

**НЕФТЬ ВА ГАЗ КОНЛАРИ ГЕОЛГИЯСИ ҲАМДА ҚИДИРУВИ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
Dsc.24/30.12.2019.GM.41.01 ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**И.КАРИМОВ номидаги
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

НАЗАРОВ КУДРАТИЛЛО БОЗОРОВИЧ

**ТЕРРИГЕН БЎР ЁТҚИЗИҚЛАРИНИНГ ПЕТРОФИЗИК
ХУСУСИЯТЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ НАТИЖАСИДА ГАЗЛИ
КЎТАРИЛМАСИНИНГ НЕФТГАЗЛИЛИГИНИ БАШОРАТЛАШ**

**04.00.07 – Нефть ва газ конлари геологияси, уларни қидириш ва
разведка қилиш**

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

Ташкент–2022

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

Назаров Қудратилло Бозорович

Терриген бўр ётқизикларининг петрофизик хусусиятларини
моделлаштириш натижасида Газли кўтарилмасининг нефтгазлилигини
башоратлаш3

Назаров Қудратилло Бозорович

Прогноз нефтегазоносности Газлинского поднятия по результатам
моделирования петрофизических свойств терригенных меловых
отложений.....21

Daliev Bakhtiyor Sirojiddinovich

Forecast of the oil and gas potentiality of the Gazlin rift based on the results of
modeling the petrophysical properties of the terrigenous cretacy deposit..... 39

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ

List of published works..... 43

**НЕФТЬ ВА ГАЗ КОНЛАРИ ГЕОЛГИЯСИ ҲАМДА ҚИДИРУВИ
ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ
Dsc.24/30.12.2019.GM.41.01 ИЛМИЙ КЕНГАШ**

**И.КАРИМОВ номидаги
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ**

НАЗАРОВ КУДРАТИЛЛО БОЗОРОВИЧ

**ТЕРРИГЕН БЎР ЁТҚИЗИҚЛАРИНИНГ ПЕТРОФИЗИК
ХУСУСИЯТЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ НАТИЖАСИДА ГАЗЛИ
КЎТАРИЛМАСИНИНГ НЕФТГАЗЛИЛИГИНИ БАШОРАТЛАШ**

**04.00.07 – Нефть ва газ конлари геологияси, уларни қидириш ва
разведка қилиш**

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

Ташкент–2022

Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳуридаги Олий аттестация комиссиясида B2022.1.PhD/GM125 рақами билан рўйхатга олинган.

Диссертация И.Каримов номидаги Тошкент давлат техника университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.ing.uz) ва «ZiyoNet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар: **Закиров Равшан Тулкинович**
геология-минералогия фанлари номзоди, доцент

Расмий оппонентлар: **Иргашев Юлдашбой**
геология-минералогия фанлари доктори, профессор

Шарафутдинова Лейла Полатовна
геология-минералогия фанлари бўйича
фалсафа доктори (PhD)

Етакчи ташкилот: **АО «O'ZLITINEFTGAZ»**

Диссертация ҳимояси Нефть ва газ конлари геологияси ҳамда кидируви институти ҳузуридаги DSc 24/30.12.2019.GM.41.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «29» декабр куни соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзили: 100164, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй, Б блок, 507 х.; e-mail: igirnigm@ing.uz).

Диссертация билан Нефть ва газ конлари геологияси ҳамда кидируви институтининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (4268 рақам билан рўйхатга олинган). Манзили: 100164, Тошкент шаҳри, Олимлар кўчаси, 64-уй, Б блок; e-mail: igirnigm@ing.uz).

Диссертация автореферати 2022 йил « 16 » декабрь куни тарқатилди.
(2022 йил «04» ноябрдаги 63 рақамли реестр баённомаси).



Шоймуратов Т.Х.

Илмий даражалар берувчи
Илмий кенгаш Раиси, г.-м.ф.д.

Юлдашева М.Г.

Фан доктори илмий даражасини бериш бўйича
Илмий кенгаш Илмий котиби г.-м.ф.н.

Богданов А.Н.

Илмий даражалар бериш бўйича
Илмий кенгаш ҳузуридаги илмий
семинар Раиси, г.-м.ф.н., с.н.с.

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертациясининг аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда ҳозирги вақтда нефт ва газ конларини самарали моделлаштириш, шунингдек, нефт (газ) қазиб олиш коэффициентининг кўпайиши, маҳсулдор қатламларнинг геологик ва физик шароитларига мос келадиган қидирув ҳамда ишлатиш технологияларидан фойдаланган ҳолда бурғулаш, маҳсулдор қатламни синаш ва ишлатиш, бошқаришни доимий назорат қилиш ва таҳлил қилиш билан таъминланади ва 3D геологик ҳамда технологик модел асосида ишлаш. Шу муносабат билан нефт ва газ саноатининг устувор вазифаларидан бири бу кудукларда геофизик тадқиқотлар (КГТ), сейсмик қидирув, керн материаллари ва маҳсулдор қатламларнинг суюқликга тўйинганлигини ўрганиш бўйича лаборатория таҳлил ишлари, кудукларни гидродинамик тадқиқотлари ва кудуклардан олинган маълумотлар синтезига асосланган моделларни қуриш нефть ва газ соҳасининг муҳим масалаларидан бири ҳисобланади.

Дунёда ҳозирги вақтда мураккаб тузулмаларни уч ўлчовли геологик моделлаштириш, захираларни ҳисоблаш учун зарур бўлган параметрлар, уларнинг ривожланиш жараёнидаги ўзгариш динамикасини миқдорий башорат қилиш, маҳсулдор қатламларнинг хусусиятлари ва оқим таркибини аниқлаш учун инновацион ёндашувлар ва услубий усулларни ишлаб чиқишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Ушбу муаммоларни ҳал қилиш учун турли хил тадқиқотлар олиб борилмоқда, жумладан: маҳсулдор қатламларининг динамик филтрлаш–сиғим хусусиятлари (ФСХ) асосида геомоделлашни петрофизик кўллаб-қувватлаш тизимини яратиш, геофизик тадқиқотларни талқин қилиш усулларини такомиллаштириш; углеводород тузоқларини шакллантириш турлари ва шароитларини яратиш; уларнинг нефт ва газ потенциалини баҳолашнинг мураккаб геологик ва геофизик мезонларини ишлаб чиқиш долзарб муаммо ҳисобланади.

Республикамизда углеводород захираларини кўпайтириш ва уни қазиб чиқаришни кўпайтириш билан бевосита боғлиқ бўлган ёқилғи-энергетика мажмуасини ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бу разведка ишлари ҳажмини, шу жумладан захираларни кўпайтириш ва углеводородларнинг ресурс базасини кўпайтириш учун чуқур кудукларни мақбул жойлаштиришга ёрдам берадиган объектларни уч ўлчовли моделлаштириш каби янги технологияларни жорий этиш орқали оширишни талаб қилади. Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси «... ишлаб чиқаришни модернизация қилиш, саноатни юқори технологияли қайта ишлаш тармоқларини жадал ривожлантириш ва сифат жиҳатдан янги босқичга ўтказиш...»¹. Шунга асосланиб, Бухоро-Хива нефт ва газ минтақасининг чўкинди қопламнинг бўр даврига таълуқли жинсларининг петрофизик хусусиятларини ўрганиш жуда муҳим муаммолардан бири бўлиб, у катта илмий ва амалий аҳамиятга эга.

¹ Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февральдаги ПФ–4947–сонли «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги Фармони.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сонли “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги Фармонида, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 9 мартдаги ПҚ-2822-сонли “2017-2021 йилларда углеводород хомашёси қазиб олишни кўпайтириш дастурини тасдиқлаш тўғрисида”ги ва 2017 йил 3 ноябрдаги ПҚ-3372-сонли “2017-2021 йилларда “Ўзбекнефтгаз” АЖ бўйича минерал ресурслар базасини ривожлантириш ва такомиллаштириш Давлат дастурини тасдиқлаш тўғрисида”ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат килади.

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

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Фан-техника тараққиётининг ҳозирги ҳолати янги моделларни яратиш ва мавжуд моделларни янгилаш вазифаларида юқори технологияли дастурлашдан фойдаланган ҳолда ер ости маҳсулдор қатламларини моделлаштириш тизимини такомиллаштириш зарурлигини белгилайди.

Россия Федерациясида А.В. Авдеева, Г.М. Авчян, А.А. Матвеев, З.Б. Стефанкевич, С.М. Аксельрод, В.Д. Неретин, Ю.П. Ампилов, А.Ю. Барков, И.В. Яковлев, В.С. Афанасьев, К.И. Багринцева, Л.Н. Басин, В.А. Новгородов ва бошқалар тоғ жинсларининг петрофизик хоссаларини ўрганган.

Марказий Осиё ва Ўзбекистоннинг нефть-газли конларида тоғ жинсларининг петрофизик хусусиятларини ўрганиш билан ҳамда геологик моделлаштириш билан Г.С. Абдуллаев, П.У. Ахмедов, З.С. Убайходжаева, Т.Л. Бабаджанов, М. Тиллябаев, А.Х. Нугманов, О.А. Каршиев, А.С. Муминов ва бошқалар томонидан ўрганилган.

Донадор коллекторларни филтрлаш-сиғим хусусиятларини ва уларнинг керн таҳлили маълумотларига кўра ўрганишнинг миқдорий таркиби, минерал таркиби бўйича ишлаб чиқилган петрофизик моделларни қўллаш орқали самарали ва динамик ғоваклилигини шакллантиришни ҳисобга олиш имконини беради.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқотлари UzLITIEngineering МЧЖ ҚҚ ва GEO RESEARCH and DEVELOPMENT COMPANY МЧЖ нинг илмий-тадқиқот ишлари реъжаси доирасида амалга оширилган: UZLE-AOF-2019/04 «Лойиҳани техник-иктисодий асослаш (техник-иктисодий асослаш) «Газли ЭОГОда газни сақлаш ҳажмини 10,0 миллиард кубометргача ошириш, ҳамда коннинг газ қатламлари ва нефтли чеккаларини кўшимча қидириш ва ривожлантириш» (2019), 07/2019-GRDC « Газли конининг IX–XIII маҳсулдор қатламларининг нефт

захиралари, эркин газ, нефтда эриган газ, конденсат ва тегишли таркибий қисмларини қайта ҳисоблаш» (2020) мавзуларидаги амалий лойиҳалар доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади нефть ва газ конларининг геологик ва технологик моделларини динамик фильтрация–сиғим хусусиятларига асосланган ҳолда петрофизик таъминлаш тизимини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

3D геологик моделларни куришда ҚГТ маълумотларини талқин қилиш учун самарали бўлган таҳлилий петрофизик моделларни (геологик ва технологик моделлаштириш) ишлаб чиқиш;

самарали ғовакликнинг петрофизик модели асосида коллекторларни миқдорий баҳолаш учун услубий ёндашувни ишлаб чиқиш;

геологик ва технологик моделлаштиришда динамик ФСХни аниқлаш учун ҚГТ маълумотларини талқин қилишни петрофизик ва алгоритмик ёндашувларни мунтазам равишда бирлаштиришни ишлаб чиқиш;

коллекторларнинг динамик ФСХ ёрдамида қатламни жорий нефть ва газ билан тўйинганлигини аниқлаш;

алгоритмларни талқин қилишнинг аниқлигини баҳолаш, ноаниқликларни ва хатарларни башорат қилиш;

нефть ва газ конларини геологик моделлаштириш натижасига кўра қудуқлараро бўшлиқнинг ноаниқлигини таъсирини таҳлил қилиш;

геомоделлаштиришда самарали ғовакликка асосланган петрофизик қўллаб–қувватлаш тизимини синаб кўриш.

Тадқиқотнинг объектлари Ўзбекистон Республикаси Бухоро-Хива нефть ва газ худуди Газли ва Муллаҳол газ ва нефть конларининг бўр даври терриген ётқизиклари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг предмети нефть ва газнинг мураккаб донадор полиминерал коллекторлари, петрофизик хусусиятларини моделлаштириш.

Тадқиқотнинг усуллари. Диссертацияда муҳандислик ва геологик маълумотларни талқин қилишда комплекс ёндашув қўлланилган, шу жумладан қуйидаги операциялар: ғоваклилик параметрини (F_p) ва тўйинганлик параметрини (T_p) аниқлаш; керн маълумотлар тўпламидан фойдаланган ҳолда петрофизик моделлаштириш; аниқлик хусусиятларини ўрганиш учун талқин қилувчи алгоритмларни симуляция қилиш; математик статистика усуллари; дастур маълумотларни математик қайта ишлаш учун; маълумотларни ҚГТ талқини; геологик ва суяқ 3D моделларни куриш.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

геомоделлаштиришнинг барча босқичларида коллекторнинг самарали ғоваклигидан фойдаланган ҳолда сейсмик инверсияни ва қудуқларнинг геофизик тадқиқот (ҚГТ) маълумотларини талқин қилишгача тузилган геологик ва гидродинамик моделларни петрофизик усулда таъминлашни зарурлиги ва уларнинг моделлари исботланган;

таянч параметрларга асосланган донадор коллекторларнинг самарали ва динамик ғоваклигини аналитик петрофизик моделларининг истиқболлари

максимал ва самарасиз ғовакликка эга бўлган коллекторларининг чегаравий ҳолатларига асосланган;

ҚГТ усуллари интерпретацион параметр сифатида нормаллаштирилган самарали ғоваклик қийматидан фойдаланишга кераклиги асосланган;

турли таркибли коллекторларнинг петрофизик услубий принципи ишлаб чиқилган бўлиб, у нормаллаштирилган самарали ғоваклиликнинг бир хил қийматларига эга бўлган турли қатламларда ҳаракатланувчи суюқликнинг нисбий ҳажми бир хил бўлиши ва уларнинг характерли петрофизик ва геофизик параметрлари жиҳатидан фарқли муносабатлари бир–бирига тўғри келиши ишлаб чиқилган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

суюқликларнинг жойлашувини моделлаштиришда ҚГТ маълумотлари асосида ҳисоб-китоблар учун самарали ғовакликнинг петрофизик моделини қўллаш учун алгоритмлар ишлаб чиқилган;

капилляр босимнинг динамик ФСХ билан боғлиқлигини моделлаштириш учун босим градиентининг ўзгаришига қараб қолдиқ сув билан тўйинганлик коэффициентини аниқлаш усулига асосланган;

ҚГТ усуллари билан динамик ФСХ асосида тадқиқотнинг ҳар бир чуқурликда самарали ва фазали ўтказувчанликни, қудуқ унумдорлигини ва оқимдаги сув улушини ҳисоблаш усуллари ва алгоритмлар ишлаб чиқилган бўлиб, конларнинг геологик ва технологик моделларининг маълумотлилигини сезиларли даражада ошириши ишлаб чиқилган;

