

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ХУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/05.06.2020.T.03.06
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

АҲМЕДОВА ХИЛОЛАХОН АВАЗОВНА

**НЕФТЕГАЗ КОНЛАРИНИ ИШЛАШ ТИЗИМЛАРИНИ ЙЎЛДОШ
НЕФТЬ ГАЗИНИ ЧИҚАРИБ ОЛИШ ДАРАЖАСИГА ТАЪСИРИ**

**11.00.05 - Атроф-мухитни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан
оқилона фойдаланиш**

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

Тошкент – 2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси

Оглавление автореферата диссертации доктори философии (PhD)

Contents of the dissertation abstract of doctoral Philosophy(PhD)

Аҳмедова Хилолахон Авазовна

Нефетгаз конларини ишлаш тизимларини йўлдош нефть газини чиқариб олиш даражасига таъсири 3

Аҳмедова Хилолахон Авазовна

Влияние системы разработки нефтегазовых месторождений на степень утилизации попутного нефтяного газа 18

Axmedova Xilolaxon Avazovna

The influence of the oil and gas field development system on the degree of associated petroleum gas utilization 34

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 37

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ DSc.03/05.06.2020.Т.03.06
РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ АСОСИДАГИ
БИР МАРТАЛИК ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ

АҲМЕДОВА ХИЛОЛАХОН АВАЗОВНА

**НЕФТЕГАЗ КОНЛАРИНИ ИШЛАШ ТИЗИМЛАРИНИ ЙЎЛДОШ
НЕФТЬ ГАЗИНИ ЧИҚАРИБ ОЛИШ ДАРАЖАСИГА ТАЪСИРИ**

**11.00.05 - Атроф-мухитни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан
оқилона фойдаланиш**

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

Тошкент – 2020

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/T1254 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент давлат техника университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифасида (www.tdtu.uz) ҳамда «ZiyoNet» Ахборот таълим порталида (www.ziynet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: **Мусаев Маруфджан Набиевич**
техника фанлари номзоди, профессор

Расмий оппонентлар: **Муродов Шухрат Одилович**
техника фанлари доктори, профессор

Худайбергенова Альфия Анваровна
техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

Етакчи ташкилот: **Бухоро муҳандислик технологиялари институти**

Диссертация ҳимояси Тошкент давлат техника университети ҳузуридаги DSc.03/05.06.2020.T.03.06 рақамли Илмий кенгашнинг 2020 йил «___» _____ соат ___ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100095, Тошкент шаҳри, Университет кўчаси, 2. Тел.: (99871) 246-46-00; факс: (99871) 227-10-32; e-mail: tstu_info@tdtu.uz).

Диссертация билан Тошкент давлат техника университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (___ рақам билан рўйхатга олинган). (Манзил: 100095, Тошкент шаҳри, Университет кўчаси, 2. Тел.: (99871) 246-03-41).

Диссертация автореферати 2020 йил «___» _____ куни тарқатилди.
(2020 йил «___» _____ даги ___ рақамли реестр баённомаси).

А.А.Рахимов
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш раиси,
техника фанлари доктори

Ш.А.Каримов
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш илмий котиби,
техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

А.А.Закиров
Илмий даражалар берувчи
илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси,
техника фанлари доктори

КИРИШ (фалсафа доктори(PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурияти. Жаҳонда ҳамма нефть қазиб олувчи давлатларнинг нефтгаз соҳасининг асосий муаммоси атмосферага чиқариб юборилаётган зарарли моддаларни камайтириш ҳисобланади. Атмосферага чиқариб юборилаётган зарарли моддаларнинг асосий қисмини машъалаларда ёқиб юборилаётган кичик босимли йўлдош нефть газлари ташкил этади. Шу сабабдан ҳозирги вақтда амалга оширилаётган ишлаш тизимларида йўлдош нефть газидан фойдаланиш даражасини орттириш кўп жиҳатдан амалиётга илмий-техник қарорларни жорий этишга боғлиқ. Бу борада нефтда эриган газ захираларининг асосий қисми жамланган ва кўплаб ишлаш тизимлари билан хусусиятланувчи нефтгаз конларида йўлдош нефть газларидан фойдаланиш даражасини орттириш ва атмосферага чиқариб юборилаётган зарарли моддаларни камайтириш имконини берувчи ишлаш тизимларини асослаш муҳим аҳамият касб этади.

Ҳозирги кунда жаҳонда нефтгаз конларини ишлатиш тизимлари йўлдош нефть газидан фойдаланиш ва углеводородларни қазиб олиш натижасида юзага келадиган техноген жараёнларни технологик ва экологик кўрсаткичларини комплекс баҳолашга йўналтирилган. Ушбу тадқиқотлар йўлдош нефть газидан фойдаланиш технологияларини ва усулларини уларнинг захиралари ҳажми, коннинг инфратузилмаси, қудуқларнинг устки босими ва истемол манбалари асосида амалга оширилмоқда. Ушбу муаммони ҳал этиш учун қудуқларнинг устки босими ва дебити, газ омили кўрсаткичларини нефтгаз конларини турли ишлатиш вариантлари амалга оширилгандаги динамикасини ўрнатиш асосида йўлдош нефть газини қазиб олиш жараёнини моделлаштириш зарурати юзага келади. Нефтгаз конларини лойиҳалаштиришга бундай ёндошиш йўлдош нефть газидан фойдаланиш даражасини орттириш ва атмосферага ташланаётган зарарли моддалар ҳажминини камайтириш имконини беради.

Республикамизда атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланишга алоҳида аҳамият берилмоқда, бу машъалаларда ёқилиб юборилаётган йўлдош нефть газидан фойдаланиш даражасини орттириш ва атмосферага ташланаётган зарарли моддаларни камайтириш билан боғлиқдир. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлатиришга қаратилган Ҳаракатлар стратегиясида, жумладан «...иқтисодиётнинг энергия ва ресурс сарфини қисқартириш, ишлаб чиқаришга энергия тежамкор технологияларни жорий қилиш,атроф-муҳит, аҳоли соғлиғи ва генофонд ҳолатига зарар келтираётган экологик муаммоларнинг олдини олиш»¹ вазифалари белгилаб берилган.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон “2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини

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

ривожлантиришнинг бешта устивор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегияси” бўйича Фармони, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 30-октябрдаги ПФ-5863-сонли “2030-йилгача бўлган даврда Ўзбекистон Республикасининг атроф-муҳитни муҳофаза қилиш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида”ги Фармони ва 2019 йил 4-октябрдаги ПҚ-4477- сонли «2019-2030-йиллар даврида Ўзбекистон Республикасининг “яшил” иқтисодиётга ўтиш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисидаги қарори ҳамда ушбу соҳада қабул қилинган бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда назарда тутилган вазифаларни бажаришга маълум даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялар ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологияларни ривожлантиришнинг IV. “Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Илмий адабиётларда йўлдош нефть газидан фойдаланиш муаммолари, усуллари ва ҳолати ҳақидаги тадқиқот ишлари кенг ёритилган. Андреева Н.Н., Апасов Г.Т., Байхов Н.М., Дваладзе Т.Ш., Гарифуллина З.А., Зайцев И.Ю., Кириллов Д., Крюков В.А., Ляте К.Г., Поздняков А.В., Тетельмин В.В., Шмат В.В., Силкин В.Ю., Щеглов Д.В., Язов В.А. ва бошқа олимлар томонидан тизимли илмий тадқиқотлар бажарилган ва улар ҳозирги вақтда ушбу йўналишни ривожлантириш учун асос бўлиб хизмат қилмоқда.

Хорижий давлатларнинг углеводород конларида бажарилган тадқиқот натижалари Gringarten A.C., Baurdet D, илмий марказлар University of Paris, Universite Libre de Bruxelles ва халқаро ташкилотлар International Energy Agency, Air Visual, Global Gas Flaring Reduction a Public-Private Partnership ва бошқаларнинг ишларида келтирилган. Улар томонидан йўлдош нефть газидан фойдаланиш даражасига углеводород конларнинг тури ва геологик тузилишининг таъсири, муаммолари ва қўлланилаётган усулларнинг камчиликлари келтирилган.

Шу билан биргаликда илмий тадқиқотлар доирасининг доимий кенгайиб бориши ва углеводород конларининг ишлатишни такомиллаштирилишига қарамай, геологик-физик шароитларнинг мураккаблашуви сабабли, янги технологияларни ишлаб чиқишни ва жорий этшни талаб этади. Юқорида келтирилганлардан йўлдош нефть газидан фойдаланиш даражасини орттириш учун углеводород конларини ишлаш тизимларини янада такомиллаштиришнинг долзарблиги келиб чиқади.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий ўқув юртининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат техника университетининг “Ҳаёт фаолияти хавфсизлиги” ва “Экология ва атроф-муҳит муҳофазаси” кафедраларининг илмий-тадқиқот режалари асосида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади йўлдош нефть газидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш ва углеводород конларини ишлашда ер

юзасининг чўкишини баҳолаш учун математик моделини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

дунёда ва Ўзбекистонда йўлдош нефть газидан фойдаланиш ҳолатини таҳлил қилиш;

йўлдош нефть газидан фойдаланиш даражасига углеводород конларинининг ишлаш тизимларини таъсирини таҳлил қилиш;

кудуқ дебитини ва устки босимини газ омилидан боғлиқликларини ишлаб чиқиш;

углеводород конларининг ишлатиш жараёни билан боғлиқ техноген оқибатларни таҳлил қилиш;

углеводород конларини ишлатиш жараёнида ер юзасининг чўкиш катталигини баҳолаш математик моделини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг объекти – нефтьгаз конларини турли ишлатиш тизимларини атроф-муҳитга таъсир даражаси ва углеводород конларини ишлаш оқибатида юзага келадиган техноген жараёнлар ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети - йўлдош нефть газидан фойдаланиш даражасини аниқловчи геологик-технологик омиларни ўрнатиш ва углеводородларни ер остидан чиқариб олишда юзага келадиган техноген жараёнларни баҳолаш ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертация ишида тартиблаштириш, геологик-кон маълумотларини таҳлил қилиш, математик статистика ва моделлаштириш усулларида фойдаланилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

нефтьгазконденсат конларини ишлашда атмосферага энг кам зарарли моддаларни чирувчи нефть ва газни бир вақтда олиш тизими асосланган;

нефть газидан фойдаланиш ҳажмини баҳолаш имконини берувчи кудуқ усти босими ва газ омили катталиги, кудуқни нефть бўйича дебити ва газ омили катталиги орасидаги боғлиқликлари аниқланган;

углеводород конларини ишлаш жараёнида ер сатҳининг чўкиш катталигига таъсир этувчи геологик кўрсаткичлар ва уларнинг таъсир даражаси асосланган;

углеводород конларини ишлаш жараёнида ер юзасининг чўкишини тезкор баҳолаш учун математик модель ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари:

йўлдош нефть газидан энг кўп фойдаланиш даражасини таъминловчи нефтьгазконденсат конларидан баравар нефть ва газ олиш ишлаш тизими аниқланган;

фойдаланилаётган йўлдош нефть газининг ҳажмини баҳолаш имконини берувчи кудуқ усти босими ва нефть бўйича дебитини газ омили катталигидан боғлиқликлари аниқланган;