гранулометрия ва ФСХ маълумотларини биргаликда миқдорий таҳлили ишлаб чиқилган усуллардан фойдаланганда петрофизик тадқиқотлар маълумотлилигини ошириш аниқланди, ҳамда керн маълумотларини ўрганишнинг кундалик амалиёти учун тавсиялар ишлаб чиқилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Монте–Карло усули асосида математик ва тўлиқ миқёсли моделлаштириш маълумотлари, уларни лаборатория таҳлиллари (12000 керн намуналари) ва дала геофизик тадқиқотлари (3 қудуқ) кўрсаткичлари билан таққослаш, шунингдек ишлаб чиқилган технологияларни жорий этиш ва қўллаш тажрибаси билан тасдиқланган, симуляция натижаларини қудуқларни синаш, ишлаб чиқиш ва ишлатиш қудуқларини маълумотлари билан тасдиқланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти нефтга тўйинганлиги ва коллекторларининг динамик ФСХни аниқлаш учун ҚГТ маълумотларини талқин қилиш усулларини ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш, донадор коллекторларни петрофизик моделлаштириш учун самарали ғоваклик моделини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти интерпретацион параметрлар сифатида асосланган ҚГТ усулларининг нормаллаштирилган самарали ғоваклилигини киритиш ва қийматида, ҚГТ маълумотларига мувофиқ нефть ва газ билан тўйинганлик коэффициентини мос ёзувлар (ёки характерли) кўрсаткичлар ёрдамида аниқлаш алгоритмларини тузиш ётади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Газли кўтарилмасининг нефть ва газ таркибини башоратлаш ва терриген бўр ётқизикларининг петрофизик хусусиятларини моделлаштириш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

Газли конининг донатор коллекторларининг самарали ғоваклилигини аниқлаш асосида углеводород уюмларини моделлаштиришнинг петрофизик таъминлаш тизими бўйича тавсия МЧЖ «Gazli Gas Storage» қўшма корхонасида жорий қилинган («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2022 йил 10 июндаги 02/18-7/09-сон маълумотномаси). Натижада, Газли конидаги 1001–1021–сонли қудуқларда қуйи бўр ётқизикларидан нефть олиш кунига 34,6 т/суткагача ошириш имконини берган;

Муллаҳол конининг петрофизик моделини яратиш алгоритмларини ишлаб чиқиш бўйича тавсиялар МЧЖ «SANOAT ENERGETIKA GURUHI» ХК корхонасида жорий қилинган («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2022 йил 10 июндаги 02/18-7/09-сон маълумотномаси). Натижада, Муллаҳол конидаги 12, 24, 37 ва 47-сонли қудуқларида қуйи бўр ётқизикларидан кунига 24 тоннагача нефть олиш имконини берган;

Ғарбий ва Шарқий Тошли конларида ўтказиб юборилган объектлар ва маҳсулдор горизонтларни синовдан ўтказишда юра ва бўр ётқизикларидаги уюмларнинг геологик моделлари МЧЖ «SANOAT ENERGETIKA GURUHI» ХК корхонасида жорий қилинган («Ўзбекнефтгаз» АЖнинг 2022 йил 10 июндаги 02/18-7/09-сон маълумотномаси). Натижада, ушбу конлардаги бўр ва юра даври ётқизикларида ўтказиб юборилган қатламлардан суткасига 110 тоннагача нефть оқимини олиш имконини берган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Ушбу тадқиқот натижалари 3 та республика ва 2 та халқаро илмий-амалий конференцияларда муҳокама қилинди.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 11 та илмий мақола чоп этилган, шу жумладан 4 та илмий мақола, 2 та Республика ва 2 та хорижий журналларда Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан фалсафа фанлари доктори (PhD) диссертациясининг асосий илмий натижаларини нашр этиш учун тавсия этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация кириш, тўртта боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертация ҳажми 117 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва заруратига асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари, объект ва предметлари тавсифланган, республика фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг илмий ва амалий аҳамияти очиқ берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш,

нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг «Газли кўтарилмасининг терриген бўр ётқизикларида конлар ҳақида геологик–геофизик ҳамда бурғилаш бўйича ўрганилганлик» деб номланган биринчи бобида Газли кўтарилмасининг ва унга қўшни ҳудудларнинг бўр терриген конларини геологик, геофизик ва бурғулаш ишлари тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Газли кўтармаси ҳудуди ва хусусан, Газли конида геологик қидиришнинг асосий босқичлари ҳақида қисқача маълумот берилади. Ушбу коннинг мавжудлиги тўғрисида биринчи марта 1924 йилда Туркменистон Республикаси кон назорати томонидан олинган. Бироқ, бу ҳақда аниқ кўрсатмалар йўқ эди. Бу фақат 1929 йилда геологлар томонидан аниқланган ва биринчи марта ўрганилган. Ҳудуднинг биринчи геологик тавсифи А.Н.Чистяков томонидан тузилган бўлиб, у олтингугуртдан ташқари бу кон нефть ва газ учун истиқболли деган хулосага келган. 1933 й. А.Н. Чистяков Газли конининг олтингугуртли шаклланишидаги ёриқлар орқали водород сульфиди ҳиди билан ёнувчан газ тез чиқаётгани ҳақида ҳисобот берди. 1937 йилда «Ўзбекистон ССР геологияси» тўпламида С. И. Ильин Газли тузилиши ҳақида қисқача маълумот берди.

1939 йилдан 1962 йилгача кўриб чиқиладиган ҳудуд ичида турли ўлчамдаги геологик тадқиқотлар ўтказилди 1:25000 дан 1:1000000гача. Газли кони ва унга туташ ҳудудни геологик ўрганиш билан А.В. Данов, А.Н. Чистяков, С.И. Ильин, Г.В. Богачев, П.И. Чуенко, А.И. Смолко, В.И. Чернов ва бошқалар шуғулланишган.

Биринчи геофизик ишлар (вариометрия, магнитометрия ва электр қидирув) 1940-1941 йилларда М.С. Закошинским, П.М. Смелъницким ва А.В. Вещевлар томонидан олиб борилган геологик тадқиқотлар билан биргаликда амалга оширилди. Бу ишлар асосида Газли тузулмасига тўғри келадиган максимал тортиш кучи белгиланиб, 1000 – 1200 м пойдеворнинг чуқурлиги аниқланди ва Газли ва Тошқудуқ антиклинал бурмаларига тўғри келадиган 2 та антиклинал бурмалар мавжудлиги исботланди.

1951 йилда Бухоро вилоятининг Шимолий қисми, шу жумладан Газли конини И. В. Мухина бошчилигида Ўзбекистон геофизика идораси томонидан ўтказилган 1:200000 масштабдаги магнитометрик текшириш билан қамраб олинди. Геомагнит майдони вертикал компонентининг максимуми Газли ва Тошқудуқ катламларида кузатилди. Худди шу йили Р. Е. Чевуш томонидан ишлаб чиқарилган вертикал электр зондлаш (ВЭЗ) периклиналдан ўтказилди. 1954 йилда О. А. Соколовский ва Т. В. Смолин раҳбарлигидаги «Средазнефтеразведка» трестининг топшириғига биноан Смолин электр қидирув станциясидан фойдаланган ҳолда 1:200000 масштабдаги гравиметрик тадқиқот усуллари ва ВЭЗ ёрдамида геофизик тадқиқотлар ўтказди. Иш Ўзбекистон геофизика бюроси томонидан амалга оширилди. Бу ишлар натижасида Тошқудуқ катламлари ва Газли антиклинали ҳудудида изоаномал тортишнинг камёблиги, катта максимал тортишиш кучи ўрнатилди.

1954 йилда Б. М. Гойман Бухоро вилоятининг шимолий қисмида гравиметрик материалларни бир жойга тўплаб гравитацион майдонни қамраб олди. Газли кўтарилмасининг қолдиқ аномалиялари харитасида максимал ўлчамлари 40 x 5 км бўлганлиги қайд этилди. Худди шу йили А. Р. Громко раҳбарлигида амалга оширилган электр қидирув профили уларнинг ўрта қисмидаги Газли ва Тошқудуқ катламларини кесиб ўтди. Антиклинал тузилиш бўр ётқизиклари ва пойдевор юзаси билан чегараланган электр қидирув билан тасдиқланган. Антиклинал бурмалар чўққиларида юра чўкиндилари сифимининг бутунлай йўқолгунга қадар пасайиши ҳам қайд этилди.

1958 йилда конни қўшимча қидириш лойиҳаси тузилди ва тасдиқланди, унда эҳтиёжга мувофиқ конни қидириш жараёни 2 босқичга бўлинди. Биринчи босқичда фақат газ қатламларини қўшимча қидириш ишлари олиб борилди, гарчи XIII горизонтни синовдан ўтказиш барча қидирув қудуқларида ҳам амалга оширилди. Иккинчи босқичда XIII горизонтда нефть конини қидириш ишлари олиб борилди. Қидирув ишлари натижалари асосида углеводород захираларининг ҳисоб–китоблари давлат захиралари бўйича қўмитаси томонидан тасдиқланган ҳолда амалга оширилди ва Газли кони ишлаб чиқаришга топширилди.

Бироқ, ҳозирги вақтда Газли кўтарилмасининг терриген бўр конларининг петрофизик хусусиятлари ва углеводород уюмларини шаклланиш жараёни уларнинг нефть ва газ билан тўйинганлиги башорати кам ўрганилган. Мавжуд тузулмалар фонди ҳисобидан углеводород захираларини жадал ошириш истиқболлари муаммоли бўлиб қолмоқда.

Инвестиция лойиҳаси доирасида 2019 йилда конда 3 та ишлатиш қудуқлари бурғуланди. Бу углеводород конини геологик моделларини, ҳисоблаш параметрларини ва углеводород захираларини қайта ҳисоблашга имкон берди.

Диссертациянинг «**Газли кўтарилмасининг нефть ва газли терриген бўр конларининг геологик тузилишининг ўзига хос хусусиятлари**» деб номланган иккинчи бобида минтақанинг геологик тузилиши, қатламларни ташкил этувчи жинслар мажмуалари, Газли кўтарилмасининг тектоник тузилишининг хусусиятлари, терриген бўр ётқизикларининг асосий маълумотлари билан ёритилган.

1209-1372 м чуқурликда излов–қидирув қудуқлари томонидан очилган палеозой қатламлари гранитлар, кварц диоритлар ва порфириялар, диабаз порфиритик ва қўшимча равишда метаморфозланган аркоз кумтошлар, шох тошлар билан ифодаланади.

Таърифланган ётқизикларнинг палеозой даври учун шартли равишда Кулжук-Тау, Зарафшон тизмаларининг ўхшаш жинсларига асосланган ҳолда аниқланади.

Ўтқир бурчакли номуовфиқликга эга юра тизими палеозой пойдеворида ётади ва Газли кўтарилмасида иккита хил кесим билан ифодаланади, улардан бири марказий, энг баланд қисмга, иккинчиси Тошқудуқ қатламининг жанубий қанотига хосдир.

Газли, Қора–Қир, Кўхнагумбас, Атбакорс ва Тошқудуқ худудининг шимолий қисмидан чиқадиган кўтарилишнинг марказий қисмида юра чўкиндилари қалинлиги билан кескин фарқ қилувчи иккита тўплам литологик хусусиятлари билан ажралиб туради: пастки қисми терриген, юқори қисми карбонатли.

Терриген қатламлар қизил рангли ва пушти рангли кумли–гил шаклланишлар билан ифодаланади. Ушбу қалинликнинг қалинлиги турли хил тузилмаларда фарқ қилади ва баъзи жойларда у бутунлай кесилган жойдан тушади. Газли кўтарилмасининг шарқий қисмининг асосий майдони терриген қатламлардан бутунлай маҳрум ва неоком–аптда шаклланиши бу ерда палеозой жинслари ётади. Ушбу қатламнинг ғарбий қисмида ётқизикларнинг қалинлиги 100 м га етади, Кўхна-Гумбас майдонида терриген жинсларнинг қалинлиги 27 м, Қорақирда 3-80 м ва Тошқудуқнинг шимолий қисмида-50 м.

Карбонатли қатламлар майда кристалли оҳактошлар билан, камдан–кам ҳолларда чиганокли оҳактошлар билан, гил, марл ва доломит, мергеллар билан ифодаланади. Тоғ жинсларининг ранги пушти, тўқ сариқ, қизил. Газли қонидаги карбонатли қатламларнинг қалинлиги 0 – 25 м, Кўхна–Гумбас 331 м, Қорақир 11 – 13 м, Тошқудуқ 30 – 35 мни ташкил этади. Газли кўтармаси учун юра ётқизикларининг умумий сифими қуйидагича тақсимланади: Газлида 0 – 100 м, Тошқудуқда 80 – 200 м.

Бўр ётқизиклари ғарбий Ўзбекистон ичида кенг ривожланган. Уларнинг литологик таркибида яхши ажралиб туради, шунинг учун ҳам алоҳида соҳаларда, ҳамда худуд бўйича яхши таққосланади.

Макро ва микрофаунистик тадқиқотлар, спора–гулча комплексларини ўрганиш, Ҳисор тизмасининг табиий бўлимлари билан таққослаш диссертация муаллифига пастки ва юқори бўлимлари билан бирга бўр чўкиндилари бўлимида альб, турон ва сенон сатҳларини ажратиб олиш имконини берди. Маълум бўлишича, ётқизикнинг қолган қисмлари учун фауна қолдиқлари уларнинг стратиграфиясини ишончли тасдиқлаш учун етарли эмас. Шу муносабат билан, шартли равишда, альб ётқизигидан қуйида жойлашган қатламлар неоком–апт ва сенон–сеноман ўртасидаги қатлам ҳисобланади.

Неоком-апт ётқизиклари қизил рангли гилли–қумлар билан ифодаланади. Неоком–апт ётқизиклари Газли кўтарилмасининг бутун худудида кузатилади, марказий қисми бундан мустасно. Ўрта қисми алевролитли қум тўпламига ва XIII горизонтга ажратилган. Газли майдонидаги неоком–апт ётқизикларининг умумий қалинлиги 100 – 170 м, Кўхна-Гумбас 142 – 166 м, Қорақир 97 – 141 м, Тошқудуқ 142 – 183 м.