углеводород конларини ишлашда ер юзасининг чўкишини баҳолаш учун таклиф этилган математик модель ушбу жараённи салбий оқибатларини камайтириш бўйича тезкор тадбирлар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончилиги уларни углеводород конларининг амалий кўрсаткичлари билан таққослаш, кон тадқиқотлари ва ўрнатилган боғлиқликларни етарли даражадаги юқори корреляцион коэффицентлари ҳамда ишлаб чиқилган тавсияларни амалда олинган техник-иқтисодий кўрсаткичлари билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти нефтгаз конларини ишлашда йўлдош нефть газидан нисбатан кўпроқ фойдаланиш имконини берувчи тизимни асосланганлигидан, кудуқ усти босимини ва нефть бўйича дебитини газ омилидан боғлиқликларидан, углеводород конларини ишлашда ер юзасининг чўкишига геологик-кон омилларини ўрнатилган таъсир даражасидан ва уни баҳолаш учун таклиф этилган математик моделдан иборат.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти олинган натижаларни йўлдош нефть газидан энг юқори фойдаланиш даражасини таъминловчи углеводород конларини ишлаш тизимини танлашда, нефть ва газни барабар олишда йўлдош нефть газни ҳажминини аниқлашда, углеводород конларини ишлатиш жараёнида ер юзасининг чўкишини баҳолаш ва салбий оқибатларини олдини учун тадбирлар ишлаб чиқишга хизмат қилади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Нефтгаз конларининг ишлаш тизимларини йўлдош нефть газини чиқариб олиш даражасига таъсири бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Устки босими ва газ омили катта кудуқларни нефтни газдан ажратиб олиш қурилмасига улаб йўлдош нефть газини ажратиб олиш технологияси “Gissarneftgaz” ҚҚдаги Шакарбулоқ нефтгазконденсат конида амалиётга жорий этилган (“Ўзбекнефтгаз” АЖнинг 2020 йил 4 сентябрдаги 05/25 – 1 - 101сонли маълумотномаси). Натижада машъалаларда ёқиб юборилаётган йўлдош нефть газининг 86,9 % ажратиб олиб истеъмолчига етказиш имконини берган;

Кудуқ дебитини ва устки босимини газ омилидан боғлиқликларига асосланган йўлдош нефть газни ҳажминини ҳисоблаш усули “Gissarneftgaz” ҚҚнинг Шакарбулоқ нефтгазконденсат конида атмосферага ташланаётган зарарли моддалар миқдорини аниқлашда жорий этилган (“Ўзбекнефтгаз” АЖнинг 2020 йил 4 сентябрдаги 05/25 – 1 - 101сонли маълумотномаси). Натижада кунлик атмосферага ташланаётган зарарли моддаларни: углерод икки оксидини – 0,421 т, метанни – 0,223 т ва қурумни – 0,230 т камайтирилганлигини асослаш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари халқаро, республика миқёсидаги анжуманларда муҳокама қилинган ва маъқулланган, жумладан, 4 та халқаро ва 9 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамада ўтказилган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилинганлиги. Диссертация натижалари 22 та илмий ишда, жумладан, Республика Олий Аттестация

комиссияси томонидан диссертациянинг асосий илмий натижаларини эълон қилиш учун тавсия этилган, 2 та республика ва 2 та чет эл журналларида эълон қилинган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 3 та боб, умумий хулосалар, адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат бўлиб, 110 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурати асосланган, тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари, объект ва предмети тавсифланган, тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён этилган, қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларининг амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши тўғрисидаги маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг биринчи бобида **дунёда ва Ўзбекистонда йўлдош нефть газидан фойдаланиш ҳолатининг таҳлили** келтирилган. Дунё энергия баланси структурасининг асосини нефть (42,5%) ва газ (22,5%) ташкил этиши кўрсатилган (1-расм).

XXI асрнинг биринчи ярмида дунёнинг деярли ҳамма давлатларида нефть ва газ истеъмолининг ортиши кутилмоқда. Ҳозирги вақтда нефтьга саноатида экология ва энергетиканинг энг асосий муаммоларидан бири йўлдош нефть газини машъалаларда ёқиб юборилишидир.

Ушбу муаммога бағишланган ишлар натижаларининг таҳлили углеводород конларини ишлатишда йўлдош нефть газидан паст даражада фойдаланиш сабаблари қуйидагилар ҳисобланади:

- кичик босимли кўп сонли қудуқларнинг катта масофадалиги;
- йўлдош газ ҳажмининг нисбатан кичиклиги;
- нефть қазиб олишда йўлдош газлар оқимининг потенциал беқарорлиги;
- газни йиғиш, қайта ишлаш ва узатишда инфрстрактуранинг мос эмаслиги ёки унга қўшиш имконияти йўқлиги;
- газнинг таркибида ундан фойдаланишни қийинлаштирувчи чиқиндиларнинг борлиги;
- нефть қатламига газни ҳайдашда нефть қазиб олиш жараёнини бузилиш хавфи;
- йўлдош нефть газининг нархини нисбатан кичиклиги ва капитал маблағларни молиялаштиришни қийинлиги.

Бунда йўлдош нефть газининг йўқотилиши, охириги йилларда улуши ортиб бораётган, инфраструктурадан узоқдаги захиралари бўйича кичик ва ўрта конлар ҳисобига ҳосил бўлмоқда.

Ҳозирги вақтда йўлдош нефть газидан фойдаланиш усуллари асосан учта йўналишдан иборат:

- йўлдош нефть газини дастлабки тайёрлашдан сўнг газ қувурлари орқали энергетикларга етказиб бериш;

- маҳсулотларини олиб кетиш билан йўлдош нефть газини қайта ишлаш;

- йўлдош нефть газидан конда фойдаланиш.

Ҳозирги вақтда ҳар йили дунёда 150 млрд. м³ ҳажмда газ ёқиб юборилмоқда. Ер йўлдошларидан олинган маълумотларга кўра, йўлдош нефть ва газ дунёнинг нефть ва газ қазиб олувчи ҳамма давлатларида қузатилмоқда, Россия (50,7 млрд. м³) ва Нигерия (23 млрд. м³) эса етакчилари бўлиб ҳисобланади. Дунё давлатларида ҳаво сифатини мониторинги бўйича ихтисослашган AirVisual халқаро рейтинг компанияси маълумотларига кўра, 2018 йили Ўзбекистон ҳавоси энг ифлосланган 20 та давлат (16-ўрин) орасига киритилган.

Бунинг сабаби яқин вақтларгача йўлдош газга нефть қазиб олишдаги иккинчи даражали маҳсулот сифатида қаралганидир. Йўлдош газ нефть қазиб олиш жараёнида ундан ажралиб чиқувчи углеводородли ва ноорганик бирикмаларнинг газ аралашмалари ва буғларидан иборат. Йўлдош нефть газини ёқиш атроф-муҳитни ифлослантиради, ёниш маҳсулотлари эса бир қатор оғир онкологик, сезги аъзолари, асаб системаси, нафас олиш аъзолари ва бошқа касалликларни келтириб чиқаради.

Шу сабабли йўлдош нефть газини ёқиш дунёнинг, жумладан, Ўзбекистоннинг ҳам ҳамма тан олган муаммоси ҳисобланади.

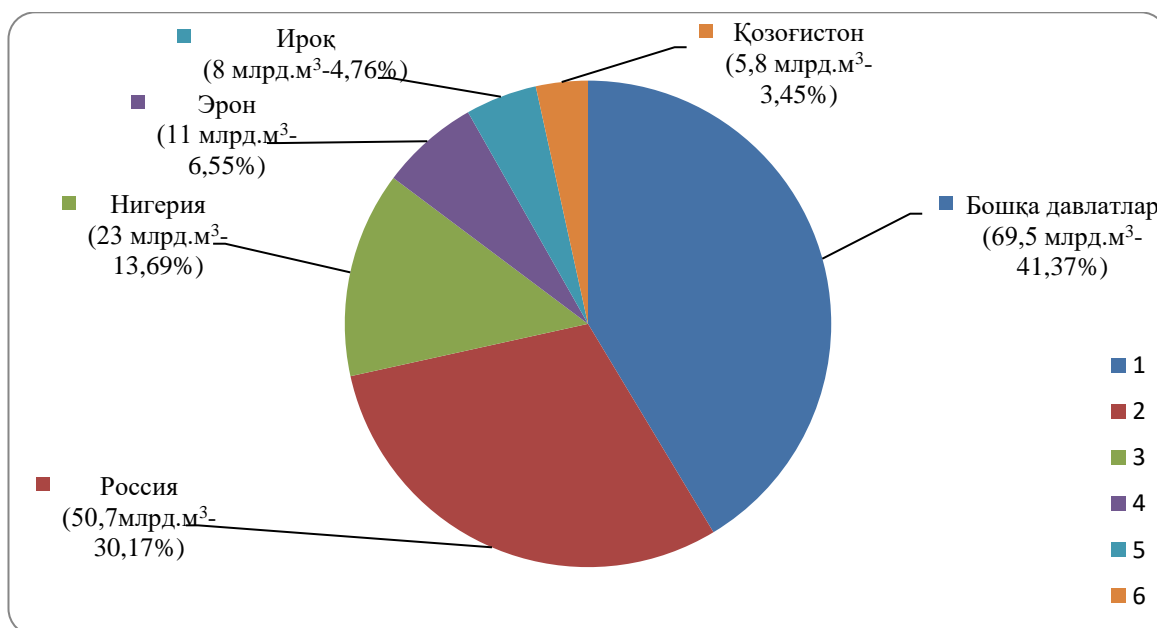
Йўлдош нефть газини ёқиш муаммоси БМТ тасарруфидаги экологик анжуманларнинг кун тартибида ҳар доим бўлади.

Жумладан, ушбу муаммо 2015 йилда Парижда (COP 21) иқлим бўйича бутун дунё анжуманида кўриб чиқилди. Унда “Zero Routine Flaring by 2030” дастури қабул қилинди, унинг мақсади 2030 йилгача йўлдош нефть газини самарасиз ёқишни тўхтатиш ҳисобланади, Ўзбекистон ушбу дастурни қўллаб қувватлади.