Альб қатламининг чўкиндилари неоком-апт жинсларига ётқизилган бўлиб, унинг тагида жигарранг ва кулранг қумтошлар билан ажралиб туради, улар лой ва гил қатламлари ташкил этади (XII горизонт), ҳамма жойда бир ҳил қопланган. XII горизонтнинг умумий қалинлиги 64-90 м.

Қуйи альбда гилли жинсларнинг қалинлиги кичик, аммо кесимларда қумтошлар ва лойтошлар тўплами яхши ажралади, XIa горизонти гил ва оҳактошли жинслар билан ажратиб туради.

Альб ётқизикларининг кесими майда донали қумтошлар билан ўралган гил қатлами билан тугайди. Бу тўплам XI маҳсулдор горизонтнинг қопқоқ жинс сифатида ифодалайди ва Газли конининг бутун майдони бўйлаб кузатилиши мумкин. Литологик жиҳатдан горизонт қумтошлар, қобикли жинслар ва алевролитли гиллар билан лойтошлар ифодаланади. Пастда қуюқ кулрангли гил, баъзан қум билан қопланган. Альб қатлами ётқизикларининг қалинлиги 100 дан 140 м гача ўзгаради.

Кесмнинг юқори қисмида сеноман ва турон қатламларининг чўкинди жинслари ва сенон қатлами ажралиб туради. Сеноман қатлами қумлар, қумтошлар, лойтошлар, камроқ гиллар билан қумли–гил жинслар билан ифодаланади. Кесмда X ва IX маҳсулдор горизонталлар ажратилади. Горизонтнинг умумий қалинлиги 121-152 м.

Турон босқичи ётқизиклари асосан гилли жинслар билан ифодаланади. Бўлим кичик гилли қатламдан бошланади, унинг устида VIII-а горизонт сифатида ажралиб туради, кучли гилли қум ва кулранг зич лой тошлар билан ифодаланган, баъзан ўрта қисмида кулранг, майда донали қумтошларнинг кам қувватли қатламига ўтадиган тўплам ётади. Бўлим юқориси VIII горизонт сифатида ажратилиб кулранг қумтошлар, глауконит–кварц, оҳактошли гил билан ажратилади. Турон ётқизиклари яшил-кулранг гиллар билан тугайди. Горизонтнинг умумий қалинлиги 95-120 м.

Муаллифнинг таъкидлашича, сеноннинг юқори қисми эрозияланган сиртга эга, шу сабаб қатламнинг қалинлигини тақсимлашда ҳеч қандай қонуниятга асосланмаган. Мавжуд антиклинал бурмалар соҳасида бўр–палеоген чегарасида седиментациянинг узилиши ва сенондан кейинги шаклланиш босқичидан ўтган бурмалар кичик ёрилиши туфайли уларнинг минимал қалинлиги аниқ кузатилади. Газли конидаги сенон ётқизикларининг қалинлиги 310 – 360 м, Кўхнагумбас таркиби 264-288 м, Тошқудуқ кони 340 – 362 метрни ташкил этади.

Палеоген ётқизиклари Газли ҳудудида кенг ривожланишга эга бўлиб, юқори бўр жинслари учрайдиган қатлам учун кичик майдон бундан мустасно. Ҳудуддаги палеоген ётқизиклари эоцен бўлими томонидан ташкил этилади.

Тектоник жиҳатдан Газли кони Амударё антеклизасининг Бухоро босқичининг шимоли–ғарбий қисмидаги Газли кўтарилишининг марказий тектоник қисмида жойлашган.

Кейинчалик, терриген бўр ётқизиклари бўйича ёритилган. Маҳсулдор горизонтларнинг жинсларининг петрофизик хусусиятлари керн анализ тадқиқотларидан, қидирув ва ишлатиш қудуқларидан дала ва қудуқ геофизик тадқиқотлар маълумотларидан ҳам аниқланди. Маҳсулдор горизонтлар учун керн билан ўрганилганлик фоизи IX -32,7 %, X – 30,1 %, XI – 20,47 %, XII – 38,85 %, XIII – 51,8 % ни ташкил этади. Даладаги эски қудуқ захирасидан олинган ядронинг умумий миқдори 1923 та намунани, шу жумладан IX горизонт учун 395 та намунани, X горизонт учун 402 та намунани, XI горизонт учун 5 та намунани, XII горизонт учун 255 та намунани ва XIII горизонт учун 837 та намунани ташкил этади. 1002–сонли янги баҳолаш ва ишлаб чиқариш

қудуқларидан IX горизонт учун 515 та ва 1003-сонли намуналар танланди, X-XIII горизонт учун 820 та намуналар танланди.

Барча горизонтларда асосий жинс ҳосил қилувчи минерал кварц бўлиб, унинг ҳажмий таркиби ўртача 54 дан 64,1 % гача ўзгаради. Кузатиш шуни кўрсатдики, ўрганилаётган кон ҳудудида мергеллар, оҳақтошлар ва конгломератлар кам учрайди, кам қалинликдаги алоҳида қатламлар биргаликда барча ишлаб чиқариш горизонтларининг 3 % дан кўпини ташкил қилади. Бўлимнинг пастки қисмида глауконитнинг тўлиқ йўқлиги ва аутиген минералларнинг мавжудлиги билан тавсифланади: барит ва кальцит. Бундан ташқари, кенгайтирилган керн намунасининг умумлаштирилган таҳлили тоғ жинсларининг таркиби ва хусусиятлари тўғрисида илгари мавжуд бўлган тушунчаларни тасдиқлаш ва чуқурлаштиришга, шунингдек келажақда янги бирикма тенгламаларини олишга, коллекторларни ажратиш учун чегаравий қийматларини аниқлашга имкон берди.

Учинчи бобда **«Терриген бўр қатламларини дала-геофизик тадқиқотлар мажмуасини қайта ишлаш ва талқин қилиш усуллари, газ ва нефт қатламларини ажратиш»** натижалари келтирилган: маҳсулдор қатламлар жинсларининг физик-литологик хусусиятларини керн бўйича умумлаштириш; терриген жинсларнинг асосий чегара қийматларини ва петрофизик хусусиятларини иккита умумий қабул қилинган ёндашув ёрдамида аниқлаш – нефт ва сув билан тўйинган коллекторлари учун очик (КҒ) ва динамик ғоваклилигини таққослаш, очик ғоваклиликни газ коллекторлари учун самарали ғоваклилиги билан таққослаш ва статистик таҳлил (коллекторлар ва коллектор бўлмаганларнинг кумулятив тақсимот эгри чизиқларини таққослаш); бўр терриген қатламларида ғовакликни, электр қаршилигини ва минерализацияни, қатлам сувининг солиштирама электр қаршилигини аниқлаш; «керн–керн» ва «керн–ҚГТ» турларининг петрофизик боғлиқликларини аниқлаш; ғовакликни турли ҚГТ усуллари билан аниқлаш.

Барча таққослаш ва статистик график конструкциялар ва ҚГТнинг миқдорий талқинини батафсил таҳлил қилиш натижасида ғоваклик коэффицентининг чегара қийматлари бутун сонларга яхлитланади ва қуйидаги қийматларда фойдаланиш учун қабул қилинади: газ билан тўйинган коллекторлар учун IX–XI қатламлар 20 %, XII–XIII–а қатламлар 19 %, XIII–Б–XIII–Е қатламлар 16 %; нефтга тўйинган коллекторлар учун XIII–Г–XIII–Д 16 %, XIII – Е 17 %.

1002, 1003 янги бурғиланган қудуқлар тўғрисидаги маълумотларни киритиш орқали керн намунасини янгилаш ва кенгайтиришда Даҳнов–Арчи тенгламалари қурилди ва янги қудуқлар маълумотлари асосида таҳлил қилинди ва олдинги натижалар билан таққосланди. Шундай қилиб, 1-расмда ғоваклик параметрининг очик ғоваклик коэффицентига боғлиқлиги кўрсатилган $R_f = \phi (K_f)$ барча ўрганилган горизонталлар учун.

1-жадвалда янги қудуқларнинг керн маълумотлари асосида нефть ва газнинг тўйинганлик коэффицентларини ҳисоблаш учун Даҳнов-Арчи тенгламалари келтирилган.

Янги кудуқларнинг асосий маълумотлари асосида нефть ва газнинг тўйинганлик коэффициентларини ҳисоблаш учун Дахнов-Арчи тенгламаси (Тузувчи: Қ.Б. Назаров; 2021 й).

Қатлам	$P_T=f(K_K)$	$P_F=f(K_F)$
IX	$P_T = 1.00 \cdot K_K^{-1.38}$ $R^2 = 0.98$	$P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.52}$ ($R^2 = 0.98$ атм) $P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.68}$ ($R^2 = 0.93$ пл)
X	$P_T = 1.00 \cdot K_K^{-1.3}$ $R^2 = 0.96$	$P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.52}$ ($R^2 = 0.95$ атм) $P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.54}$ ($R^2 = 0.99$ пл)
XI	$P_T = 1.00 \cdot K_K^{-1.47}$ $R^2 = 0.94$	$P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.53}$ ($R^2 = 0.98$ атм) $P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.64}$ ($R^2 = 0.97$ пл)
XI-A + XII	$P_T = 1.00 \cdot K_K^{-1.58}$ $R^2 = 0.71$	$P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.51}$ ($R^2 = 0.99$ атм) $P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.62}$ ($R^2 = 0.98$ пл)
XIII	$P_T = 1.00 \cdot K_K^{-1.43}$ $R^2 = 0.77$	$P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.54}$ ($R^2 = 0.97$ атм) $P_F = 1.00 \cdot K_F^{-1.68}$ ($R^2 = 0.94$ пл)

Улар учун муносабатлар ва ҳисоблаш вариантларининг таҳлили шуни кўрсатдики, 1959, 1962 йилларда захираларни ҳисоблаш тенгламаларига мувофиқ К_нг (ΔК_нг) қийматларининг фарқи. (фақат атмосфера шароитида) ва керндан олинган янги кудуқлар асосида (атмосфера ва қатлам шароитида), R_F - K_F қийматлари жуфтликлари учун кириш вариантлари бўйича саралашда у қуйидаги қийматларга эга:

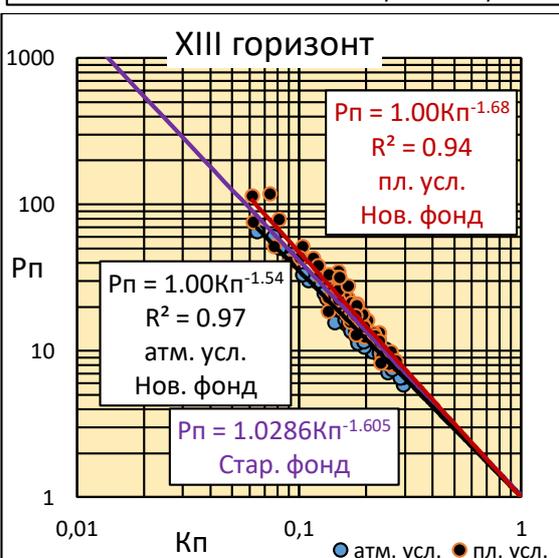
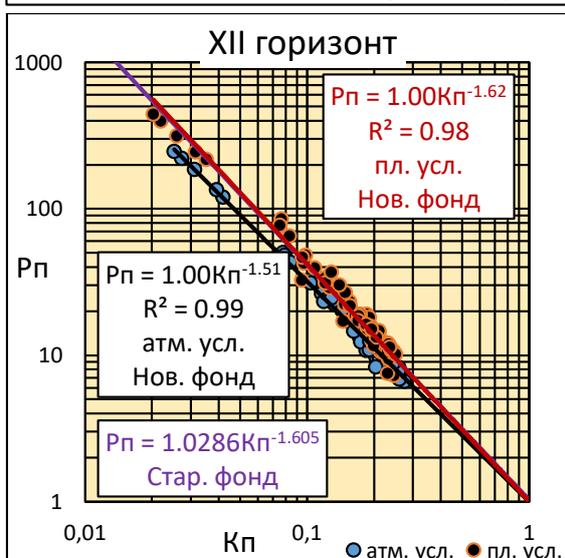
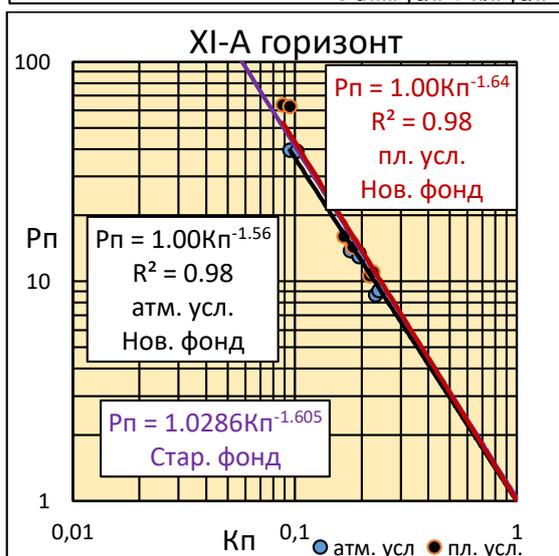
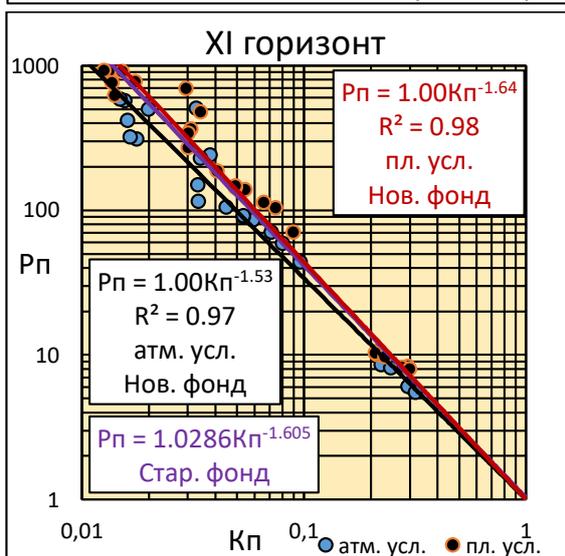
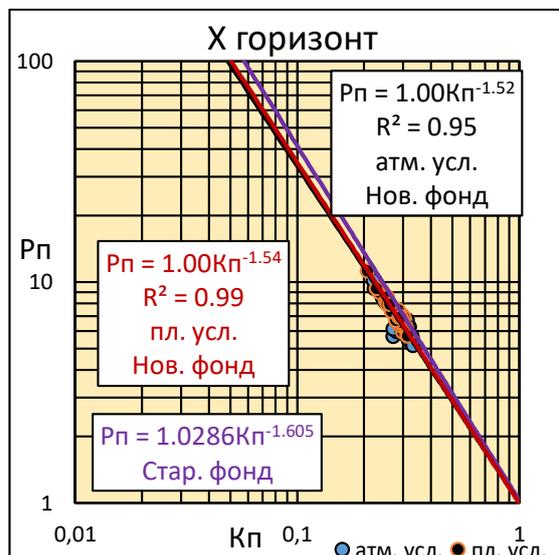
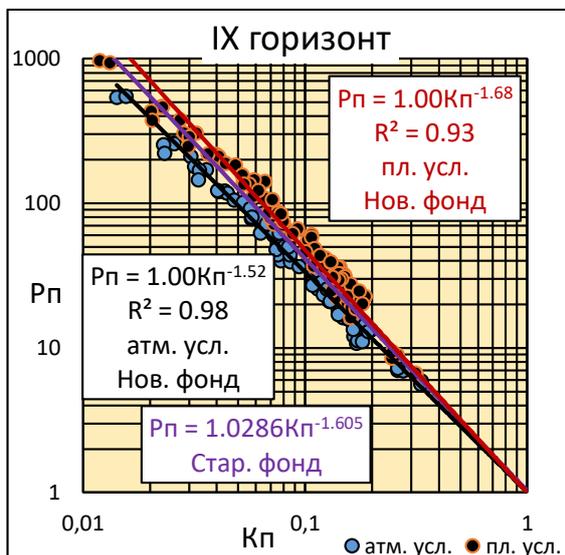
ΔК_нг (ПЗ_59-62 й. атм. шар. – янги атм. шар.)

- в IX - горизонтда от 1.5 до 10 % при R_п > 15 Ом·м;
- в X – горизонтда от 0.8 до 4.5 %, R_п > 18 Ом·м;
- в XI – горизонтда от 1.4 до 7.5 %, при R_п > 19 Ом·м;
- в XII – горизонтда от 1.5 до 16 %, при R_п > 16 - 20 Ом·м;
- в XIII – горизонтда от 1.6 до 15 %, при R_п > 16 - 18 Ом·м.

ΔК_нг (ПЗ_59-62 й. атм. шар. – янги қатлам. шар.)

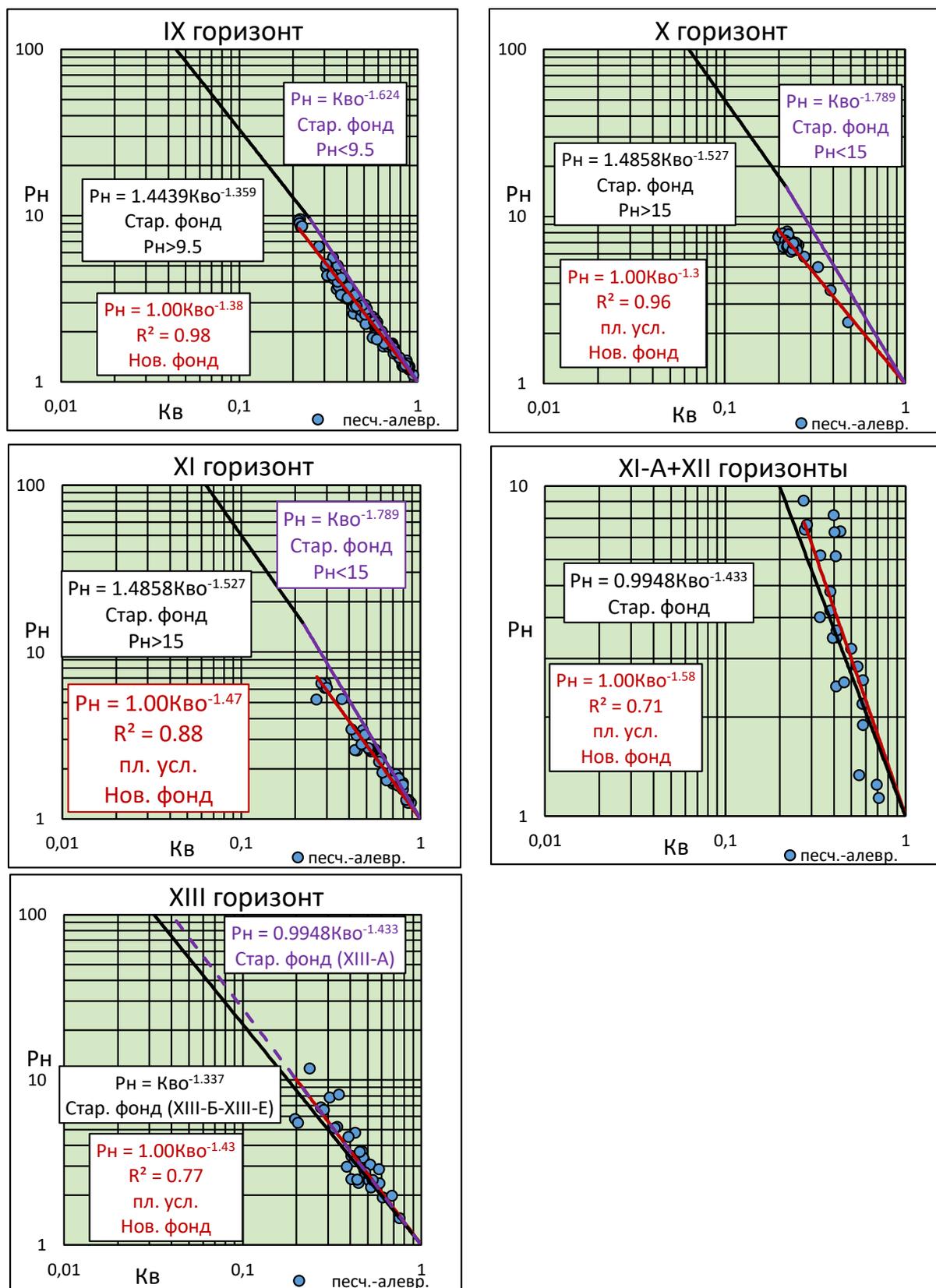
- в IX - горизонтда от 2.5 до 15 % при R_п > 19 Ом·м;
- в X – горизонтда от 0.1 до 2.6 %, при R_п > 19 Ом·м;
- в XI – горизонтда от 1.5 до 9.4 %, при R_п > 23 Ом·м;
- в XII – горизонтда от 1.5 до 3.5 %, при R_п > 20 Ом·м;
- в XIII – горизонтда от 0.9 до 10 %, при R_п > 20 Ом·м.

Муаллиф К_нгни Дахнов–Арчи тенгламалари бўйича ҳисоблаш электр қаршилиқ эгри чизикларининг мавжудлиги ва сифатига боғлиқ деган хулосага келади. Резервуарнинг электр қаршилигини қайд этилган градиент зонд эгри чизикларидан аниқлашда объектив қийинчиликлар, чекловлар ва ноаниқликлар мавжуд. Шу билан бирга, нефть ва газ билан тўйинганлик коэффициентини муқобил ҳисоблаш, қолдиқ сув билан тўйинганлик коэффициентининг янги керндан топилган очик ғоваклик коэффициентига боғлиқлиги ёрдамида амалга оширилди. Янги кудуқларнинг асосий маълумотлари аввалги таърифлардан фарқли ўларок, қолдиқ сув тўйинганлигини ҳисоблашда уларнинг жуда яқин алоқаларини аниқлади.



1-расм. Атмосфера ва термобарик шароитда IX-X–XI–XI–A–XII ва XIII горизонтларнинг кумтош–алевролитли жинслари учун ғоваклик параметри (P_p) нинг очик ғоваклик коэффициентига (K_p) боғлиқлиги. (Тузувчи: Қ.Б. Назаров; 2021 й).

Тўйинганлик параметрининг қолдиқ сув билан тўйинганлик коэффициентига боғлиқлиги $P_n=(Kво)$, ўз навбатида, 2-расмда кўрсатилган.



2-расм. IX-X-XI-XI-A-XII ва XIII горизонтларнинг кумтош-алевролитли жинслари учун тўйиниш параметри (P_n) нинг сувга тўйиниш коэффициенти ($Kв$) га боғлиқлиги (Тузувчи: Қ.Б. Назаров; 2021 й).

Тўртинчи бобда «Тоғ жинсларининг филтрлаш-сиғим хусусиятларидан фойдаланишга асосланган Газли кўтармаси терригенли бўр ётқизикларини геологик ва геофизик моделлаштириш», геофизик маълумотларни стратиграфик боғлаш натижалари келтирилган. Таққослашлар бўйича керннинг петрофизик хусусиятларининг мавжуд ўлчовларини таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, ҳар бир шаклланиш учун алоҳида керн боғлиқликларини олиш баъзи қатламлар учун таҳлил ўлчовларининг камлиги ва алоҳида қатламларнинг бир-бири билан ўхшашлиги туфайли мақбул эмас. Петрофизик боғлиқликларни олиш бўйича кейинги ишлар давомида муаллиф шаклланишдаги таҳлил ўлчовларини ўхшаш петрофизик хусусиятларга эга гуруҳларга бирлаштиришга қарор қилди. Терриген бўр конларининг петрофизик хусусиятларини чуқурлик ва майдон бўйича тақсимлаш натижалари келтирилган.

Муаллиф Газли конининг рақамли геологик моделини куриш учун маълумотлар базасини яратди. 3D геологик моделни куриш учун зарур бўлган барча дастлабки маълумотлар tNavigator (Rock Flow Dynamics) дастурида яратилган лойиҳага киритилган.

Мавжуд стратиграфик намуналар асосида структуравий модел ва 3D панжара курилди. Маҳсулдор қатламларнинг структуравий юза қатламларнинг қулай юзага келиши туфайли IX горизонт тоmidан яқинлашиш усули билан курилади. Геологик моделда маҳсулдор горизонтлар орасидаги гилли қопқоқларни ҳисобга олган ҳолда жами 27 та вертикал зоналар аниқланди. IX–XIII горизонталлар остки қисми бўйлаб структура юзаларини куриш учун гилли кўприкларнинг қалинликдаги хариталари тузилиб, улардан фойдаланиб горизонталлар остки қисми бўйича хариталар тузилди.

Структуравий модел курилиши тугагандан сўнг, геологик панжара курилди. Уч ўлчамли геологик модел куриш чегараси IX қатламнинг газ таркибининг ташқи контури бўйича аниқланган, чунки у бошқа барча горизонтлар майдони бўйича энг катта ҳисобланади.

Кейинги поғонада, кудуқ маълумотларини ўртача жараёни ҳисобланади. Ўртача, минимал, максимал ва статистик характеристикаларни сақлаган ҳолда дастлабки маълумотларни (РИГИС) уч ўлчовли геологик тармоққа тўғри ўтказиш (UpScaling) учун.

Газ ва нефт билан тўйинган қалинлик хариталарини куриш учун литология кублари моделлаштирилди. Дискрет литология параметрининг моделини куриш стохастик SIS (Sequential Indicator Sumulation) усули билан амалга оширилди. IX–XIII маҳсулдор горизонтлар литологиясини куриш учун вариограмма таҳлили асосида қабул қилинди. Ҳар бир горизонт учун геологик ва статистик бўлим (ГСР) яратилган бўлиб, у коллекторларни бўлим бўйлаб тарқалишини кўпайтириш учун вертикал тенденция сифатида ишлатилган.

Ғоваклик параметрини моделлаштириш стохастик интерполация усули билан амалга оширилади (Sequential Gaussian Simulation (SGS)) коллектор ҳужайралари устидан вариограмманинг экспонент тури билан тузилган.

Қолдиқ сув билан тўйинганликнинг ҳисобланган кубу муаллиф томонидан қолдиқ сув билан тўйинганлик коэффициентининг очиқ ғоваклик коэффициентига петрофизик боғлиқлиги бўйича амалга оширилади.

Кублар ва параметр хариталарини ҳисоблаш натижалари асосида муаллиф Газли конида қидирув ва дала ишларини оптималлаштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқди, шу жумладан: қурилиш натижалари билан аниқланган нефть унумдорлигини ошириш доирасидаги қудуқларни устувор равишда ишга тушириш махсус маҳсулдорликнинг 3D тақсимотининг; ГИС маълумотлари бўйича коллекторларнинг динамик хусусиятларини аниқлаш (ғоваклилик ва нефтьга тўйинганлиги, фазали ўтказувчанлиги, капилляр босим, нефтьнинг ўзига хос унумдорлиги); коллекторларнинг динамик параметрлари прогнози билан коннинг геологик ва гидродинамик моделларини қуриш ва янгилаш; қудуқларнинг рейтинг резервуарларнинг динамик хоссалари ҳақидаги маълумотларга асосланган ҳолда ишга тушириш тартибида; энг янги асбоблар билан йўналтирилган тадқиқотлар ўтказиш; очиқ стволда ҳам, эксплуатация устунда ҳам бурғулаш ва синовдан ўтказиш пайтида геологик, гидродинамик ва геофизик усуллар билан тадқиқотлар ўтказиш; лаборатория усуллари ва ГИС билан тўйинган самарали жинслар ва суюқликларнинг физик хусусиятларини, шу жумладан замонавий ГИС усулларини ўрганиш; махсус керн тадқиқотлар (капиллярметрик тадқиқотлар, нисбий фазалар ўтказувчанлигини ўрганиш; оқимоқларни интенсивлаштириш усулларини қўллаш.

ХУЛОСА

«Терриген бўр ётқизикларининг петрофизик хусусиятларини моделлаштириш натижасида газли кўтарилмасининг нефтьгазлилигини башоратлаш» мавзусидаги фалсафа доктори (PhD) диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотларга асосланган ҳолда, назарий ва амалий аҳамиятга эга бўлган қуйидаги хулосалар тақдим этилади:

1. Нормаланган эффе́ктив ғоваклик ҚГТ усулларининг интерпретацион параметри сифатида киритилади ва асослаб берилди. Уларнинг шаклланиши, пайдо бўлиши ва иккиламчи трансформациялар шартларининг умумийлигини акс эттирувчи аналитик петрофизик резервуар моделлари асосида талқин алгоритмларига ўтишга имкон берди. Адаптив ҚГТ маълумотларини талқин қилиш техникаси донатор коллекторнинг петрофизик моделига асосланган ва характерли (ёки таянч) параметрларининг қийматлари асосида талқин алгоритмлари соланди.