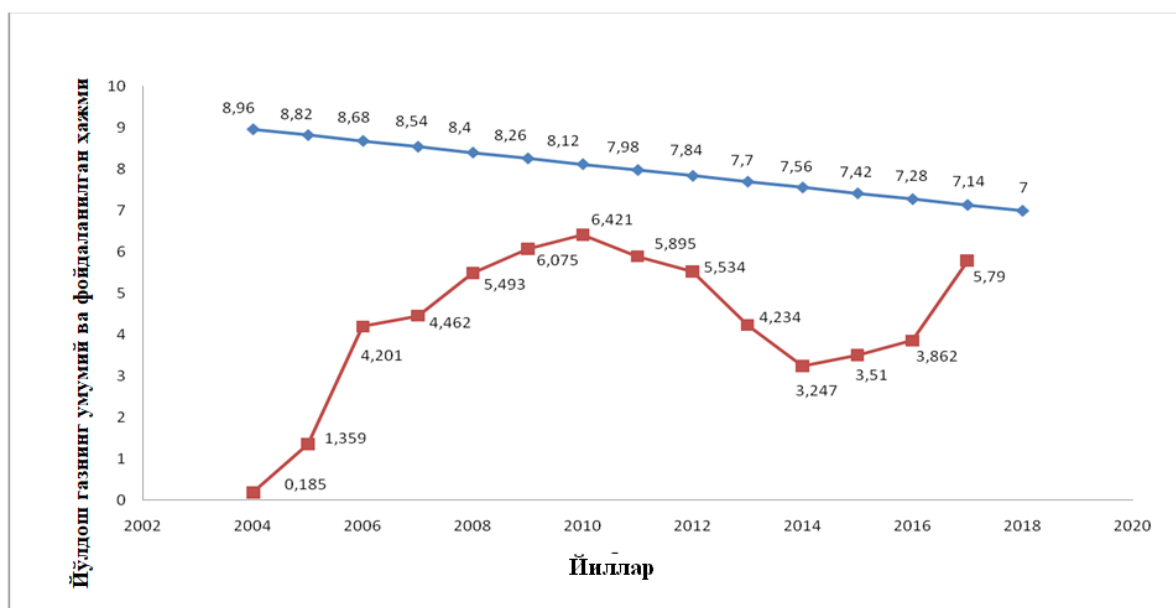
Охирги йилларда Ўзбекистонда йўлдош газларидан фойдаланиш бўйича катта ўсишга эришилди. Ҳозирги вақтда Ўзбекистонда йўлдош газдан фойдаланиш технологияси бўйича фарқ қилувчи учта лойиҳа амалга оширилмоқда. Компрессор усули билан Кўкдумалоқ конида ва Муборак гуруҳи (Крук, Ғарбий Крук, Жанубий Кемачи, Шимолий Ўртабулоқ ва Умид) конларида йўлдош газларидан фойдаланилмоқда.



1-расм. Дунё энергия баланси структураси



2-расм. Дунё давлатлари бўйича машъалада ёқилаётган йўлдош газининг тақсимланиши



3-расм. “Ўзбекнефтгаз” АЖ бўйича йўлдош нефть газидан фойдаланиш динамикаси: 1-йўлдош нефть газининг (ҳисобланган) ҳажми; 2-нефть газининг фойдаланилган ҳажми.

Ишлаш схемасини ва технологик асбоб-аслаҳаларни ўзгартириш орқали Шимолий Шўртан ва Шакарбулоқ конларида амалга оширилмоқда.

Йўлдош нефть газидан фойдаланилгунча энг катта техноген таъсир атмосферага бўлди. Атмосферага ташланаётган зарарли моддаларнинг асосий манбалари табиий муҳитга турли даражада таъсир этувчи газни комплекс тайёрлаш қурилмасидаги катта ва кичик босимли машъалалар, нефтни тайёрлаш қурилмаси, технологик ва маиший печлар, конденсатни барқарорлаштириш қурилмаси печлари, компрессорлар, аланга регенераторлари, резервуарлар ва насослар ҳисобланади.

Агарда 2004 йилгача Ўзбекистоннинг ҳамма конларида йўлдош газлар тўлиқ машъалаларда ёқилган бўлса, 2013 йилнинг бошланишида 75% га, 2018 йилда эса 83% гача фойдаланишга эришилди (3-расм). Йўлдош газидан фойдаланиш ҳисобига нефтьгазконденсатли Кўкдумалоқ конида атмосферага чиқариб юборилаётган зарарли моддалар йилига 37 828,45 т га, Муборак гуруҳи конларида 2053,3 т га, Шакарбулоқ конида эса 243,4 т га қисқартирилди (1-жадвал).

Ушбу конларни геологик ва ишлаш маълумотларини таҳлили натижасида газ омилининг ўсиб бориши билан қудуқларни нефть бўйича дебитини ортиб бориш боғлиқлиги ўрнатилди. Ушбу боғлиқлик етарли даражада (0,8272 корреляция коэффиценти билан) қуйидаги кўринишдаги эмперик формула билан таърифланади:

$$Q_n = a(1 - e^{-b\Gamma}), \quad (1)$$

бунда Q_n - қудуқни нефть бўйича дебити, т/кун; Γ - газ омили, м³/т; а ва в - мос равишда 55,36409 ва 0,00018 га тенг боғлиқлик коэффицентлари.

Шунингдек, етарли даражадаги юқори корреляция коэффиценти (0,9555) ва эмперик боғлиқлик билан таърифланувчи қудуқ усти босими

билан газ омили орасидаги қуйидаги кўринишдаги боғлиқлик ўрнатилди:

$$P_y = \frac{C \cdot \Gamma}{d + \Gamma}, \quad (2)$$

бунда P_y – қудуқлардаги устки босим, МПа; c , d – 36,8284 ва 6768,2508 га тенг боғлиқлик коэффициентлари.

1-жадвал

Зарарли моддаларнинг ҳисобланган ҳажми

Ингредиент	Жами ташлама, т/йил		Ташламаларнинг камайиши, т/йил
	Лойиҳалар жорий этилгунча	Лойиҳалар жорий этилгандан кейин	
Углерод оксиди	30643,18	3686,204	26956,98
Азот диоксиди	4752,2	1516,606	3235,594
Олтингугурт диоксиди	4316,99	727,246	3589,744
Қурум	2815,34	256,196	2559,144
Азот оксиди	1190,34	379,545	810,794
Углеводородлар	1053,525	344,324	676,196
Жами	44771,57	6943,121	37828,45

“Ўзбекнефтогаз” АЖнинг мутахассислари бажарган техник-иқтисодий ҳисоблар билан, GGFR маслаҳатчилари томонидан истиқболли тоифага киритилган, яна бир қатор йўлдош газлардан фойдаланиш лойиҳаларини амалга оширишни мақсадга мувофиқлиги кўрсатилган, жумладан:

- Шимолий Шўртан, Гармистон, Қумчуқ ва “Шўртан” бош қурилмаларидаги йиллик ҳажми 0,69 миллиард куб метр бўлган йўлдош нефть газидан фойдаланиш;

- Муборак газни қайта ишлаш заводида йиллик ҳажми 0,7 миллиардгача бўлган нордон йўлдош газлардан фойдаланиш;

- Арниёз, Зеварда, Сардоб, Жейнов конлар гуруҳидаги йиллик ҳажми 0,2 миллиард куб метргача йўлдош газлардан фойдаланиш.

Ушбу лойиҳаларни амалга оширилиши Республикамизда йўлдош газлардан фойдаланишни 95 % га яъни дунёнинг ривожланган давлатлари даражасига етказиш имконини беради.

“Углеводород конларини ишлаш тизимларини атмосферага чиқариб юборилаётган зарарли моддалар ҳажмига таъсири” деб номланган диссертациянинг иккинчи боби нефтогазконденсат конларини ишлатишнинг экологик оқибатларига бағишланган.

Ҳозирги вақтда раҳбарий ҳужжатлар талабига асосан углеводород конларини ишлатиш лойиҳаларида учтадан кам бўлмаган вариантлар кўриб чиқилади, амалиётга жорий этишга тавсия этиладиган ишлатиш варианты иқтисодий самарадорлик мезонлари асосида таҳлил қилиниб ва

таққосланиб танланади. Экология саволлари эса амалиётга жорий этишга тавсия этилган ишлатиш вариантыни атмосферага зарарли моддаларни ташланиш ҳажмини ва ерни ифлосланишни баҳолаш билан чекланади. Бунда лойиҳалаш услуби ва ишлатиш тизими коннинг тури ва геологик тузилишига боғлиқ хусусиятлари билан аниқланади.

Углеводород конларини ишлатиш тажрибаси кўрсатишича, ишлатиш тизимини экологик омилларга таъсири нуқтаи назаридан, кичик қалинликдаги нефть уюмли, нефтгазконденсат конлари энг мураккаб ҳисобланади. Бунда нефть ва газни олиш тартиби, олиш суръатлари ҳамда қатлам босимини сақлаш усуллари билан фарқ этувчи кўплаб ишлатиш вариантлари юзага келади.

Аммо ҳозирги вақтгача углеводород конларини турли ишлатиш тизимлари кўрсаткичларини зарарли моддаларни атмосферага ташлаш ҳажмига таъсири етарли даражада ўрганилмаган. Шу сабабли ушбу муаммо Шарқий Испанли нефтгазконденсат кони мисолида кўриб чиқилган.

Шарқий Испанли нефтгазконденсат конини ишлатишда атмосферага зарарли моддаларни ташлаш ҳажмини баҳолаш учта вариант учун амалга оширилган. 1-вариант – дастлаб нефть қисми захираларини қазиб олиш, нефть захираларини асосий қисми олингандан сўнг газ дўпписидаги газни бир вақтда олиш амалга оширилади; 2-вариант – ишлатиш бошидан бошлаб нефть захиралари билан бирга газ дўпписидан чегараланган ҳажмда газ қазиб олинади; 3-вариант ишлатиш бошлангандан нефть ва газ бир вақтда олиниши амалга оширилди.

Манбадан чиқаётган ифлослантирувчи моддалар миқдори РН 39.0-140 раҳбарий ҳужжат асосида қуйидаги формула билан ҳисобланган:

$$M = M_{\text{ув}} * Q, \quad (3)$$

бунда Q-табiiй газни ва углеводород аралашмаларини массали сарфи, г/с; $M_{\text{ув}}$ -ифлослантирувчи моддаларнинг солиштирма ташланиши, г/г; $M_{\text{CO}}=0,02$; $M_{\text{CH}_4}=0,0005$; $M_{\text{NOX}}=0,003(\text{NO}_2-0,8; \text{NO}-0,2)$; $M_{\text{курум}}=0,002$.

Бажарилган ҳисоблашлар натижасида экологик нуқтаи назаридан ишлатиш бошидан бир вақтда нефть ва газни қазиб олиш кўрилган 3-вариант энг оқилона ҳисобланади, чунки нефть ва газни йиғиш ва узатиш ёпиқ система орқали амалга оширилиб йўлдош газни машъалага узатиш зарурияти йўқолади.

2-жадвал

Лойиҳа амалга оширилгандан сўнг жами ифлослантирувчи моддаларнинг ташланиши

Вариант	г/сек	т/йил
I	74,251	2341,580
II	38,723	1221,191
III	0,000	0,000

“Углеводород конларини ишлатиш объектларидаги аварияларда оператив ҳолатни тадқиқоти”га бағишланган диссертациянинг учинчи бобида углеводород конларини ишлатиш билан боғлиқ техноген жараёнларни баҳолаш натижалари келтирилган.

Ҳозирги вақтда углеводород конларини ишлатишда ер ости гидродинамикасининг муаммоларини ва юзага келиш механизмларини инженерлик иншоатларининг экологик-саноат хавфсизлиги ва одамларни яшаш муҳитига таъсирини баҳолаш нуқтаи назрдан тадқиқот қилиш долзарб вазифа ҳисобланади. Аммо, углеводород конларини ишлатишда ушбу муаммога етарли даражада аҳамият берилмаяпти. Углеводород конларини ишлаш лойиҳаларини тузишда техноген омилларнинг ер ости геодинамикасига таъсири деярли қаралмаяпти. Ваҳоланки, асосан чет эл давлатларининг, кўплаб углеводород конларини ишлатиш жараёнида сейсмик фаолликни ортиши ва ер сатҳининг деформацияланиши аниқланган.

Шу сабабли Кульбак ўлчамидан фойдаланиб ер юзасининг чўкиш катталигига геологик-кон омилларининг таъсири баҳоланди. Тадқиқот қилинган конлар фазавий ҳолати бўйича газконденсат, нефтгазконденсат, нефть ва нефтгаз тоифаларига мансуб. Углеводород захиралари миқдори бўйича ноёб, катта, ўрта ва кичик, бошланғич қатлам босимига кўра ўта юқори ва юқори тоифаларга киради, яъни тадқиқот билан геологик-физик шароитлари катта оралиқда ўзгарувчи объектлар қамраб олинган.