2. Петрофизик қўллаб-қувватлаш тизимининг функционал қисмига тегишли босқичларда 3D геомоделлаш ва индивидуал параметрларни ҳисоблашнинг индивидуал вазибаларини ҳал қилишга имкон берди. Буларга ФСХ, нефть ва газ тўйинганлигини, самарали ва фазали ўтказувчанликни аниқлаш, ўтиш зонасини моделлаштириш, капилляр босим, сиқилишни ҳисоблаш ва нефть ва газ конларини ўзлаштириш учун ҳосилдорлик ва оқим тезлигини прогноз қилиш, суюқликни алмашинувини моделлаштириш учун ишлаб чиқилган ва синовдан ўтган алгоритмлар киритилди.

3. Таҳлил шуни кўрсатдики, ишлаб чиқилган тизим асосида қудуқ геофизик маълумотларини талқин қилиш натижалари, шу жумладан фазалар ўтказувчанлиги ва унумдорлик прогнозининг уч ўлчовли тақсимотини олиш асосида ишлаб чиқариш унумдорлигини ва қудуқлараро космосда маҳсулотларнинг дастлабки сув мавжудлигини башорат қилиш технологияси жорий этилди. Маҳсулдорликни ҳисоблаш ҳар бир операцион объект учун алоҳида жойлашган самарали ғоваклилик қиймати ва ўзига хос маҳсулдорлик ўртасидаги ўзаро боғлиқликни қуришга асосланган.

4. Ўтиш зонасининг капилляриетрик моделига мувофиқ самарали ғоваклилик, нефть ва газга тўйинганлиги, ўзига хос унумдорлиги ва ҳисоблашдаги хатоларни баҳолаш натижалари коннинг геомодел ҳужайраларида оқим тезлигини башорат қилишдаги хатоларни тахмин қилишга имкон берди.

5. Геомоделни петрофизик моделини тузиш тизими бир қатор долзарб вазибаларни ҳал қилиш учун тавсия этилади, шу жумладан мураккаб коллекторларни ажратиш ва баҳолашнинг ишончилигини ошириш, матрица ва цемент таркибини ҳисобга олган ҳолда уларнинг динамик филтрлаш ва сиғим хусусиятларини ҳисоблаш, дала ва қидирув геофизикасидан маълумотларни синтез қилиш, филтрлашни назорат қилиш, углеводород конларини ўзлаштириш жараёнида коллекторларнинг хилма-хиллиги.

6. Нефть ва газ конларининг геологик ва технологик моделларининг ишончилигини ошириш, захираларни ҳисоблаш ва конларни ўзлаштириш самарадорлигини ошириш учун коллекторларнинг динамик филтрлаш-сиғим хусусиятларидан фойдаланиш, уларни ўтиш зонасидаги капилляр босим билан боғлаш тавсия этилади.

7. Петрофизик тадқиқотлар информативлигини ошириш учун тавсия тилган керн намуналари бўйича коллекторларнинг ФСХ ўлчовлари натижаларини сифатли ва миқдорий таҳлил қилишнинг ишлаб чиқилган усули: матрицанинг минерал таркиби бўйича коллекторлар ва иккиламчи трансформациялар даражасини баҳолаш; цементнинг минерал таркибидаги коллекторнинг хилма-хиллигини, шунингдек ривожланиш ва керн тадқиқотининг кундалик амалиётига қўллаш пайтида ФСХ ўзгаришига таъсир қилувчи шишадиган минералларнинг мавжудлигини аниқланди.

8. Цементнинг минерал таркибидаги ўзгаришлар коллекторларнинг физик хусусиятларига (электр, электрохимёвий, механик ва акустик хусусиятларга, зичликка, радиоактивликка, водород таркиби) боғлаш тавсия этилади.

9. Геомоделининг петрофизик қўллаб-қувватлаш тизими биринчи марта самарали ғовакликдан фойдаланишнинг иккита муҳим жиҳатини амалга ошириши илмий ва амалий жиҳатдан исботланган. Биринчиси, ҚГТ маълумотлари билан белгиланадиган энг бебаҳо талқин параметрларидан бири, иккинчиси турли хил нефть ва газ илм – фанларининг ўзаро таъсирида зарур бўлган сифатида тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
Dsc.24/30.12.2019.GM.41.01 ПРИ ИНСТИТУТЕ ГЕОЛОГИИ
И РАЗВЕДКИ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.КАРИМОВА**

НАЗАРОВ КУДРАТИЛЛО БОЗОРОВИЧ

**ПРОГНОЗ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ГАЗЛИНСКОГО ПОДНЯТИЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ТЕРРИГЕННЫХ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ**

**04.00.07 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых
месторождений**

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

Ташкент–2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан под номером B2022.1.PhD/GM125.

Диссертация выполнена в Ташкентском Государственном Техническом Университете имени Ислама Каримова.

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

Научный руководитель: **Закиров Равшан Тулкинович**
кандидат геолого-минералогических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Иргашев Юлдашбай**
доктор геолого-минералогических наук, профессор

Шарафутдинова Лейла Полатовна
доктор философии (PhD) по
геолого-минералогическим наукам

Ведущая организация: **АО «O'ZLITINEFTGAZ»**

Защита диссертации состоится 29 декабря 2022 года в 10:00 часов на заседании Научного совета по присуждению ученых степеней Dsc 24/30.12.2019.GM/41.01 при Институте геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений (Адрес: 100164, г.Ташкент, ул.Олимлар, 64, блок Б, к. 507; e-mail: igirnigm@ing.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре ГУ «ИГИРНИГМ» (регистрационный номер 4268). Адрес: 100164, г.Ташкент, ул.Олимлар, 64, блок Б; e-mail: igirnigm@ing.uz.

Автореферат диссертации разослан «16» декабря 2022 года.
(реестр рассылки протокол №63 от 4 ноября 2022 года.)



Шоймуратов Т.Х.
Председатель Научного совета по присуждению
ученых степеней, д.г.-м.н., с.н.с.
Юлдашева М.Г.
Ученый секретарь Научного совета по
присуждению ученых степеней, к.г.-м.н., с.н.с.
Богданов А.Н.
Председатель Научного семинара при
Научном совете по присуждению ученых
степеней, д.г.-м.н., с.н.с.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В настоящее время в мире для эффективного моделирования залежей нефти и газа и роста показателя их извлечения широко применяются технологии по разведке и разработке, продуктивных пластов отвечающих геолого-физическим условиям с учетом постоянного контроля и анализирования управленческого процесса залежью при бурении, вскрытии и эксплуатации на базе 3D геолого-технологической модели. В этом плане к числу первоочередных относится проблема разработки моделей, базирующихся сочетании результатов геофизического изучения скважин, сейсмической разведки, лабораторных исследований кернового материала и пластовых флюидов, гидродинамических исследований скважин и данных промыслов их эксплуатации.

В настоящее время в мире важное знание придается созданию инновационных подходов и методологических способов трёхмерного геологического моделирования сложных в построении ловушек, параметров, используемых при определении запасов, прогнозных количественных показателей динамики их изменений, а также параметров коллекторов и свойств состава притока и тогда ли. В связи с этим осуществляются многоплановые исследовательские работы, по: разработке систем петрофизического обеспечения геомоделирования на базе фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов, совершенствованию методик интерпретации геофизических исследований; установлению типов и условий формирования ловушек углеводородов; разработке комплексных геолого-геофизических критериев оценки их нефтегазоносности, что является актуальной проблемой.

В республике особое внимание уделяется всестороннюю развитию топливно-энергетического комплекса, которое напрямую связано с ростом запасов углеводородов и их добычи. Это обуславливает необходимость наращивания объемов геологоразведочных работ, в том числе за счет внедрении новейших технологий, таких как трёхмерное моделирование объектов, что способствует оптимальному размещению глубоких скважин для получения прироста запасов и наращивания ресурсной базы углеводородов. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан определены меры по «... дальнейшей модернизации и диверсификации промышленности путем перевода ее на качественно новый уровень, направленный на опережающее развитие высокотехнологических обрабатывающих отраслей...»². Исходя из этого, одной из важнейших проблем является изучение петрофизических свойств меловых отложений осадочного чехла Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области, что имеет большое научное и практическое значение.

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

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных в Указах Президента Республики Узбекистан №УП-4707 от 4 марта 2015 г. «О программе мер по обеспечению структурных преобразований, модернизации и диверсификации производства в 2015–2019 гг.» и №УП-4947 от 7 февраля 2017 г. «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», 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 Республики Узбекистан VIII «Науки о земле (геология, геофизика, сейсмология и переработка минерального сырья)».

Степень изученности проблемы. Современное состояние развития науки и технологий предопределяет необходимость совершенствования системы моделирования подземных резервуаров с применением высокотехнологичного программирования в задачах создания новых и модернизации существующих моделей.

В Российской Федерации изучением петрофизических свойства пород занимались А.В. Авдеева, Г.М. Авчян, А.А. Матвеевко, З.Б. Стефанкевич, С.М. Аксельрод, В.Д. Неретин, Ю.П. Ампилов, А.Ю. Барков, И.В. Яковлев, В.С. Афанасьев, К.И. Багринцева, Л.Н. Басин, В.А. Новгородов.

Исследованием петрофизических свойства пород моделированием нефтяных и газовых месторождений Центральной Азии и нефтеносных регионов Узбекистана занимались такие отечественные исследователи, как Г.С. Абдуллаев, П.У. Ахмедов, З.С. Убайходжаева, Т.Л. Бабаджанов, М. Тиллябаев, А.Х. Нугманов, О.А. Каршиев, А.С. Муминов и многие др.

Изучение фильтрационно-емкостных свойств гранулярных коллекторов и определяющих их факторов по данным кернового анализа позволит учитывать влияние количественного содержания и минерального состава матрицы на формирование эффективной и динамической пористостей коллектора путем применения разработанных петрофизических моделей.

Связь темы диссертации с планом научно-исследовательских работ организации, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено в рамках плана научно-исследовательских работ СП ООО «UzLITEngineering» и ООО «GEO RESEARCH AND DEVELOPMENT COMPANY»: UZLE-AOF-2019/04 «Технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта «Увеличение объемов хранения газа в ПХГ «Газли» до 10,0 млрд. куб.м в комплексе с доразведкой и доработкой газовых горизонтов и нефтяных оторочек месторождения» (2019), 07/2019-GRDC «Пересчет запасов нефти, свободного газа, растворенного газа в нефти, конденсата и сопутствующих компонентов IX–XIII продуктивных горизонтов месторождения Газли» (2020).

Целью исследования является разработка системы петрофизического обеспечения геолого-технологических моделей месторождений нефти и газа

на основе динамических фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов.

Задачи исследования:

создать аналитические петрофизические модели, эффективные для интерпретации данных геофизических исследования скважин (ГИС) при построении 3D геологических моделей (геолого-технологическое моделирование);

разработать на основе петрофизической модели эффективной пористости методическое обеспечение для количественной оценки коллекторов;

для прогнозирования нефтегазоносности разработать систем объединить петрофизическому и алгоритмическому обеспечению анализа данных ГИС для уточнения динамических ФЕС в процессе геолого-технологического моделирования;

выявить современное состояния нефте- и газонасыщенности пласта коллектора на основе применения динамических ФЕС;

дать оценку точности воспроизведения алгоритмов и прогноз неопределенностей и рисков;

выявить влияние не выясненного пространства между скважинами на геологические моделирования нефтегазовых месторождений;

проверить систему петрофизического обеспечения на базе эффективной пористости в геомоделировании.

Объектом исследования являются терригенные отложения мелового возраста газонефтяных месторождений Газли и Муллахол Бухаро-Хивинской нефтегазоносной области Республики Узбекистан.

Предметом исследования являются сложные гранулярные полиминеральные коллекторы нефти и газа, моделирование петрофизических свойств.

Методы исследования. В диссертации использован комплексный подход к анализу инженерно – геологических данных, включающих следующие операции: определение параметров пористости (Рп) и параметров насыщенности (Рн); определению на основе точностных характеристик петрофизического имитационного моделирования; методы математической статистики; программы для математической обработке результатов; интерпретация данных ГИС; построение геологических и флюидальных 3D моделей.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

доказано необходимость использования эффективной пористости на каждой ступени геомоделированного процесса: начиная с петрофизического сопровождаемого сейсмической инверсией и объяснениями данных ГИС и завершая созданием геологической и гидродинамической моделей;

доказано перспективы аналитических петрофизических моделей эффективной и динамической пористостей гранулярных коллекторов на базе такой главной характеристически, как свойство граничного состояния коллекторов, отличающихся нулевой пористостью;

доказано необходимость применения нормированного показателя эффективной пористости в качестве определяющего параметра методов ГИС; разработан методологический принцип прогноза нефтегазоносности на основе петрофизической инвариантности коллекторов, отличающийся тем, пласты с одинаковыми значениями нормированной эффективной пористости, имеют одинаковый относительный объем подвижного флюида, а их разностные отношения по характеристическим петрофизическим и геофизическим параметрам совпадают между собой.

Практические результаты исследования заключаются в следующем: разработаны алгоритмы применения петрофизической модели эффективной пористости для расчетов по данным ГИС при моделировании замещения флюидов;

обоснован способ определения коэффициента остаточной водонасыщенности в зависимости от изменения градиента давления, для моделирования связи капиллярного давления с динамическими ФЕС;

разработаны методики прогноза нефтегазоносности и алгоритмы для расчетов эффективных и фазовых проницаемостей, продуктивности скважин и доли воды в притоке на каждой глубине исследований на основе динамических ФЕС методами ГИС, что позволяет существенно повысить информативность геолого-технологических моделей месторождений;

установлено повышение информативности петрофизических исследований при использовании разработанного способа совместного количественного анализа данных гранулометрии и ФЕС, который рекомендуется использовать для повседневной практики изучения керна.

Достоверность результатов исследования определяется использованием результатов математического и натурального моделирования на базе метода Монте–Карло, сравнением их с показателями лабораторных петрофизических (12000 образцов керна) и промысловых геофизических исследований (3 скважины), опытом внедрения и применения разработанных технологий, а также сопоставлением результатов моделирования с данными опробований, освоения и эксплуатации скважин.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость полученных результатов исследования состоит в разработке и совершенствовании методик интерпретации данных ГИС с целью прогноза нефтенасыщенности и динамических ФЕС коллекторов, разработке модели эффективной пористости, для петрофизического моделирования гранулярных коллекторов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в использовании нормированной эффективной пористости, выступающей в роли интерпретационного параметра методов ГИС, в целях разработки алгоритмов, используемых при определении коэффициента нефтегазонасыщенности по результатам ГИС с применением опорных показателей.

Внедрение результатов исследования. На основе полученных научных результатов по прогнозированию нефтегазоносности Газлийского поднятия и моделирования петрофизических свойств терригенных меловых отложений:

внедрена в СП ООО «Gazli Gas Storage» разработанная система петрофизического обеспечения моделирования залежей углеводородов на основе эффективной пористости гранулярных коллекторов месторождения Газли (Справка АО «Узбекнефтегаз» 02/18-7/09 от 10 июня 2022 года). В результате внедрения в скважинах №№1001-1021 Газли была восстановлена добыча нефти из ниже меловых отложений до 34,6 т/сут;

внедрены в ИП ООО «SANOAT ENERGETIKA GURUHI» рекомендации по разработке алгоритмов для создания петрофизической модели месторождения Муллахол (Справка АО «Узбекнефтегаз» 02/18-7/09 от 10 июня 2022 года)). В результате внедрения в скважинах №№ 12, 24, 37 и 47 была восстановлена добыча нефти из нижнемеловых отложений до 24 т/сут;

внедрены в ИП ООО «SANOAT ENERGETIKA GURUHI» уточненные геологические модели залежей в юрских и меловых отложениях для выбора интервалов опробования пропущенных объектов в продуктивных горизонтах на месторождениях Западный и Восточный Ташлы (Справка АО «Узбекнефтегаз» от 14 августа 2020 г. №03/17-5/26-462). В результате были получены промышленные притоки нефти до 110 т/сут из пропущенных интервалов из меловых и юрских отложений с восстановлением добычи по месторождению.

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования обсуждались на 3 республиканских и 2 международных научно-практических конференциях.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликованы 11 научных работ, из них 2 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертаций.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 117 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цель и задачи исследования. Показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий Республики Узбекистан, излагаются научная и практическая значимость полученных результатов, внедрение в практику результатов исследования, приводятся сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе «**Геолого-геофизическая и буровая изученность терригенных меловых отложений Газлинского поднятия**» приводятся данные о геологической, геофизической и буровой изученности меловых терригенных отложений Газлинского поднятия и сопредельных территорий.

Приводятся краткие сведения об основных этапах геологической изученности территории Газлинского поднятия и, в частности, месторождения Газли. Впервые сведения о наличии этого месторождения, получены горным надзором Туркменской Республики в 1924 г. однако, точных указаний о нем не имелось. Выявлено и впервые обследовано геологами только в 1929 г. Первое геологическое описание местности произведено А.Н. Чистяковым, который сделал вывод, что кроме серы, это месторождение является перспективным на нефть и газ. В 1933 г. А.Н. Чистяковым было сделано сообщение о бурном выделении горючего газа с запахом сероводорода по трещинам в сероносной свите Газлинского месторождения. В 1937 г. в сборнике «Геология Узбекской ССР» С.И. Ильин привел краткие сведения о Газлинской структуре.

В период с 1939 г. по 1962 г. в пределах рассматриваемой территории проводилась геологическая съемка различных масштабов – от 1:25 000 до 1:1 000 000. Вопросами геологического изучения месторождения Газли и прилегающей территории занимались А.В. Данов, А.Н. Чистяков, С.И. Ильин, Г.В. Богачев, П.И. Чуенко, А.И. Смолко, В.И. Чернов и др.

Первые геофизические работы (вариометрия, магнитометрия и электроразведка) проведены совместно с геологической съёмкой, выполненной в 1940-1941 гг. М.С. Закошинским, П.М. Смельницким и А.В. Вещевым. На основе этих работ установлен максимум силы тяжести, соответствующий Газлинской антиклинали, определены глубины залегания фундамента в 1000 – 1200 м и доказано существование 2-х антиклинальных перегибов, соответствующих Газлинской и Ташкудукской антиклинальным складкам.

В 1951 г. северная часть Бухарской области, включающая и Газлинское месторождение, была охвачена магнитометрической съёмкой масштаба 1:200000, выполненной Узбекской геофизической конторой, под руководством И. В. Мухина. В районе Газлинской и Ташкудукской складок отмечен максимум вертикальной составляющей геомагнитного поля. В том же году через восточную периклиналию прошёл профиль вертикального электрического зондирования (ВЭЗ), выполненный Р.Е. Чевуцяном. В 1954 г. по заданию треста «Средазнефтеразведка» под руководством Соколовского О.А. и Т.В. Работы проводились силами Узбекской геофизической конторы. В результате этих работ установлен крупный максимум сил тяжести в районе Ташкудукской складки и разрежения изоаномальной силы тяжести в районе Газлинской антиклинали.

В 1954 г. Б.М. Гойманом сведены гравиметрические материалы по северной части Бухарской области и произведено разрежение гравитационного поля. На карте остаточных аномалий Газлинского поднятия отмечился максимум с размерами 40 x 5 км. В том же году электроразведочный профиль, выполненный под руководством А.П. Громыко, пересёк Газлинскую и Ташкудукскую складки в средней их части. Антиклинальное строение подтвердилось по электрическим горизонтам, приуроченным к меловым отложениям и поверхности фундамента.

В 1958 г. был составлен и утвержден проект доразведки месторождения, в котором в соответствии с необходимостью процесс разведки месторождения был разделен на 2 этапа. На первом этапе проводилась доразведка только газовых залежей, хотя во всех разведочных скважинах стало производиться опробование и XIII горизонта. На втором этапе осуществлялась разведка нефтяной залежи в XIII горизонте. По результатам проведенных геологоразведочных работ выполнены подсчеты запасов углеводородов (УВ) с утверждением в ГКЗ и месторождение Газли введено в промышленную разработку.

Однако в настоящее время продолжают оставаться слабо изученными особенности терригенных меловых отложений Газлинского поднятия и их прогноз нефтегазонасыщенности при формировании залежей углеводородов. Сохраняется неоднозначность структурных построений для целого ряда разведываемых площадей и локальных объектов. Становится проблематичными перспективы ускоренного наращивания запасов углеводородов за счет имеющегося в наличии фонда структур.

В рамках инвестиционного проекта в 2019 году на месторождении пробурены 3 эксплуатационные скважины (1001, 1002 и 1003), позволившие уточнить геологические модели залежей УВ, подсчетные параметры и пересчитать запасы углеводородного сырья.

Во второй главе **«Особенности геологического строения нефтегазоносных терригенных меловых отложений Газлинского поднятия»** освещается геологическое строение региона, комплексы пород, слагающих разрезы, особенности тектонического строения Газлинского поднятия, освещенность керновым материалом терригенных меловых отложений.

Палеозойский возраст описываемых отложений определяется условно на основании их сходных с аналогичными породами складчатого обрамления Кульджук-Тау, Зеравшанский хребет.

Юрская система с резким угловым несогласием залегает на палеозойском фундаменте и в пределах Газлинского поднятия представлена двумя типами разрезов, один из которых характерен для центральной, наиболее приподнятой части, другой для южного крыла Ташкудукской складки.

В центральной приподнятой части поднятия, в которую выходят Газлинская, Кара–Кырская, Кухнагумбасская, Атбакорсская и северная часть Ташкудукской площади, в отложениях юры по литологическим особенностям выделяются две резко отличающиеся по толщине пачки: нижняя-терригенная, верхняя-карбонатная.

Терригенная толща представлена красноцветными и розовоцветными песчано-глинистыми образованиями. Мощность данной толщины на различных структурах неодинакова, а на некоторых площадях она выпадает из разреза полностью. Значительной площади восточной части Газлинского месторождения терригенная толща целиком отсутствует, и на породах палеозоя здесь залегают образования неоком–апта. В западной части этой структуры мощность этих осадков достигает 100 м. На Кухна–Гумбасской

площади мощность терригенной толщин оценивается в 27 м, Каракырской 3–80 м, северной части Ташкудукской – 50 м.

Карбонатная толщина представлена известняками мелкокристаллическими, в редких случаях известняками ракушниками, с прослоями глин, мергелей, доломитов. Окраска пород розовая, оранжевая, красная. Мощность карбонатной толщи на Газлинской площади 0 – 25 м, Кухна–Гумбасской 331 м, Каракырской 11 – 13 м, Ташкудукской 30 – 35 м. Общая мощность юрских отложений для Газлинского поднятия распределяется следующим образом: Газлинская площадь 0 – 100 м, Ташкудукская 80 – 200 м.

Меловые отложения широко развиты в пределах Западного Узбекистана. Являясь нефтегазоносными, они отличаются хорошей выдержанностью по литологическому составу, следовательно, сопоставимостью как по отдельным областям, так и по площади.

Макро и микрофаунистические исследования, изучение спорово-пыльцевых комплексов, сопоставление с естественными разрезами Гиссарского хребта позволили автору диссертации наряду с нижними и верхними отделами, выделить в разрезе меловых отложений альбский, туронский и сенонский ярусы. Оказалось, фаунистических остатков для остальных частей разреза недостаточно, чтобы уверенно утверждать об их стратиграфии. В связи с этим условно толщу, залегающую ниже альбского яруса, принято считать неоком-аптской, а между альбом и сенон–сеноманской.

Отложения, условно относимые к неоком-апту, представлены красноцветными песчано-глинистыми образованиями. Строение неоком-аптских отложений наблюдается по всей территории Газлинского поднятия, за исключением центральных участков, где отсутствует нижняя глинистая пачка. Средняя песчано-алевритовая пачка выделяется в XIII горизонт, который является продуктивным для описываемого района. Общая мощность неоком-аптских отложений на Газлинской площади 100 – 170 м, Кухна–Гумбасской 142 – 166 м, Каракырской 97 – 141 м, Ташкудукской 142 – 183 м.

На отложениях неом–апта залегают осадки альбского яруса, в основании которого выделяется пачка пород, представленных буровато-коричневыми и серыми песчаниками с прослоями алевритов и глин (XII горизонт), который повсеместно перекрыт однородной выдержанной по площади пачкой глин. Общая мощность XII горизонта составляет 64–90 м.

На глинах нижнего альба, залегают небольшая по мощности, но четко задержанная в разрезах пачка песчаников и алевролитов, реже прослои глин и известняков, выделяемой как XIa горизонт.

Разрез альбских отложений заканчивается толщей глин переслаивающейся с мелкозернистыми песчаниками. Эта пачка представляет покрывку XI продуктивного горизонта и прослеживается по всей площади месторождения Газли. Литологически горизонт представлен песчаниками, ракушниками и алевролитами с прослоями глин. Снизу подстилается глинами темно-серыми, иногда песчанистыми. Мощность отложений альбского яруса изменяется от 100 до 140 м.

В разрезе верхнего отдела выделяются отложения сеноманского и туронского ярусов и сенонского надъяруса. Отложения сеномана представлены песчано-глинистыми породами с преобладанием в разрезе песков, песчаников, алевролитов, реже глин. В разрезе выделяются X и IX продуктивные горизонты. Общая мощность горизонта 121-152 м.

Отложения туронского яруса представлены, в основном, глинистыми породами. Разрез начинается с небольшого прослоя глин, выше которых лежит пачка, выделяемая на площади как VIII-а горизонт, представленная сильно песчанистыми глинами и серыми плотными алевролитами, иногда в средней части переходящими в маломощный прослой серых, мелкозернистых песчаников. Выше по разрезу сменяются песчаниками серыми, кварцево-глауконитовыми, зеленовато-серыми, известковистыми, глинистыми, выделяемые как VIII горизонт. Разрез туронских отложений заканчивается глинами, зеленовато-серыми. Общая мощность горизонта составляет 95-120 м.

Автором отмечается, что ввиду того, что кровля сенона имеет размытую поверхность, то какой-либо закономерности в распределении мощностей этих отложений не прослеживается. В районе существующих антиклинальных складок отчётливо наблюдается их минимальная мощность, связанная с наличием перерыва в осадконакоплении на границе мела и палеогена и случившемся небольшим разрывом свода складок, прошедших пост-сенонский этап образования. Мощность сенонских отложений на Газлинском месторождении 310 – 360 м, Кухнагумбасской структуре 264 – 288 м, Ташкудукском месторождении 340 – 362 м.

Палеогеновые отложения имеют широкое развитие на площади Газли, за исключением небольшого участка на своде складки, где обнажены породы верхнего мела. Отложения палеогена на площади представлены эоценовым отделом.

Третичные отложения распространены по всей территории Газлинского поднятия, за исключением присводной части Газлинской площади, где выходят на поверхность породы верхнего мела. В разрезе третичных образований выделяются морские отложения палеогена и континентальные неогена.

В тектоническом отношении Газлинское месторождение расположено в пределах центральной тектонической части Газлинского поднятия северо-западной части Бухарской ступени Амударинской антеклизы.

Далее рассматривается освещенность керновым материалом терригенных меловых отложений. Физические свойства пород-коллекторов продуктивных горизонтов определялись как по керну, так и по материалам промыслово-геофизических исследований в разведочных и эксплуатационных скважинах. По продуктивным горизонтам вынос керна в процентах к ограниченной проходке составляет по IX – 32,7 %, X – 30,1 %, XI – 20,47 %, XII – 38,85 %, XIII – 51,8 %.

Общее количество отобранного керна из старого фонда скважин на месторождении составляет 1923 образца, в том числе по IX горизонту – 395, X горизонту – 402, XI-а горизонту – 5, XII горизонту – 255 и XIII горизонту – 837

образцов. Из двух новых оценочно-эксплуатационных скважин №1002 отобрано 515 образцов по IX горизонту и №1003 отобрано 820 образцов по X–XIII горизонтам.

Основным породообразующим минералом по всем горизонтам является кварц, объемное содержание которого варьирует в среднем от 54 до 64,1 %. Наблюдение показало, что на территории изучаемого месторождения мергели, известняки и конгломераты распространены редко, отдельными пропластками малой мощности, вместе составляя не более 3 % всех продуктивных горизонтов. Для нижней части разреза характерны полное отсутствие глауконита и наличие аутигенных минералов: барита и кальцита. Кроме того, обобщенный анализ расширенной выборки керна позволил подтвердить и углубить существующее ранее понимание состава и свойств пород, а также в дальнейшем получить новые уравнения связей, уточнить граничные значения для выделения коллекторов.

В третьей главе **«Методика обработки и интерпретации комплекса промыслово-геофизических исследований терригенных меловых отложений, выделение газонасыщенных и нефтенасыщенных толщ»** представлены результаты: обобщения физико-литологических характеристик пород продуктивной толщи по керну; определения граничных значений по керну и петрофизическая характеристика терригенных пород, путем использования двух общепринятых подходов - сопоставления открытой (Кп) и динамической пористости для нефте- и водонасыщенных коллекторов, сопоставление открытой пористости с эффективной пористостью для газовых коллекторов и статистического анализа (сопоставление кумулятивных кривых распределения коллекторов и неколлекторов); определения пористости, удельного электрического сопротивления в меловых терригенных отложениях и минерализации, удельного электрического сопротивления в пластовых водах; определения петрофизических зависимостей типа «кern–кern» и «кern–ГИС»; определения пористости по различным методам ГИС.