Углеводород конларини ишлатишда ер юзасининг чўкишига қатламларни нефть ва газга тўйинган қалинлиги ва тоғ жинсларининг ғоваклиги энг катта ҳамда бошланғич қатлам босимини ва тоғ жинсларининг сиқилувчанлигини нисбатан кам даражада таъсир этиши кўрсатилган.

Корреляцион ва регрессион таҳлиллардан фойдаланиб турли омилларни жараён кўрсаткичига – углеводород конларини ишлатишда ер юзасининг чўкиш катталигига таъсир этиш миқдори ўрнатилган.

Углеводород конларини ишлатиш жараёнида ер юзасининг мутлоқ чўкиш катталигини баҳолаш учун қуйидаги формуладан фойдаланилди:

$$\Delta H = H \cdot \frac{e^{\beta(P_H - P_T)} - 1}{\frac{1}{m \cdot e^{\beta(P_H - P_T)}} - 1}, \quad (4)$$

бунда P_H , P_T -мос равишда бошланғич ва жорий қатлам босими, МПа; H -сиқилувчан тоғ-жинсли маҳсулдор кесимнинг қалинлиги, м; β -ғовак муҳитни солиштирма сиқилувчанлик коэффициенти, МПа⁻¹; m -ғоваклик коэффициенти.

Олинган регрессия тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$\Delta H = 0,6973 \cdot H + 7,5439 \cdot m + 1,4656 \cdot P_H + 12,2881 \cdot \beta - 272,5758. \quad (5)$$

Кўп сонли корреляцион коэффициенти $R=0,89$ га тенг бўлган олинган модель углеводород конларини ишлатишда ҳисобланган ер юзасининг чўкиш катталигини етарли даражада ишончлигидан далолат беради.

Углеводород конларини ишлатиш жараёнида ер юзасининг ҳисобланган чўкиш катталигининг ишончилиги геодезия ва картография бошқармасининг Самарқанд ДАЖ томонидан 1989-1995 йилларда Зеварда конидан вертикал деформациясини тадқиқоти натижалари билан асосланади. Ушбу тадқиқотлар натижаларига кўра иш бошланган 1985 йилнинг декабрь ойига нисбатан 1995 йилнинг декабрь ойида, нивелир белгиларнинг баландлиги минус 15,85 см ўзгарганлиги аниқланган. Зеварда конининг 1988-1995 йиллардаги ишлаш даври учун ер юзасининг (5) формула билан ҳисобланган мутлоқ чўкиши эса 17,9 см ни ташкил этди. Ҳисобланган ер юзасининг мутлоқ чўкиш катталиги юқори аниқликдаги нивелир ўлчамлари натижаларидан жуда оз фарқ қилади, шу сабабли таклиф этилган (5) формулани углеводород конларини ишлатиш жараёнида ер юзасининг чўкиш катталигини баҳолаш учун тавсия этилади.

ΔН ни ҳисоблаш натижалари унинг катталигини кўплаб объектларда, маркшейдер ва геодезик ишлар бўйича раҳбарий ҳужжатларда келтирилган, муҳандислик иншоотлари, технологик қурилмалар ва қувур ўтказгичлар учун ер юзасининг (асосининг) мумкин бўлган ва критик чўкиш катталигидан ортиқлигини кўрсатди.

Бу эса углеводород конларининг ишлатиш объектларида ҳалокатларга олиб келиши ва конларда қазиб олиш, қудуқлар маҳсулотини йиғиш ва узатиш системаларини бир маромда ишлашига катта хавф туғдиради.

Бажарилган тадқиқотларнинг асосий мақсади – салбий жараёнларни ривожланиш динамикасини бошқариш ва техноген таъсир ҳудудида яшовчи инсонлар хавфсизлигини таъминлаш бўйича қарорлар ишлаб чиқишни қамраб олиб, объектларни ишлатиш барқарорлигини ва ишончилигини оширишга қаратилган тавсияларни (асосларни, пойдеворларни, конструкцияларни, бор иншоотларни кучайтириш ва бошқ.) тайёрлашдир.

Ҳозирги вақтда углеводород конларини ишлатиш жараёнида ер юзасининг чўкишини камайтириш ва олдини олишнинг энг самарали усули сув ва бошқа ишчи омиллар ҳайдаб қатлам босимини сақлаш ҳисобланади.

ХУЛОСА

1. XXI асрнинг биринчи ярмида дунёнинг ҳамма давлатларида нефть газ истеъмолининг ошиши кўрсатилган. Уларни амалдаги қазиб олиш ва фойдаланиш усуллари ер шари экологик ҳолатининг ёмонлашишига энг катта ҳисса қўшмоқда. Ҳозирги вақтда нефтьгаз саноатида экология ва энергетиканинг асосий муаммоларидан бири йўлдош нефть газини машъалаларда ёқиши ҳисобланади. Дунёда йилига 150 млрд. м³ атрофида йўлдош нефть газини ёқиб юборилмоқда. Шу сабабли йўлдош нефть газини ёқиш дунёнинг, шу жумладан, Ўзбекистоннинг ҳам ҳамма тан олган муаммоси ҳисобланади.

2. Ўзбекистонда 2004 йилгача йўлдош нефть ва газни тўлиқ машъалаларда ёқиши, 2013 йилга келиб ундан фойдаланиш 75% гача, 2018 йилда эса 83% га етказилганлиги аниқланди. Йўлдош нефть газидан фойдаланиш ҳисобига атмосферага чиқариб юборилаётган зарарли моддалар Кўкдумалоқ нефтгазконденсат қонида бир йилда 37828,45 т, Муборак қонлар гуруҳида – 2053,3 т, Шакарбулоқ қонида эса – 243,4 т га камайтирилди.

Ўзбекистонда йўлдош нефть газидан фойдаланиш ва атмосферага чиқариб юборилаётган зарарли моддаларни қисқартириш бўйича бажарилаётган ишлар машъалада ёқиладиган газни қисқартириш бўйича ҳамкорлик GGFR ташкилоти томонидан маъқулланди.

3. Углеводород қонларини лойиҳалаштириш уларни тури ва геологик тузилиши хусусиятларига боғлиқ. Ишлатиш системаларини экологик омилларга таъсир нуктаи назаридан нефтгазконденсат қонлари энг мураккаб ҳисобланади, чунки нефть ва газ олиш тартиби, суръати ва бошқа кўрсаткичларга боғлиқ равишда ишлатишнинг кўплаб вариантлари юзага келади.

Лойиҳалаштириш бўйича раҳбарий ҳужжатларга кўра амалиётга жорий этиш учун ишлатиш варианты иқтисодий самарадорлик мезонларини таққослаш асосида танланади. Экологик саволлар эса тавсия этилган қонни ишлатиш вариантини атмосферага зарарли моддаларни чиқариб юборилаётган ҳажмини ва ерни ифлосланиш оқибатларини баҳолаш билан чекланади.

4. Нефтгазконденсатли Шарқий Испания қони мисолида экологик нуктаи назаридан ишлатишни бошидан нефть ва газни бир вақтда олиш варианты энг оқилоналиги асосланади, чунки нефть ва газни йиғиш ёпиқ системада амалга оширилиб, йўлдош газни машъалага бериш зарурияти йўқолади.

5. Углеводород қонларини табиий режимларда ишлатишда қатлам босими пасайиши билан кўплаб объектларда ер юзасининг чўкиш катталиги нефть ва газ саноатида “Маркшейдер-геодезик ишлар бўйича қўлланма”да келтирилган муҳандислик иншоотлари, технологик аслага ва қувурлар учун белгиланган критик чегарасидан ортиқ бўлиши кўрсатилган.

6. Углеводород қонларини ишлатишда ер юзасининг чўкиш катталигига геологик ва технологик кўрсаткичларнинг таъсир даражаси ўрнатилган. Углеводород қонларини ишлатишда ер юзасининг чўкиш катталигини тезкор баҳолаш ва объектларни барқарор ишлашини ва мустаҳкамлигини орттириш бўйича ўз вақтида тавсиялар тайёрлаш учун математик модель таклиф этилган. Ҳозирги вақтда углеводород қонларида ер юзасининг чўкишини секинлаштириш ва олдини олишни энг самарали усули маҳсулдор қатламга сув ва бошқа ишчи омиллар ҳайдаб, унинг босимини сақлаш ҳисобланади.

**РАЗОВЫЙ НАУЧНЫЙ СОВЕТ НА ОСНОВЕ НАУЧНОГО СОВЕТА
ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
DSc.03/05.06.2020.T.03.06 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ**

**ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

АХМЕДОВА ХИЛОЛАХОН АВАЗОВНА

**ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА СТЕПЕНЬ УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО
НЕФТЯНОГО ГАЗА**

**11.00.05 - Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов**

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

Ташкент – 2020

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за В2019.2.PhD/Т1254

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном техническом университете.
Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице (www.tdtu.uz) и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» (www.ziyo.net).

Научный руководитель:	Мусаев Маруфджан Набиевич кандидат технических наук, профессор
Официальные оппоненты:	Муродов Шухрат Одилович доктор технических наук, профессор Худайбергенова Альфия Анваровна доктор философии (PhD) по техническим наукам
Ведущая организация:	Бухарский инженерно-технологический институт

Защита диссертации состоится «__» _____ 2020 года в __ часов на заседании Научного совета DSc.03/05.06.2020.Т.03.06 при Ташкентском государственном техническом университете (Адрес: 100095, г.Ташкент, ул. Университетская, 2. Тел: (99871) 246-46-00; факс: (99871) 227-10-32; e-mail: tstu_info@tdtu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного технического университета (зарегистрировано №__). (Адрес: 100095, г. Ташкент, ул. Университетская, 2. Тел.: 246-03-41.).

Автореферат диссертации разослан «__» _____ 2020 года.
(реестр протокола рассылки №__ от «__» _____ 2020 года)

А.А.Рахимов
Председатель научного совета
по присуждению учёных степеней,
д.т.н.

Ш.А.Каримов
Ученый секретарь научного совета
по присуждению учёных степеней,
доктор философии (PhD) по техническим наукам

А.А.Закиров
Председатель научного семинара
при научном совете по присуждению учёных степеней, д.т.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире основной проблемой нефтегазовой отрасли всех нефтедобывающих стран является снижение выбросов вредных веществ в атмосферу. Основную часть выбрасываемых в атмосферу вредных веществ составляют сжигаемые на факелах низконапорные попутные нефтяные газы. В связи с этим повышение степени утилизации попутного нефтяного газа при реализуемых в настоящее время системах разработки во многом зависит от разработки и внедрения в практику научно-технических решений. В этом направлении обоснование систем разработки нефтегазовых месторождений, содержащих основные запасы растворенного в нефти газа и отличающийся многовариантностью систем разработки, имеет важное значение для достижения наибольшей степени утилизации попутного газа и снижения выбросов вредных веществ в атмосферу.