В результате всех корреляционных и статистических графопостроений и детального анализа количественной интерпретации ГИС граничные значения коэффициента пористости округлены до целых и приняты к использованию в следующих величинах: для газонасыщенных коллекторов - пласты IX–XI – 20 %, пласты XII–XIII-A – 19 %, пласты XIII-B–XIII-E – 16 %; для нефтенасыщенных коллекторов - пласт XIII-A – 19 %, пласты XII-B–XIII-D – 16 %, пласт XIII-E – 17 %.

При обновлении и расширении выборки керна за счет привноса информации по новым скважинам 1002, 1003 уравнения Дахнова – Арчи были построены и по данным новых скважин, проанализированы и сопоставлены с предыдущими результатами. Так на Рис.1 представлены зависимости параметра пористости от коэффициента открытой пористости $P_n=f(K_p)$ по всем изучаемым горизонтам.

В таблице 1 представлены уравнения Дахнова-Арчи для расчета коэффициентов нефтегазонасыщенности по данным керна новых скважин.

Уравнение Дахнова-Арчи для расчета коэффициентов нефтегазонасыщенности по данным керна новых скважин
(Составил Назаров К.Б. 2021 г).

Пласт	$R_H=f(K_B)$	$R_{П}=f(K_{П})$
IX	$R_H = 1.00 \cdot K_B^{-1.38}$ $R^2 = 0.98$	$R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.52}$ ($R^2 = 0.98$ атм) $R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.68}$ ($R^2 = 0.93$ пл)
X	$R_H = 1.00 \cdot K_B^{-1.3}$ $R^2 = 0.96$	$R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.52}$ ($R^2 = 0.95$ атм) $R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.54}$ ($R^2 = 0.99$ пл)
XI	$R_H = 1.00 \cdot K_B^{-1.47}$ $R^2 = 0.94$	$R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.53}$ ($R^2 = 0.98$ атм) $R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.64}$ ($R^2 = 0.97$ пл)
XI-A + XII	$R_H = 1.00 \cdot K_B^{-1.58}$ $R^2 = 0.71$	$R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.51}$ ($R^2 = 0.99$ атм) $R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.62}$ ($R^2 = 0.98$ пл)
XIII	$R_H = 1.00 \cdot K_B^{-1.43}$ $R^2 = 0.77$	$R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.54}$ ($R^2 = 0.97$ атм) $R_{П} = 1.00 \cdot K_{П}^{-1.68}$ ($R^2 = 0.94$ пл)

Анализ связей и вариантов расчетов по ним показал, что разница значений $K_{нг}$ ($\Delta K_{нг}$) по уравнениям подсчета запасов 1959, 1962 гг. (только в атмосферных условиях) и на основе полученных на керне новых скважин (в атмосферных и пластовых условиях) при переборе на входе вариантов пар значений $R_{п}$ - $K_{п}$ имеет следующие величины:

$\Delta K_{нг}$ (ПЗ_59-62 г. атм. усл. – новые атм. усл.)

- в IX - горизонте от 1.5 до 10 % при $R_{п} > 15$ Ом·м;
- в X – горизонте от 0.8 до 4.5 %, $R_{п} > 18$ Ом·м;
- в XI – горизонте от 1.4 до 7.5 %, при $R_{п} > 19$ Ом·м;
- в XII – горизонте от 1.5 до 16 %, при $R_{п} > 16 - 20$ Ом·м;
- в XIII – горизонте от 1.6 до 15 %, при $R_{п} > 16 - 18$ Ом·м.

$\Delta K_{нг}$ (ПЗ_59-62 г. атм. усл. – новые пласт. усл.)

- в IX - горизонте от 2.5 до 15 % при $R_{п} > 19$ Ом·м;
- в X – горизонте от 0.1 до 2.6 %, при $R_{п} > 19$ Ом·м;
- в XI – горизонте от 1.5 до 9.4 %, при $R_{п} > 23$ Ом·м;
- в XII – горизонте от 1.5 до 3.5 %, при $R_{п} > 20$ Ом·м;
- в XIII – горизонте от 0.9 до 10 %, при $R_{п} > 20$ Ом·м.

Автором сделан вывод, что расчеты $K_{нг}$ по уравнениям Дахнова–Арчи зависят от наличия и качества кривых электрического сопротивления. Есть объективные сложности, ограничения и неоднозначности в определении удельного электрического сопротивления пласта по зарегистрированным кривым градиент зондов. Наряду с этим осуществлен альтернативный расчет коэффициента нефтегазонасыщенности через найденные на новом керне зависимости коэффициента остаточной водонасыщенности от коэффициента открытой пористости в предположении предельно насыщенных залежей. Данные керна новых скважин позволили выявить их весьма тесную взаимосвязь при расчете остаточной водонасыщенности в отличие от предыдущих определений.

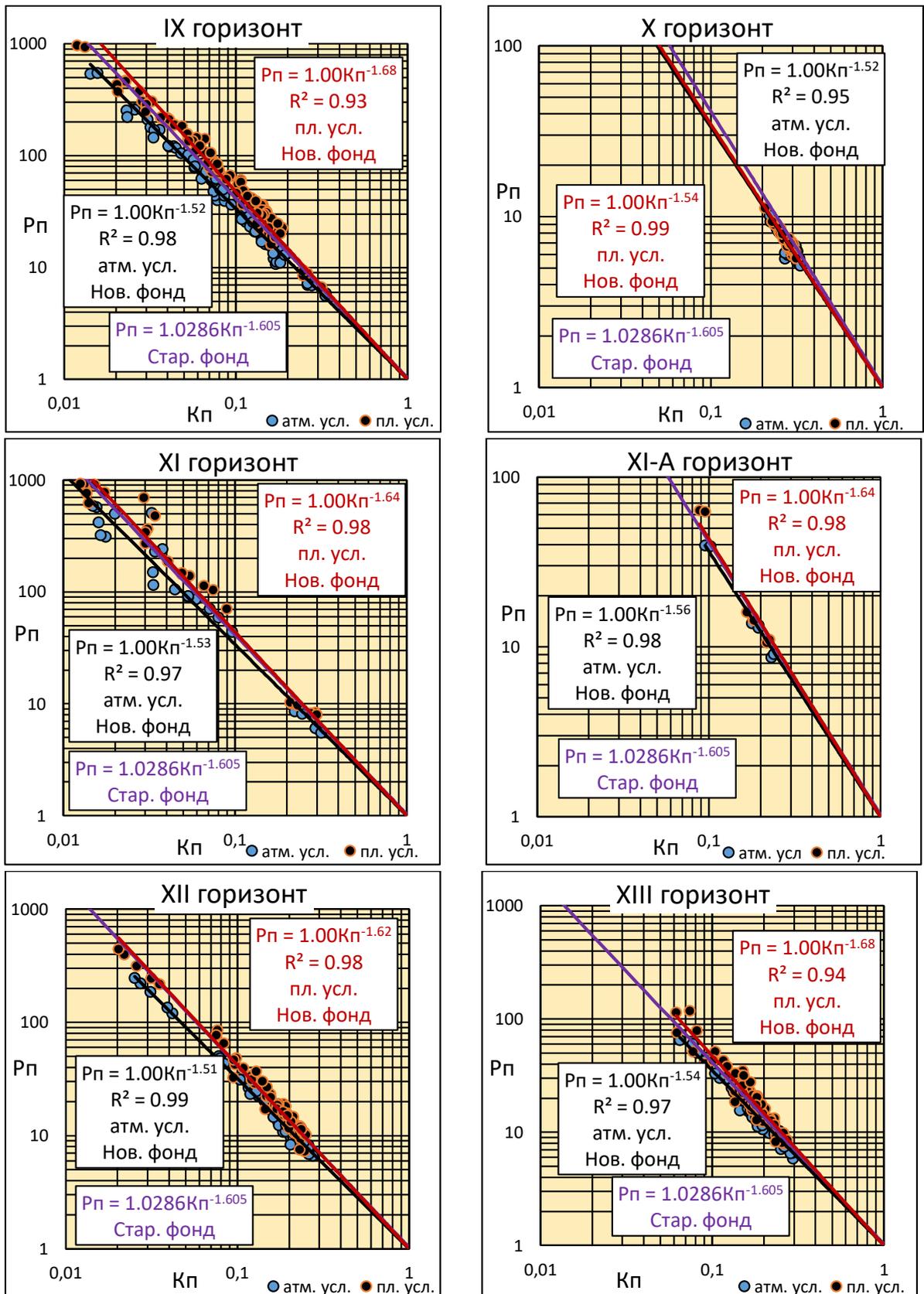


Рис.1 – Зависимость параметра пористости (P_p) от коэффициента открытой (K_p) пористости для песчано-алевритовых пород IX–X–XI–XI–A–XII и XIII горизонтов при атмосферных и термобарических условиях. (Составил Назаров К.Б. 2021 г).

Зависимости параметра насыщения от коэффициента остаточной водонасыщенности $P_n=(K_{во})$, в свою очередь, показаны на Рис 2.

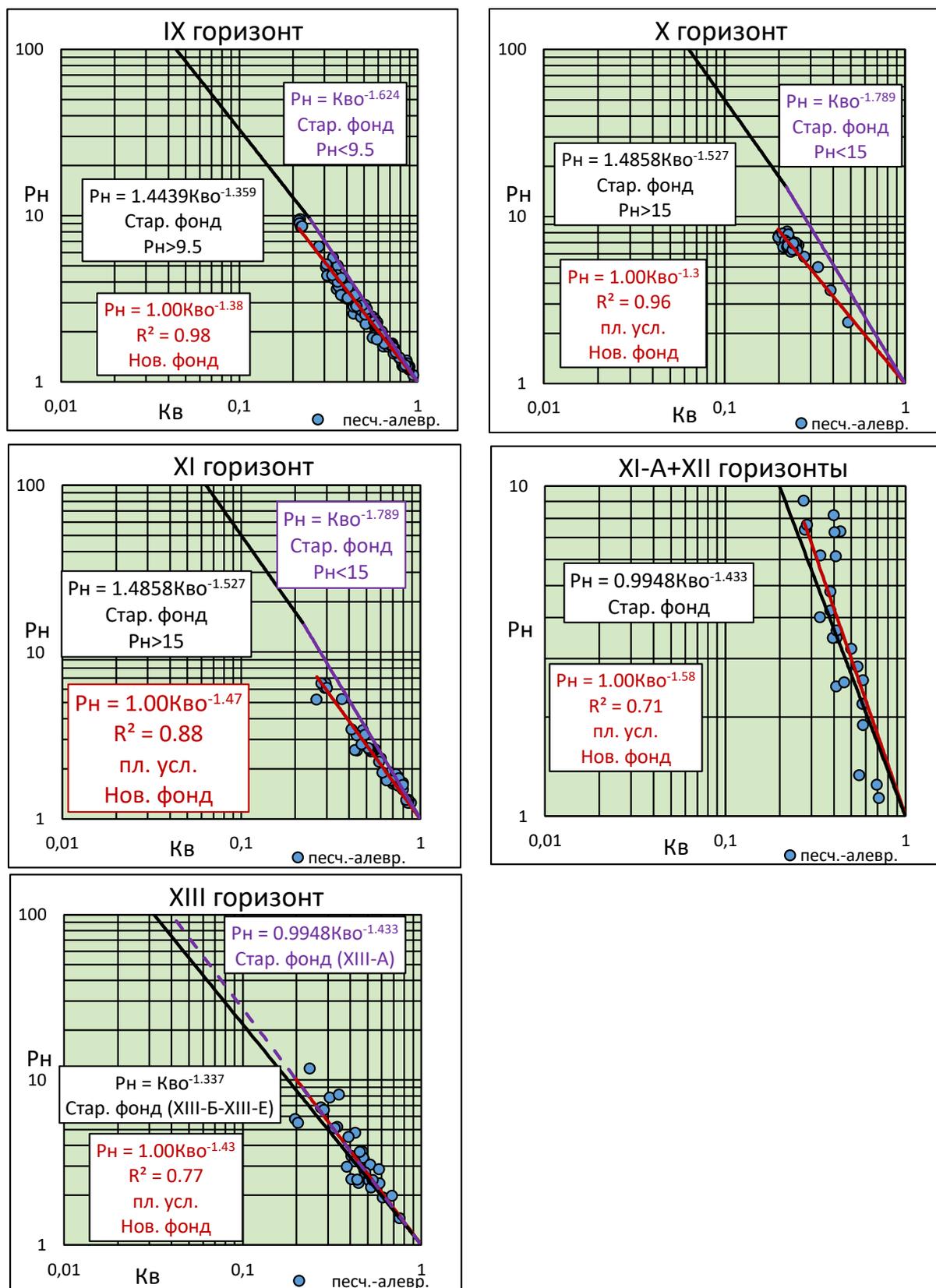


Рис. 2 – Зависимость параметра насыщения (P_n) от коэффициента водонасыщенности ($K_{во}$) для песчано-алевритовых пород IX–X–XI–XI-A–XII и XIII горизонта (Составил Назаров К.Б. 2021 г.).

В четвертой главе «Геолого-геофизическое моделирование терригенных меловых отложений Газлинского поднятия на основе использования фильтрационно-емкостных свойств пород» представлены результаты стратиграфической привязки геофизических данных. Анализ имеющихся измерений петрофизических свойств керна на сопоставлениях показал, что получение отдельных керновых зависимостей для каждого пласта не является оптимальным как по причине малого количества керновых измерений по некоторым пластам, так и по причине схожести по свойствам отдельных пластов друг с другом. В ходе дальнейшей работы по получению петрофизических зависимостей автором принято решение объединить керновые измерения по пластам в группы со схожими петрофизическими свойствами. Приводятся результаты распределения петрофизических свойств терригенных меловых отложений по глубине и площади.

Автором было выполнено создание базы данных для построения цифровой геологической модели месторождения Газли. Все необходимые для построения 3D геологической модели исходные данные внесены в проект, созданный в программном обеспечении tNavigator (Rock Flow Dynamics).

По имеющимся стратиграфическим отбивкам осуществлено построение структурной модели и 3D сетки. Структурные поверхности по кровлям горизонтов построены методом схождения от кровли горизонта IX по причине комфортного залегания пластов. Всего в геологической модели выделено 27 зон по вертикали с учетом глинистых перемычек между продуктивными горизонтами. Для построения структурных поверхностей по подошвам горизонтов IX–XII были построены карты толщин глинистых перемычек, с использованием которых построены карты по подошвам горизонтов.