В настоящее время в мире развитие систем разработки нефтегазовых месторождений направлено на комплексное рассмотрение технологических и экологических показателей утилизации попутного нефтяного газа и техногенных процессов вследствие извлечения углеводородов. Исследования в этом направлении основаны на обосновании технологий и путей утилизации попутного нефтяного газа исходя объемов их запасов, инфраструктуры промысла, устьевого давления скважины и источников потребления. Для решения этой задачи возникает необходимость моделирование процесса извлечения попутного нефтяного газа путем установления динамики изменения дебитов и устьевых давлений скважин, газового фактора при реализации различных вариантов разработки нефтегазовых месторождений. Такой подход проектирования нефтегазовых месторождений способствует повышению степени утилизации попутного нефтяного газа и снижению объемов вредных веществ выбрасываемых в атмосферу.

В республике особое внимание уделяется охране окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, которые напрямую связано с повышением степени утилизации попутного нефтяного газа сжигаемых на факелах и снижением выбросов вредных веществ в атмосферу. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены задачи: по стимуляции “предотвращения экологических проблем, наносящих урон состоянию окружающей среды, здоровью и генофонду населения”¹. Исходя из этого, повышение степени утилизации попутного нефтяного газа сжигаемых на факелах и снижение выбросов вредных веществ в атмосферу при разработке нефтегазовых месторождений, имеет важное научное и практическое значение.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в указах Президента

¹Указ Президента Республики Узбекистан 2017 года 7 февраля УП-4947 - О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан.

Республики развитию Республики Узбекистан», №УП-5863 от 30 октября 2019 года «Об утверждении концепции охраны окружающей среды Республики Узбекистан до 2030 года» и №ПП-4477 от 4 октября 2019 года «Об утверждении стратегии по переходу Республики Узбекистан на «зелёную» экономику на период 2019-2030 годов», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий в Республике Узбекистан IV. «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

Степень изученности проблемы. В научной литературе широко освещены работы о проблемах, методах и состоянии утилизации попутного нефтяного газа. Такими учеными как Андреева Н.Н., Апасов Г.Т., Байхов Н.М., Дваладзе Т.Ш., Гарифуллина З.А., Зайцев И.Ю., Кириллов Д., Крюков В.А., Ляте К.Г., Поздняков А.В., Тетельмин В.В., Шмат В.В., Силкин В.Ю., Щеглов Д.В., Язов В.А. и др., проведены систематические научные исследования, которые в настоящее время служат основой для развития данного направления.

Результаты исследований по месторождениям углеводородов зарубежных стран приведены в работах Gringarten A.C., Baurdet D, научных центров University of Paris, Universite Libre de Bruxelles и международных организаций International Energy Agency, Air Visual, Global Gas Flaring Reduction a Publik-Private Partnership и др. В работах показано влияние типа и строения месторождений углеводородов на степень утилизации попутного нефтяного газа, выявлены проблемы и недостатки применяемых способов.

Вместе с тем, несмотря на постоянное расширение круга научных исследований, осложнение геолого-физических условий залежей, требует разработки и внедрения новых технологий. В связи с вышеотмеченным возникает настоятельная необходимость совершенствования реализуемых систем разработки месторождений углеводородов.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ высшего образовательного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ кафедр «Экология и охрана окружающей среды» и «Безопасность жизнедеятельности» Ташкентского государственного технического университета им. И.Каримова.

Целью исследования является повышение эффективности утилизации попутного нефтяного газа и установление математической модели для оценки оседания земной поверхности при разработке месторождений углеводородов.

Задачи исследования:

анализ текущего состояния утилизации нефтяного газа в мире и Узбекистане;

анализ влияния систем разработки месторождений углеводородов на степень утилизации попутного нефтяного газа;

установление зависимостей дебита и устьевого давления скважин от газового фактора;

анализ техногенных процессов, связанных с разработкой месторождений углеводородов;

разработка математической модели оседания земной поверхности при разработке месторождений углеводородов.

Объектом исследования являются влияние системы разработки нефтегазовых месторождений на окружающую среду и техногенные процессы возникающие при разработке месторождений углеводородов.

Предметом исследования является установление факторов определяющих степень утилизации попутного нефтяного газа и оценка техногенных процессов при извлечении углеводородов из недр.

Методы исследований. В диссертационной работе использованы методы систематизации, анализа геолого-промысловых данных, математической статистики и моделирования.

Научная новизна диссертационного исследования:

обосновано система разработки нефтегазоконденсатного месторождения с наименьшими объемами выброса загрязняющих веществ в атмосферу;

установлены зависимости дебита и устьевого давления скважин от газового фактора позволяющие оценить объемы утилизируемого попутного нефтяного газа;

обоснованы факторы и степень их влияния на процесс оседания земной поверхности в процессе разработки месторождений углеводородов;

разработана математическая модель для оперативной оценки оседания земной поверхности в процессе разработки месторождений углеводородов.

Практические результаты исследования:

установлена система разработки газоконденсатных месторождений с одновременным отбором нефти и газа, обеспечивающая наибольшую степень утилизации попутного нефтяного газа;

определены зависимости между устьевым давлением и величиной газового фактора, дебитом скважин по нефти и газового фактора, позволяющие оценить объемы утилизируемого нефтяного газа;

разработана математическая модель для оценки величины оседания земной поверхности при разработке месторождений углеводородов, позволяющая оперативно разрабатывать меры по снижению негативных последствий данного процесса.

Достоверность результатов исследования. Достоверность результатов исследования доказана сопоставлением их с результатами

фактических данных разработки месторождений углеводородов, промысловых исследований и достаточно высокими коэффициентами корреляции установленных закономерностей, также технико-экономическими показателями разработанных рекомендации внедренных на практике.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в обосновании системы разработки нефтегазовых месторождений обеспечивающей наибольшую утилизацию попутного нефтяного газа, установленных зависимостях устьевого давления и дебита скважин по нефти от газового фактора, степени влияния геолого-промысловых факторов и математической модели оценки величины оседания земной поверхности при разработке месторождений углеводородов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что материалы и результаты могут быть использованы для выбора системы разработки месторождений углеводородов с наиболее высокой степенью утилизации попутного нефтяного газа, определения объемов попутного нефтяного газа при совместном отборе нефти и газа, оценки и разработки мероприятий по предотвращению негативных последствий оседания земной поверхности в процессе эксплуатации месторождений углеводородов.

Внедрение результатов исследования. На основе научных результатов полученных по влиянию системы разработки нефтегазовых месторождений на степень утилизации попутного нефтяного газа:

Технология подключения скважин с высокими устьевыми давлениями и газовыми факторами на установку сепарации попутного нефтяного газа внедрена на нефтегазоконденсатном месторождении Шакарбулак разрабатываемом СП “Gissarneftgaz” (Справка АО “Узбекнефтегаз” №05/25-1-101 от 4 сентября 2020 года). В результате достигнута утилизация и подача потребителю 86,9 % попутного нефтяного газа сжигаемого на факелах;

Методика расчета объема попутного нефтяного газа основанной на зависимостях дебита и устьевого давления скважин от газового фактора внедрена для определения объема вредных веществ выбрасываемых в атмосферу на нефтегазоконденсатном месторождении Шакарбулак разрабатываемом СП “Gissarneftgaz” (Справка АО “Узбекнефтегаз” №05/25-1-101 от 4 сентября 2020 года). В результате достигнута снижение суточного объема выброса вредных веществ в атмосферу углекислого газа – 0,421 т, метана – 0,223 т и сажи – 0,230 т.

Апробация результатов исследования. Основные результаты обсуждены на 4 международных и на 9 республиканских научно-технических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По материалам диссертационной работы опубликовано 22 научные работы, в том числе в 2

республиканских и 2 международных журналах, рекомендованных высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторских диссертаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 110 страницах, состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуется объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, раскрываются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение и практика результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации дается **анализ состояния утилизации попутного нефтяного газа в мире и Узбекистане**. Показано, что основу структуры энергетического баланса мира составляют нефть (42,5 %) и газ (22,5 %) (рис. 1).

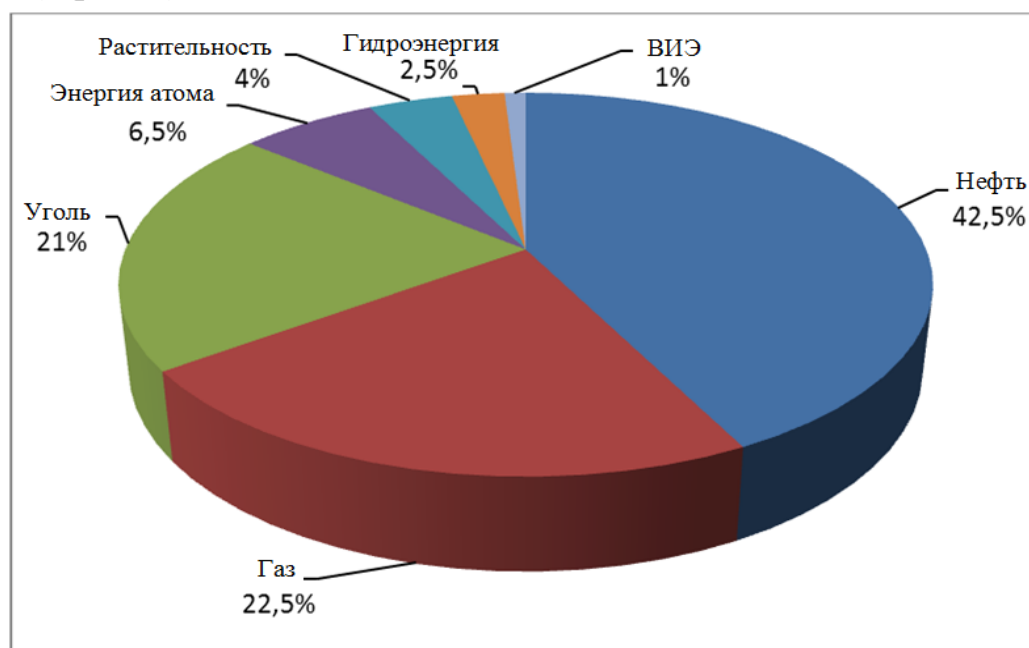


Рис.1. Структура энергетического баланса мира.

При этом в первой половине XXI века практически во всех странах мира ожидается рост потребления нефти и газа. Существующие методы добычи и использования вносят самую большую долю в ухудшение экологической обстановки планеты. В настоящее время в нефтегазовой отрасли одной из главных проблем экологии и энергетики является сжигание попутного нефтяного газа на факелах.

Анализ результатов работ, посвященных этой проблеме показывает, что причинами низкой степени утилизации попутного нефтяного газа при разработке месторождений углеводородов является:

- отдаленность большого количества скважин с низким давлением;
- относительно небольшие объемы попутного газа;
- потенциальная нестабильность потока попутных газов при нефтедобыче;
- неадекватная инфраструктура или отсутствие доступа к ней при сборе, переработке и транспортировке газа;
- наличие примесей в газе, затрудняющих его использование;
- риск нарушения процесса нефтедобычи при закачке газа в нефтяной пласт;
- относительно низкие цены на попутный газ и трудности в финансировании капитальных вложений.

При этом, потери нефтяного газа формируются в основном за счет мелких и средних по запасам и удаленных от инфраструктуры месторождений, доля которых в последние годы продолжает увеличиваться.

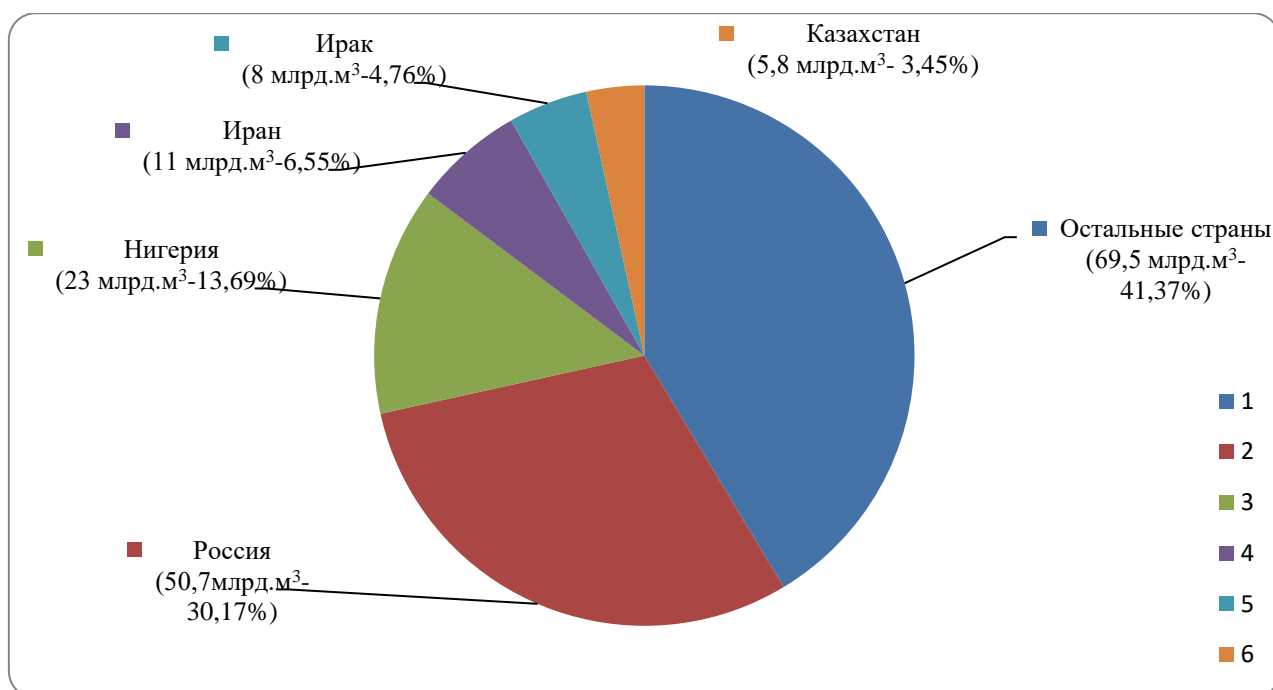


Рис. 2. Распределение объема факельного сжигания попутного газа в странах мира

Применяемые в настоящее время основные схемы утилизации попутного нефтяного газа включают в себя три направления:

- подача после предварительной подготовки попутного нефтяного газа по энергетическим газопроводам;
- переработка попутного нефтяного газа с вывозом продуктов;

- использование попутного нефтяного газа на собственные нужды промысла.

В настоящее время объем сжигаемого газа в мире составляет порядка 150 млрд.м³ в год. По данным, полученным со спутников, сжигание попутного нефтяного газа имеет место во всех нефтегазодобывающих странах мира, а лидерами являются Россия (50,7 млрд.м³) и Нигерия (23,0 млрд.м³) (рис.2). По данным международного рейтинга компании AirVisual, специализирующейся на мониторинге качества воздуха в странах мира, в 2018 году Узбекистан вошел в топ-20 стран (16-е место) с самым загрязненным воздухом.

Поэтому сжигание попутного нефтяного газа является общепризнанной проблемой мира, в частности и Узбекистана.

Причиной тому является то, что до недавнего времени, попутный нефтяной газ считался побочным продуктом добычи нефти. Попутный нефтяной газ, представляет собой смесь газов и паров углеводородных и неорганических соединений, выделяющихся из нефти в процессе ее добычи. Сжигания попутного нефтяного газа загрязняет окружающую среду, а продукты сгорания вызывают ряд тяжелых заболеваний: онкологические, органов чувств, нервной системы, органов дыхания и др.

Проблема сжигания попутного нефтяного газа постоянно стоит на повестке дня экологических конференций под эгидой ООН. В частности, этот вопрос рассматривался на Всемирной конференции по климату в Париже (COP 21) в 2015 году, где была принята программа «Zero Routine Flaring by 2030», целью которой является прекращение непродуктивного сжигания попутного нефтяного газа до 2030 года, Узбекистан поддержал данную программу.

За последние годы, в Узбекистане достигнут значительный прогресс в отношении утилизации попутных газов. В настоящее время в Узбекистане реализуются три проекта, отличающиеся технологией утилизации попутного газа. Компрессорным способом осуществляется утилизация попутных газов на месторождении Кокдумалак и на месторождениях Мубарекской группы (Крук, Западный Крук, Южный Кемачи, Северный Уртабулак и Умид). Путем изменения схемы разработки и состава технологического оборудования - на месторождениях Северный Шуртан и Шакарбулак.

До утилизации попутного нефтяного газа наибольшему техногенному воздействию подвергался атмосфера. Основными источниками вредных выбросов являлись факельные установки высокого и низкого давления на установке комплексной подготовки газа, установки подготовки нефти, трубы технологических и бытовых котельных, печи установки стабилизации конденсата, компрессора, огневые регенераторы, резервуары, нефтеловушка, сварочные и металлообрабатывающее оборудование, насосные, которые оказывали разное по степени техногенное давление на природную среду.

Если до 2004 г. на месторождениях Узбекистана попутный газ полностью сжигался на факелах, то на начало 2013 года достигнута утилизация до 75%, а на начало 2018 года до 83% (рис. 3). За счет утилизации попутного газа на нефтегазоконденсатном месторождении Кокдумалак выброс вредных веществ в атмосферу сокращен на 37828,45 т в год, в Мубарекской группе месторождений-2053,3 т в год, а на месторождении Шакарбулак -243,4 т в год (табл. 1).

В результате анализа геолого-промысловых данных этих месторождений установлено закономерное увеличение дебита скважин по нефти по мере роста газового фактора. Данная закономерность достаточно хорошо (с коэффициентом корреляции 0,8272) описывается эмпирической зависимостью вида;

$$Q_n = a(1 - e^{-b \cdot \Gamma}), \quad (1)$$

где Q_n - дебит скважины по нефти, т/сут; Γ - газовый фактор, м³/т; а и b - коэффициенты зависимости, численно равные 55,36409 и 0,00018 соответственно.

Также установлена зависимость между устьевым давлением и величиной газового фактора с достаточно высоким коэффициентом корреляции (0,9555) и описываемая эмпирической зависимостью следующего вида:

$$P_{y.} = \frac{C \cdot \Gamma}{d + \Gamma}, \quad (2)$$

где $P_{y.}$ – устьевое давление в скважинах, МПа; c и d – коэффициенты зависимости, численно равные соответственно 36,8284 и 6768,2508.

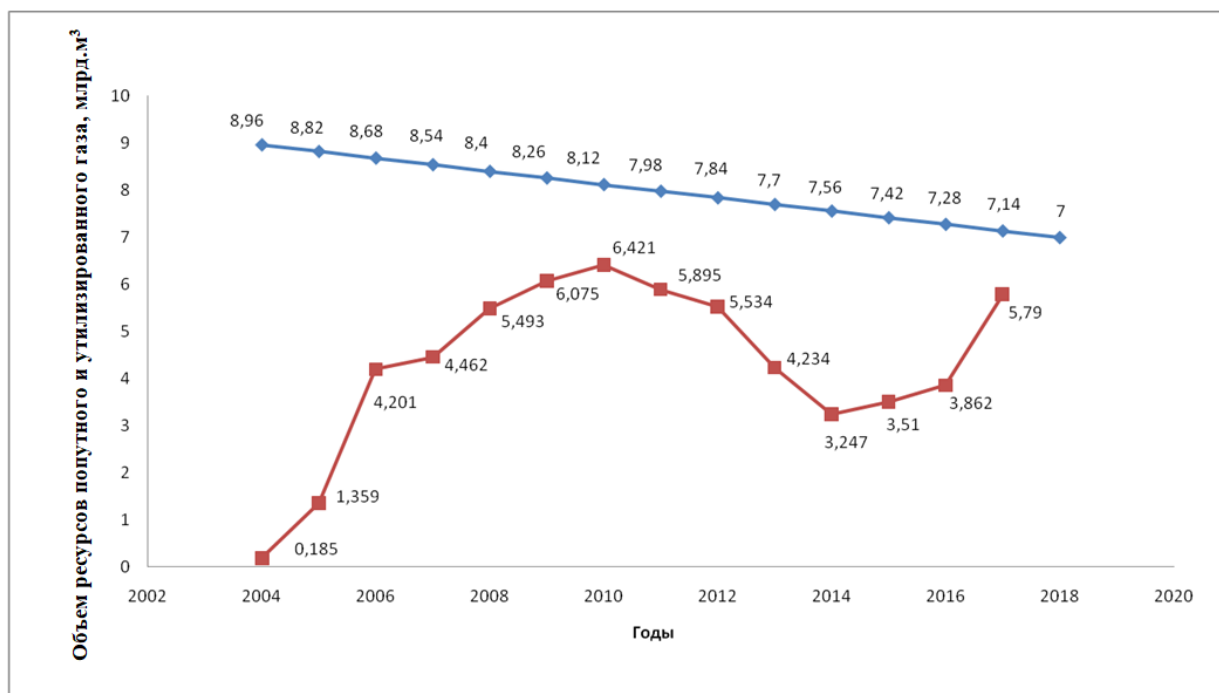


Рис. 3. Динамика утилизации попутного нефтяного газа по АО «Узбекнефтегаз»: 1 - ресурсы попутного нефтяного газа (расчетная); 2 – объем утилизованного нефтяного газа.

Таблица 1

Прогнозный объём загрязняющих веществ

Ингредиент	Валовый выброс, т/год		Снижение выбросов. т/год
	До реализации проектов	После реализации проектов	
Углерода оксид	30643,18	3686,204	26956,98
Азота диоксид	4752,2	1516,606	3235,594
Диоксид серы	4316,99	727,246	3589,744
Сажа	2815,34	256,196	2559,144
Азота оксид	1190,34	379,545	810,794
Углеводороды	1053,525	344,324	676,196
Всего	44771,57	6943,121	37828,45

Работы, проводимые в Узбекистане по утилизации попутного нефтяного газа и снижению выбросов вредных веществ в атмосферу, получили одобрение Партнерства по Глобальному сокращению сжигания факельного газа GGFR (Global Gaz Flaring Reductiona Publik-Private Partnership).

Технико-экономическими расчетами специалистов АО «Узбекнефтегаз» показана целесообразность реализации еще ряда проектов по утилизации попутного газа, одобренных консультантами GGFR к категории перспективных, в том числе:

- утилизация попутных нефтяных газов месторождений Северный Шуртан, Гармистон, Кумчук, и Головных сооружений «Шуртан», с объемом утилизации попутного газа 0,69 миллиардов кубических метров в год;

- утилизация газов переработки на Мубарекском газоперерабатывающем заводе, с прогнозируемым объёмом утилизации кислых газов до 0,7 миллиардов кубических метров в год;

- утилизация попутных газов на группе месторождений Арнияз, Зеварды, Сардоб, Жейнов с объёмом утилизируемого газа до 0,25 миллиардов кубических метров в год.