После завершения построения структурного каркаса проведено построение геологической сетки. Полигон построения 3D геологической модели определен по внешнему контуру газоносности горизонта IX, так как он является наибольшим по площади из всех остальных горизонтов.

Далее рассмотрен процесс осреднения скважинных данных. С целью корректного переноса исходных данных (РИГИС) в трехмерную геологическую сетку (UpScaling) с сохранением среднего, минимума, максимума и статистических характеристик.

С целью построения карт газо-и нефтенасыщенных толщин выполнено моделирование куба литологии. Построение модели дискретного параметра литологии реализовано стохастическим методом SIS (Sequential Indicator Sumulation) Ранги вариограмм для построения литологии продуктивных горизонтов IX–XIII были приняты на основе вариограммного анализа. Для каждого горизонта был создан геолого-статистический разрез (ГСР), который использован в качестве вертикального тренда для воспроизведения распределения коллекторов по разрезу.

Моделирование параметра пористости реализовано стохастическим методом интерполяции Sequential Gaussian Simulation (SGS) с экспоненциальным типом вариограммы по ячейкам коллекторов.

Расчитанный куб остаточной водонасыщенности выполнен автором по петрофизической зависимости коэффициента остаточной водонасыщенности от коэффициента открытой пористости.

На основании результатов расчета кубов и карт параметров (эффективная пористость, нефтенасыщенность, фазовые проницаемости, удельная продуктивность) автором разработаны рекомендации по оптимизации геологоразведочных и промысловых работ на месторождении Газли, в том числе: первоочередной ввод скважин в эксплуатацию в пределах выявленной по результатам построения 3D распределений удельной продуктивности зоне повышенной продуктивности по нефти; определение динамических свойств коллекторов по данным ГИС (пористость и нефтенасыщенность, фазовые проницаемости, капиллярные давления); построение и актуализация геологических и гидродинамических моделей залежи с прогнозом динамических параметров коллекторов; выполняющих роль разведочных скважин, до глубин залегания объектов разведки; проведение дирекционных исследований новейшими приборами; проведение исследований геологическими, гидродинамическими и геофизическими методами в процессе бурения и испытания как в открытом стволе, так и в эксплуатационной колонне; изучение физических свойств продуктивных пород и насыщающих их флюидов лабораторными методами и ГИС, включая современные методы ГИС; специальные исследования керна (капиллярметрические исследования, исследования относительной фазовой проницаемости; применение способов интенсификации притоков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведённых исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Прогноз нефтегазоносности Газлинского поднятия по результатам моделирования петрофизических свойств терригенных меловых отложений» сформулированы следующие выводы:

1. Нормированная эффективная пористость введена и обоснована как интерпретационный параметр методов ГИС. Это обеспечило переход к алгоритмам интерпретации, которые основываются на аналитических петрофизических моделях коллекторов, означающих совокупность условий их образования, залегания и вторичных преобразований. Адаптивная методика интерпретации данных ГИС базируется на петрофизической модели гранулярного коллектора и направляется интерпретационные алгоритмы по значениям характеристических (или опорных) параметров.

2. На базе созданной системы внедрена технология прогноза нефтегазоносности и начальной обводненности продукции в межскважинном пространстве по интерпретационными данными промысловых геофизических исследований в том числе трехмерных распределений фазовых проницаемостей и прогноза продуктивности. Последняя рассчитывается по построению корреляционных зависимостей между величиной эффективной пористости и удельными продуктивностями, определяемые отдельно для каждого эксплуатационного объекта.

3. Исходя функциональной части системы петрофизического обеспечения было осуществлены по этапно решения отдельных задач 3D геомоделирования и расчет некоторые параметров. В их числе составленные проверенные алгоритмы определения ФЕС коллекторов, нефтегазонасыщенность, эффективные и фазовые проницаемости, моделирование переходной зоны, капиллярное давление, сжимаемость, прогноз продуктивности и дебитов для выработки нефти и газовых, месторождений моделирование замещения флюидов.

4. Данные по эффективной пористости, нефтегазонасыщенности, удельной продуктивности и погрешности расчетов по капиллярметрической модели переходной зоны обеспечили возможность дать оценку погрешности прогноза дебита в ячейках геомодели месторождения.

5. Данные полученные по оценке погрешностей расчета эффективной пористости, нефтенасыщенности, удельной продуктивности и $K_{нэф}$ по капиллярметрической модели переходной зоны предоставили возможность произвести оценку погрешности прогноза дебитов в ячейках геомодели залежи.

6. Созданную систему петрофизического обеспечения геомоделирования можно использовать при конкретных решении задач, в том числе усиление достоверности выделения и оценки сложных коллекторов, расчет их динамических фильтрационно-емкостных свойств при учете состава матрицы и цемента, синтез информации промысловой и разведочной геофизики, контроль фильтрационной неоднородности коллекторов при разработке месторождений углеводородов.

7. Создан способ качественного и количественного анализа данных измерений ФЕС коллекторов на образцах керна, рекомендуемого для повышения информативности петрофизических исследований: пористость матрицы; водоудерживающие способности матрицы, цемента и коллектора в целом; выявления неоднородность коллектора по минеральному составу матрицы и оценке степени вторичных преобразований; выявления неоднородности коллектора по минеральному составу цемента, а также присутствия разбухающих минералов, влияющих на изменение ФЕС в процессе разработки и включения в повседневную практику изучения керна.

8. Изменение минерального состава цемента влияет на такие физические свойства коллекторов, как электрохимические, электрические, механические и акустические свойства, радиоактивность, плотность, водородосодержание и др.

9. Впервые научно и практически обоснована, системой петрофизического обеспечения геомоделирования реализация двух важных аспектов применения эффективной пористости. Первый является одним из ценнейших интерпретационных параметров, определяемых по результатов ГИС. Второй представляется собой как необходимое звено взаимодействия различных нефтегазовых научных дисциплин.

**SCIENTIFIC COUNCIL FORWARDING SCIENTIFIC DEGREES
DSc.24/30.12.2019.GM.41.01 AT THE INSTITUTE OF
GEOLOGY AND EXPLORATION OF OIL AND GAS DEPOSITS
INSTITUTE OF GEOLOGY AND EXPLORATION
OF OIL AND GAS DEPOSITS**

NAZAROV QUDRATILLO BOZOROVICH

**FORECAST OF THE OIL AND GAS POTENTIALITY OF THE
GAZLIN RIFT BASED ON THE RESULTS OF MODELING THE
PETROPHYSICAL PROPERTIES OF THE TERRIGENIC
CRETACY DEPOSIT**

04.00.07 — Geology, prospecting and exploration of oil and gas fields

**DISSERTATION ABSTRACT FOR DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
OF GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES**

Tashkent-2022

The topic of the dissertation of the Doctor of Philosophy (PhD) is registered in the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2018.4.PHD/GM48

The dissertation was carried out at the Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Fields.

The dissertation abstract in three languages (Uzbek, Russian, English (summary)) is available on the web page of the Scientific Workshop (www.ing.uz) and the Ziyonet Information and Educational Portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor: **Zakirov Ravshan Tulkinovich**
Candidate of Geological and Mineralogical Sciences,
Associate professor

Official opponents

Irgashev Yuldashboy
Geological and Mineralogical Sciences, Professor

Sharafutdinova Leyla Polatovna
Doctor of philosophy (PhD) on
Geological and Mineralogical Sciences

Lead organization: **JSC «Uzlitineftgas»**

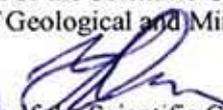
The defense will be held «29» December 2022. at 10⁰⁰ at the meeting of the Scientific Council DSc.24/30.12.2019.GM/41.01 on the conferment of the scientific degree under Institute of geology and Exploration of Oil and Gas Fields. at the address 100164, Tashkent, st. Olimlar, 64, bloc B, e-mail (igirnigm@ing.uz)

The dissertation can be found at the information resource center of the Institute of Geology and Exploration of Oil and Gas Deposits (registered under №4268) 100164, Tashkent, st. Olimlar, 64, bloc B, e-mail (igirnigm@ing.uz)

The abstract of the dissertation is sent out «16» December 2022.
(mailing list No.63 «04» November 2022).




T.Kh. Shoymurotov
Chairman of the Scientific Council for the award
academic degree Doctor of Geological and Mineralogical Sciences


M.G. Yuldasheva
Secretary of the Scientific Council for the award
academic degree, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences.


A.N. Bogdanov
Chairman of the Scientific Seminar at the Scientific Council by award
of academic degree, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences

INTRODUCTION

(abstract of the dissertation for doctor of philosophy (PhD))

The aim of research work is develop a system for petrophysical support of geological and technological models of oil and gas fields based on volumetric porosity and permeability properties (PPP) of reservoirs..

The object of the research work is terrigenous deposits of small age of gas-oil fields Gazli and Mullakhol of the Bukhara-Khiva oil and gas region of the Republic of Uzbekistan.

Scientific novelty of the research work is as follows:

The importance of using effective porosity is proved in all stages of geostatistical modeling spanned from petrophysical support and its correlation with seismic to geostatistical and simulation models;

the prospects of analytical petrophysical models of effective and dynamic porosity of granular reservoirs are substantiated on the basis of characteristic (reference) parameters - properties of the boundary states of reservoirs with maximum and zero effective porosity;

the use of normalized effective porosity as the interpretative parameter in wireline methods is justified;

The principal in prediction of oil and gas prospects based on petrophysical invariance is developed which is that different geological horizons, having similar values of normalized effective porosity possess identical fluid mobility and their wireline log and petrophysical relationship coincide with each other.

Implementation of research results. Based on the obtained scientific results on forecasting the oil and gas content of the Gazli uplift and modeling the petrophysical properties of terrigenous Cretaceous deposit:

the developed system of petrophysical support for modeling hydrocarbon deposits based on the effective porosity of granular reservoirs of the Gazli field was introduced in the JV Gazli Gas Storage LLC (Reference of Uzbekneftegaz JSC 02/18-7/09 dated June 10, 2022). As a result of the introduction in wells No. 1001-1021 Gazli, oil production from the Lower Cretaceous deposits was restored to 34.6 tons per days.

recommendations on the development of algorithms for creating a petrophysical model of the Mullakhol field have been implemented in the PE SANOAT ENERGETIKA GURUHI LLC (Reference of Uzbekneftegaz JSC 02/18-7/09 dated June 10, 2022)). As a result of the introduction in wells No. 12, 24, 37 and 47, oil production from the Lower Cretaceous deposits was restored to 24 tons per day.

updated geological models of deposits in the Jurassic and Cretaceous deposits have been implemented in PE SANOAT ENERGETIKA GURUHI LLC to select intervals for testing missed objects in productive horizons at the Western and Eastern Tashly fields (Certificate of Uzbekneftegaz dated August 14, 2020 No. 03/17- 5/26-462). As a result, industrial oil inflows of up to 110 t/day were obtained from the missed intervals from the Cretaceous and Jurassic deposits with the restoration of production at the field.

The structure and volume of dissertation. The dissertation consists of rules, four chapters, review, list of used literature and applications. The volume of the dissertation is 116 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I бўлим (I часть; I part)

1. Назаров К.Б. Детальные геологические модели и трехмерное моделирование // Вестник Национальный университет Узбекистана. - Т.: 2018. - № 3/1. - С. 370–373 (04.00.00; №7).
2. Назаров К.Б., Закиров Р.Т. Роль петрофизических исследований при оценке насыщения сложнопостроенных коллекторов // Вестник Ташкентского государственного университета. - Т.: 2018. - № 4. - С. 180–186 (04.00.00; №7).
3. Nazarov Q.B. Creation of a three-dimensional geological model of “Gazli” field to increase the efficiency of the development // International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences. –India, January-April, 2019 – Vol.9 – С.53–59 (04.00.00; №7).
4. Nazarov Q.B., Xolbekov D.N., Jabborov S.M. Petrophysical modeling of granular collectors //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020, Vol. 10. – С.902–909. (№ 23, Scientific Journal Impact Factor IF-7,13).

II бўлим (II часть; II part)

5. Назаров К.Б., Абдурахманов Б.А., Зиёев Т.Р. Уч ўлчамли сейсморазведка изланишларини лойихалаш ва ташкил этиш // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Современные технологии при вводе в эксплуатацию и эксплуатации нефтегазовых месторождений» - Карши, 2017. – С. 47–49.
6. Назаров К.Б., Зиёев Т.Р. Анализ структурных карт по кровле кимеридж-титона и определение западного границы Бешкентского прогиба на основе дистанционного метода // Ташкентский государственный университет. Техника юлдузлари. - Т., 2017. - №4. - С.180–186.
7. Назаров К.Б., Амилов А.А., Сагдуллаев И.А. Детальное сейсморазведочные работы ОГТ-3Д площади Варык-1 (Южный борд Ферганской впадины) // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Современные технологии при вводе в эксплуатацию и эксплуатации нефтегазовых месторождений». – Карши, 2017. - С. 11–12.
8. Назаров К.Б., Ахмедова Н.А., Худойкулов У. Анализ структурных карт по кровле кимеридж-титона и определение западной границы Бешкентского прогиба на основе дистанционного метода // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Современные технологии при вводе в эксплуатацию и эксплуатации нефтегазовых месторождений». – Карши, 2017. - С. 8–9.
9. Назаров К.Б. Инновации и импорта замещение программного обеспечения при разработке трудноизвлекаемых запасов нефти // Материалы

Республиканской научно-практической конференции «Корпоративное управление». - Т., 2019.–С. 311–313.

10. Назаров К.Б., Закиров Р.Т. Анизотропия или неоднородность? Решение проблемы в масштабе ядра // Материалы Семинара молодых учёных в рамках Международной выставки и научно-технической конференции «Нефть и газ Узбекистана». - Т., 2019. – С. 103–108.

11. Назаров К.Б., Холбеков Д.Н., Хайитов О.Н. Построение трехмерной геологических моделей: традиционные подходы и актуальные тенденции Международный. //The driving force of science and trends in its development: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference. Vol. 103-108. - January 29, 2021, United Kingdom – С.103–107.

Автореферат «Геология ва минерал ресурслар» журнали тахририятида тахрирдан ўтказилибди ва ўзбек, рус ва инглиз (резюме) тилларидаги матнлар мослиги текширилди.

. Бичими 60x84 1/16. Ризограф босма усули. Times гарнитураси.

Шартли босма табағи: 2,75. Адади 100. Буюртма № 74.

Баҳоси келишилган нархда.

«ЎзР Фанлар Академияси Асосий кутубхонаси» босмахонасида чоп этилган.
Босмахона манзили: 100170, Тошкент ш., Зиёлилар кўчаси, 13-уй.