Реализация данных проектов позволит довести степень утилизации попутных газов до 95%, то есть до уровня развитых стран мира.

Вторая глава диссертации «Влияние системы разработки месторождений углеводородов на объемы выброса вредных веществ в атмосферу» посвящена проблеме экологических последствий разработки нефтегазоконденсатных месторождений.

В настоящее время согласно требованиям руководящих документов в проектах разработки месторождений углеводородов рассматриваются не менее трех расчетных вариантов, а выбор рекомендуемого к реализации варианта разработки осуществляется на основе анализа и сопоставления совокупности критериев экономической эффективности. Вопросы же

экологии рассматриваются как последствия реализации рекомендованного варианта с точки зрения оценки объемов выброса вредных веществ в атмосферу и загрязнения почвы. При этом выбор метода проектирования и системы разработки зависит от конкретных особенностей месторождения, определяемых его типом и характером геологического строения. Опыт разработки месторождений углеводородов показывает, что с точки зрения влияния системы разработки на экологические факторы наиболее сложными являются нефтегазоконденсатные месторождения, с небольшими по толщине нефтяными залежами. При этом возникает множество различных вариантов разработки, отличающиеся очередностью отбора нефти и газа, темпами отбора и методами поддержания пластового давления и др.

Однако, до настоящего времени влияние параметров различных систем разработки месторождений углеводородов на объемы выброса вредных веществ в атмосферу недостаточно изучено. В связи с этим данная проблема рассмотрена на примере нефтегазоконденсатного месторождения Шаркий Испании.

Оценка объемов выброса вредных веществ в атмосферу, при разработке нефтегазоконденсатного месторождения Шаркий Испании, осуществлена для трех вариантов: вариант 1 – опережающая выработка запасов нефтяной части, после выработки основных запасов нефти предусмотрено осуществление одновременного отбора газа из газовой шапки; вариант 2 – опережающая выработка запасов нефти с регулируемым отбором газа из газовой шапки с начала разработки; вариант 3 – с начала разработки осуществление одновременного отбора нефти и газа.

Количество загрязняющих веществ от источника определяется по формуле согласно руководящему документу РН 39.0-140.

$$M = M_{\text{ув}} \times Q, \quad (3)$$

где Q - массовый расход углеводородной смеси и природного газа, г/с; $M_{\text{ув}}$ - удельные выбросы загрязняющих веществ, г/г; $M_{\text{CO}} = 0,02$; $M_{\text{CH}_4} = 0,0005$; $M_{\text{NOX}} = 0,003$ ($\text{NO}_2 - 0,8$; $\text{NO} - 0,2$); $M_{\text{сажа}} = 0,002$.

Таблица 2

Удаление всех загрязняющих веществ после реализации проекта

Вариант	г/сек	т/год
I	74,251	2341,580
II	38,723	1221,191
III	0,000	0,000

По результатам расчета установлено, что с экологической точки зрения наиболее оптимальным является вариант 3 с одновременным отбором нефти и газа с начала разработки, т.к. сбор нефти и газа будет

осуществляться по закрытой системе без необходимости подачи попутного газа на факел.

В третьей главе диссертации, посвященной **«Исследованию оперативной обстановки при авариях на объектах разработки месторождений углеводородов»** приведены результаты оценки техногенных процессов, связанных с разработкой месторождений углеводородов.

В настоящее время изучение проблем и механизмов проявления геодинамики недр при разработке месторождений углеводородов является актуальной задачей с точки зрения оценки влияния этих процессов на эколого-промышленную безопасность инженерных сооружений и среду обитания человека. Однако к этой проблеме при разработке месторождений не уделяется должного внимания. При составлении проектов на разработку месторождений углеводородов влияние техногенных факторов на геодинамику недр практически не рассматривается. Хотя на многочисленных месторождениях, в основном зарубежных стран, установлено, что процесс их разработки приводит к повышению сейсмической активности и деформации земной поверхности.

В связи с этим с применением меры Кульбака произведена оценка степени влияния геолого-промысловых признаков на величину оседания земной поверхности. Рассмотренные месторождения по фазовому состоянию углеводородов относятся к типу газоконденсатных, нефтегазоконденсатных, нефтяных и нефтегазовых. По величине запасов углеводородов месторождения относятся к уникальным, крупным, средним и мелким, а по начальному пластовому давлению к сверхвысокому и высокому, то есть исследованием были охвачены объекты с большим диапазоном изменения геолого-физических условий.

Показано, что наибольшее влияние на оседание земной поверхности при разработке месторождений углеводородов, оказывает нефтегазонасыщенная толщина пласта, а также пористость пород, и в значительно меньшей степени – начальное пластовое давление и сжимаемость пород.

С помощью корреляционного и регрессионного анализов установлено количественное влияние различных факторов на показатель величины оседания земной поверхности при разработке месторождений углеводородов.

В результате установлена статистическая связь между факторами и показателем процесса.

Для оценки абсолютной величины оседания земной поверхности в процессе разработки месторождений углеводородов использована формула:

$$\Delta H = H \cdot \frac{e^{\beta(P_H - P_T)} - 1}{\frac{1}{m \cdot e^{\beta(P_H - P_T)} - 1}}, \quad (4)$$

где P_H, P_T - соответственно начальное и текущее пластовое давления, МПа; H – мощность сжимаемых пород продуктивного разреза, м; β – средневзвешенный коэффициент сжимаемости пористой среды МПа⁻¹; m – коэффициент пористости.

Уравнение регрессии записывается в виде

$$\Delta H = 0,6973 \cdot H + 7,5439 \cdot m + 1,4656 \cdot P_H + 12,2881 \cdot \beta - 272,5758. \quad (5)$$

Множественный коэффициент корреляции составляет $R = 0,89$, что свидетельствует о достаточно высокой достоверности полученной модели и вычисляемых значений оседания земной поверхности при разработке месторождений углеводородов.

Достоверность полученной модели расчета значений оседания земной поверхности в процессе разработки месторождений углеводородов доказана результатами исследований за вертикальными деформациями на месторождении Зеварды, проведенной Самаркандским АГП управления геодезии и картографии в период с 1988года по 1995 год. В результате этих исследований было установлено изменение высот нивелирных знаков к декабрю 1995 года, по сравнению с началом работ в 1985 году, до минус 15,85 см. Расчетное значение абсолютного оседания земной поверхности месторождения Зеварды за период 1988-1995 годов по формуле (5) составляет 17,9 см, то есть рассчитанное значение абсолютного оседания земной поверхности незначительно различаются от результатов, полученных высокоточными нивелирным измерениями, что позволяет рекомендовать полученную формулу (5) для оценки величины оседания земной поверхности в процессе разработки месторождений углеводородов.

Результаты расчетов ΔH показывают, что по большому количеству объектов, его величина превышает допустимые и критические деформации земной поверхности (основания) для инженерных сооружений, технологического оборудования и трубопроводов, предусмотренных в руководящем документе по маркшейдерским и геодезическим работам.

Это может привести к авариям на объектах разработки месторождений углеводородов и представляет большую угрозу для нормального функционирования систем добычи, сбора и транспортировки на промыслах.

Основная цель проведенных исследований - подготовка рекомендаций по повышению устойчивости и надежности функционирования объектов (усиление оснований, фундаментов и конструкций, существующих зданий и т.п.), включая выработку решений по управлению динамикой развития негативных процессов и обеспечения безопасности населения, проживающего в районе техногенного воздействия.

В настоящее время, наиболее эффективным методом снижения и предотвращения оседания земной поверхности на месторождениях углеводородов, является поддержание пластового давления путем закачки воды и других рабочих агентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Показано, что в первой половине XXI века практически во всех странах мира ожидается рост потребления нефти и газа, существующие методы добычи и использования которых вносят самую большую долю в ухудшение экологической обстановки планеты. В настоящее время в нефтегазовой отрасли одной из главных проблем экологии и энергетики является сжигание попутного нефтяного газа на факелах.

Объем сжигаемого газа в мире составляет порядка 150 млрд.м³ в год.

Поэтому сжигание попутного нефтяного газа является общепризнанной проблемой мира, в частности и Узбекистана.

2. Установлено, что до 2004 г. на месторождениях Узбекистана попутный газ полностью сжигался на факелах; на начало 2013 года достигнута утилизация до 75 %, а на начало 2018 года до 83 %. За счет утилизации попутного газа на нефтегазоконденсатном месторождении Кокдумалак выброс вредных веществ в атмосферу сокращен на 37828,45 т в год, в Мубарекской группе месторождений - 2053,3 т в год, а на месторождении Шакарбулак - 243,4 т в год.

Работы, проводимые в Узбекистане по утилизации попутного нефтяного газа и снижению выбросов вредных веществ в атмосферу, получили одобрение Партнерства по Глобальному сокращению сжигания факельного газа GGFR (Global Gaz Flaring Reduction a Publik-Private Partnership).

3. Проектирование разработки месторождений углеводородов зависит от конкретных особенностей, определяемых их типом и характером геологического строения. С точки зрения влияния системы разработки на экологические факторы наиболее сложными являются нефтегазоконденсатные месторождения, т.к. возникает множество вариантов разработки, отличающихся очередностью отбора нефти и газа, темпами отбора и т.д. Выбор варианта разработки по действующим руководящим документам на проектирование осуществляется на основе сопоставления совокупности критериев экономической эффективности. Вопросы же экологии рассматриваются как последствия реализации рекомендованного варианта, с точки зрения оценки объемов выброса вредных веществ в атмосферу и загрязнения почвы.

4. На примере нефтегазоконденсатного месторождения Шаркий Испанли показано, что с экологической точки зрения наиболее оптимальным является вариант 3 с одновременным отбором нефти и газа с начала разработки, т.к. сбор нефти и газа будет осуществляться по закрытой системе без необходимости подачи попутного газа на факел.

5. Показано, что при разработке месторождений углеводородов на естественных режимах со снижением пластового давления, на многих объектах, абсолютная величина оседания земной поверхности превышает ее критические значения для инженерных сооружений, технологического оборудования и трубопроводов, приведенные в руководящем документе

«Инструкция по маркшейдерско-геодезическим работам в нефтяной и газовой промышленности».

6. Установлена степень влияния геолого-промысловых факторов на величину оседания земной поверхности при разработке месторождений углеводородов. Предложена математическая модель для оперативной оценки величины оседания земной поверхности при разработке месторождений углеводородов и своевременной подготовки рекомендаций по повышению устойчивости и надежности функционирования объектов. В настоящее время, наиболее эффективным методом снижения и предотвращения оседания земной поверхности на месторождениях углеводородов является поддержание пластового давления путем закачки воды и других рабочих агентов.

**ONE-TIME SCIENTIFIC COUNCIL DSc.03 / 05.06.2020.T.03.06
AWARDING THE SCIENTIFIC DEGREES UNDER
THE TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY**

TASHKENT STATE TECHNICAL UNIVERSITY

AKHMEDOVA HILOLAKHON AVAZOVNA

**INFLUENCE OF THE OIL AND GAS DEVELOPMENT SYSTEM ON
THE DEGREE OF ASSOCIATED PETROLEUM GAS UTILIZATION**

11.00.05 - Environmental protection and rational usage of natural resources

**ABSTRACT OF DISSERTATION OF DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON TECHNICAL SCIENCES**

Tashkent – 2020

The theme of the Doctor of philosophy(PhD) dissertation on technical sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan by number B2019.2.PhD/T1254

The dissertation has been carried out at the Tashkent State Technical University.

The abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian, English (resume)) is placed on the web-page of Scientific Council (www.tdtu.uz) and Information and Educational portal «Ziyonet» (www.ziyonet.uz)

Scientific supervisor: **Musaev Marufdjan Nabievich**
Candidate of Technical Sciences, professor

Official opponents: **Murodov Shukhrat Odilovich**
Doctor of technical sciences, professor
Khudaybergenova Alfiya Anvarovna
Doctor of Philosophy (PhD) in Engineering Sciences

Leading organization: **Bukhara Engineering and Technology Institute**

Defense of dissertation will be held in «___» _____ 2020 at ___ o'clock at a meeting of the scientific council DSc.03/05.06.2020.T.03.06 at the Tashkent state technical university (Address: 100095, Tashkent, str. University-2, tel.: (99871) 246-46-00; fax: (99871) 227-10-32; e-mail: tstu_info@tdtu.uz).

The dissertation can be reviewed at the Information-resource center of Tashkent State Technical University (registration number ___). Address: 100095, Tashkent, str. University-2, tel. : (99871) 246-03-41.

The abstract of the dissertation has been distributed on "___" _____ 2020 year.

Protocol at the register № ___ dated « ___ » _____ 2020 year.

A.A.Rakhimov

Chairman of scientific council
awarding scientific degrees,
Doctor of Technical Sciences

Sh.A.Karimov

Scientific secretary of scientific council
awarding scientific degrees,
PhD of technical sciences

A.A.Zakirov

Chairman of scientific academic seminar
under the scientific council awarding
scientific degrees,
doctor of Technical Sciences

INTRODUCTION

(Abstract of the dissertation of Doctor of philosophy (PhD))

The aim of research is to increase the efficiency of utilization of associated petroleum gas and to establish a mathematical model to assess the subsidence of the earth's surface during the development of hydrocarbon deposits.

The object of the research is the impact of the oil and gas field development system on the environment and man-made processes arising in the development of hydrocarbon fields.

The subject of the research is the establishment of factors that determine the degree of utilization of associated petroleum gas and the assessment of man-made processes in the extraction of hydrocarbons from the bowels.

Scientific novelty of the dissertation work:

substantiated the development system of an oil and gas condensate field with the smallest volumes of emission of pollutants into the atmosphere;

the dependences of the flow rate and wellhead pressure of the wells on the gas-oil ratio have been established, which make it possible to estimate the volumes of utilized associated petroleum gas;

the factors and the degree of their influence on the process of subsidence of the earth's surface in the process of developing hydrocarbon deposits are substantiated;

a mathematical model has been developed for the operational assessment of subsidence of the earth's surface in the process of developing hydrocarbon deposits.

Implementation of research results. Based on scientific results obtained on the impact of the oil and gas field development system on the degree of utilization of associated petroleum gas:

The technology for connecting wells with high wellhead pressures and gas factors to the associated petroleum gas separation unit has been introduced at the Shakarbulak oil and gas condensate field developed by the Gissarneftgaz JV (Certificate of Uzbekneftgaz No. 05 / 25-1-101 dated September 4, 2020). As a result, the utilization and delivery of 86.9% of the associated petroleum gas flared to the consumer was achieved;

The methodology for calculating the volume of associated petroleum gas based on the dependences of the flow rate and wellhead pressure of wells on the gas factor was introduced to determine the volume of harmful substances emitted into the atmosphere at the Shakarbulak oil and gas condensate field developed by the JV "Gissarneftgaz" (Reference of JSC "Uzbekneftgaz" No. September 4, 2020). As a result, a decrease in the daily volume of emissions of harmful substances into the atmosphere of carbon dioxide - 0.421 tons, methane - 0.223 tons and soot - 0.230 tons achieved.

The structure and volume of the dissertation. The dissertation is presented on 110 pages, consists of an introduction, three chapters, a conclusion, a list of references and applications.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Мамадалиева Г.В., Хегай Л.М., Агзамова Х.А. Развитие в Республике Узбекистан «Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте» // Узбекский журнал нефти и газа. -2008. -№4. – С. 51-54. (04.00.00; №4).

2. Хайитов О.Г., Агзамова Х.А. Техничко-экономическая эффективность утилизации попутного нефтяного газа // Известия вузов. Горный журнал. - 2011.-№1. – С.38-44. (04.00.00; № 18).

3. Musaev M., Panjiev U., Ahmedova H. Determination of the Operational Situation at Accidents at Objects of Development of Hudrocarbon Deposits // International Journal of Advanced Research in Seience, Engineering and Technology. – India, 2019. - Vol6, Issue 11. – Pp. 11620 -11824. (05.00.00; № 8).

4. Мусаев М.Н., Ахмедова Х.А. Утилизация попутных нефтяных газов в особо важных объектах // Узбекский журнал нефти и газа.-2019. - №4. -С.34-36. (04.00.00; №4).

II бўлим (II часть; II part)

5. Agzamova H.A., Khaitov O.G. Status and prospects associated gas utilization at the field Uzbekistan // Austraiian Journal of Technical and Notural Sciencs. – Vienna, 2018. -№1-2. – pp. 16-18.

6. Ахмедова Х.А., Фозилова Н.М. Нефть ва нефтгаз конларини ишлатиш жараёнида йўлдош нефть газларидан самарали фойдаланиш муаммолари // “Нефть ва газ саноати кимёвий технологияларининг долзарб муаммолари” илмий – амалий конференция мақолалари тўплами. –Қарши, 2009. – С. 69-71.

7. Агзамова Х.А. Влияние системы разработки нефтегазоконденсатнкх месторождений на экологическую обстановку // Сборник докладов Республиканской научно-технической конференции. - Ташкент, 2010. – С.182-184.

8. Агзамова Х.А. Опыт утилизации попутного нефтяного газа на небольших месторождениях // “Современные проблемы освоения недр”, материалы I Всероссийской заочной (с международным участием) научно – практической конференции молодых учёных, аспирантов и студентов. – Белгород, 2011. – С.104-106.

9. Ахмедова Х.А., Ибрагимов А.А. Использование отходов промышленных предприятий для повышения степени извлечения нефти из недр // Материалы республиканкой научно - практической конференции “Актуальные вопросы развития нефтегазовой отрасли Республики Узбекистан”.- Ташкент, 2015. – С.197-200.

10. Агзамов А.А., Ахмедова Х.А., Касимов Ж.Б., Хасанов С.А. Обоснование применения метода характеристик вытеснения при решении задач оценки эффективности заводнения нефтяных залежей // “Республика илмий-амалий анжумани материаллари тўплами “Кончилик ва нефт-газ тармоқларининг муаммолари ва инновацион ривожлантириш йўллари”. – Қарши, 2016. - С. 193-195.

11. Закиров А.А., Шохакимова А.А., Ахмедова Х.А. Утилизация шин и сохранение окружающей среды. “Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар” республика илмий-амалий анжуманинг материаллари. – Фарғона, 2015. – С.185-186.

12. Закиров А.А., Матниёзов О.П., Шохакимова А.А., Ахмедова Х.А. Пути рационального извлечения остаточных запасов нефти истощенных залежей. “Ноанъанавий кимёвий технологиялар ва экологик муаммолар” республика илмий-амалий анжуманининг материаллари. – Фарғона, 2015. –С.19-21.

13. Закиров А.А., Турдиев Ш.Ш., Агзамова Х.А. Анализ динамики обводнения продукции скважин нефтяных залежей // Материалы XIII Международного симпозиума «Фундаментальные и прикладные проблемы науки». –М.:РАН, 2018. -С.180-185.

14. Мусаев М.Н., Ахмедова Х.А. Утилизация попутных нефтяных газов на особо важных объектах // Сборник №1 трудов Ташкентского государственного технического университета «Обеспечение безопасности сложных технических и социальных систем. – Ташкент: Ташкентский государственный технический университет им.И.Каримова, 2019. – С.107-111.

15. Мусаев М.Н., Ахмедова Х.А. Определение оперативной обстановки при авариях на объектах разработки месторождений углеводородов // Сборник №1 трудов Ташкентского государственного технического университета “Обеспечение безопасности сложных технических и социальных систем”. – Ташкент: Ташкентский государственный технический университет им. И.Каримова, 2019. - С. 112-117.

16. Хайитов О.Г., Бобомуродов У.З., Агзамова Х.А. Технологические, экономические и экологические проблемы добычи газа из сланцевых пластов // Материалы республиканской научно-технической конференции «Современные проблемы и перспективы химии и химико – металлургического производства». – Навои: Навоийский государственный горный институт, 2018. – С. 290-292.

17. Эрматов Н.Х., Агзамов Х.А.,Эрдонаев Д.Х. Геологические и технологические факторы влияющие на степень использования попутного нефтяного газа // Материалы VI научно- практической молодежной конференции «Инновационное развитие нефтегазогеологической науки Узбекистана и роль молодежи в решении ее проблем». – Ташкент: ИГИРНИГМ, 2018. – С. 56-57.

18. Эрматов Н.Х., Агзамова Х.А., Мутиев Ш.А., Муродов А.О. Энергия тежамкорлиги иқтисодиёт ривожланишининг асосий омилидир // “Иқтисодиётни модернизация қилиш ва технологик янгиланиш шароитида фан-таълим-ишлаб чиқариш интеграциясини ривожлантириш муаммолари ва ечимлари” Республика илмий-амалий анжумани.- Қарши, 2015. – С. 143-145.

19. Мусаев М.Н., Ахмедова Х.А. Математическая модель для оперативной оценки оседания земной поверхности при разработке месторождений углеводородов // Сборник №2 трудов Ташкентского государственного технического университета «Обеспечение безопасности сложных технических и социальных систем». – Ташкент: Ташкентский государственный технический университет им. А. Каримова, 2019. – С. 20-25.

20. Мусаев М.Н., Ахмедова Х.А. Оперативная оценка аварийной ситуации при разработке нефти и газа // Сборник №2 трудов Ташкентского государственного технического университета «Обеспечение безопасности сложных технических и социальных систем». – Ташкент: Ташкентский государственный технический университет им. А. Каримова, 2019. – С. 124-132.

21. Makhmudov N.N., Musaev M.N., Akhmedova H.A. Mathematical model for rapid assessment of land Subsidence in the development of hydrocarbon deposits // Proceedings of the conference “Problems and prospects of innovative technology and technologies in the field of environmental protection”, part – III. – Tashkent, 2020.-p.51-53.

22. Djalalov M.S., AkhmedovaKh.A., Shokhakimova A.A., Agzamova S.A. Environmental safety during acid hydraulic facing technology // Proceedings of the conference “Problems and prospects of innovative technology and technologies in the field of environmental protection”, part – III. – Tashkent, 2020.-p.432-436.

Автореферат “ТошДТУ хабарлари” илмий журнали таҳририятида таҳрирдан ўтказилди ҳамда ўзбек, рус ва инглиз тилларидаги матнларини мослиги текширилди.

Бичими 60x84¹/₁₆. Рақамли босма усули. Times гарнитураси.
Шартли босма табағи: 3. Адади 100. Буюртма №

Гувоҳнома reestr № 10-3719
“Тошкент кимё технология институти” босмаҳонасида чоп этилган.
Босмаҳона манзили: 100011, Тошкент ш., Навоий кўчаси, 32-уй.