

Код МРНТИ 52.47.15

Ж.С. Сарқұлова, \*А.С. Қуанышева, Н.Б. Қаржаубай, А.Т. Қазыбек  
Aktobe regional university named after K. Zhubanov (Ақтөбе қ., Қазақстан)

## БҰРҒЫЛАУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛАР ЖӘНЕ ҰҢҒЫМАЛАРДЫ ТАЗАРТУДЫҢ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

**Аннотация.** «Ұңғымаларды Бұрғылаудағы инновациялар және мұнайды тазарту технологиялары: Тұрақты энергияға жол» мақаласы мұнай-газ өнеркәсібінде мұнай мен газ өндірудің тиімділігін арттыру, сондай-ақ қоршаған ортаға әсерді азайту үшін қолданылатын заманауи әдістер мен технологияларды зерттейді. Мақалада көлденең бұрғылау, көп ұңғыма платформалары, бұрғылау машиналарын Автоматтандыру және ІТ технологияларын пайдалану сияқты инновациялар қарастырылады. Ұңғымаларды бұрғылау мен мұнайды өңдеудің заманауи тенденцияларына шолу жасалады, олардың тұрақты энергияға жету жолындағы маңыздылығын көрсетеді. Мақала сонымен қатар Мақала әдебиеттерді шолуға және ұңғымаларды бұрғылау, мұнай тазарту технологиялары және мұнай-газ саласындағы инновациялар саласындағы заманауи басылмалар мен зерттеулерді талдауға негізделген.

**Түйінді сөздер:** ұңғымаларды бұрғылау, мұнайды тазарту, тұрақты энергия, бұрғылау машиналарын автоматтандыру, ІТ-технологиялар, экологиялық тұрақтылық, орондар.

### Innovations in drilling and modern well cleaning technologies

**Abstract.** The article «Innovations in well drilling and oil refining Technologies: the path to sustainable energy» explores modern methods and technologies used in the oil and gas industry to improve the efficiency of oil and gas production, as well as reduce environmental impact. The article discusses such innovations as horizontal drilling, multithreaded platforms, automation of drilling machines and the use of IT technologies. An overview of current trends in well drilling and oil refining is given, demonstrating their importance on the way to achieving sustainable energy. The article is also based on a literature review and analysis of modern publications and research in the field of well drilling, oil purification technologies and innovations in the oil and gas industry.

**Key words:** well drilling, oil refining, sustainable energy, automation of drilling machines, IT technologies, environmental sustainability, drones.

### Инновации в бурении и современные технологии очистки скважин

**Аннотация.** В статье «Инновации в бурении скважин и технологии очистки нефти: путь к устойчивой энергии» исследуются современные методы и технологии, используемые в нефтегазовой промышленности для повышения эффективности добычи нефти и газа, а также снижения воздействия на окружающую среду. В статье рассматриваются такие инновации, как горизонтальное бурение, многопоточные платформы, автоматизация буровых машин и использование ИТ-технологий. Дается обзор современных тенденций бурения скважин и переработки нефти, демонстрирующих их важность на пути к достижению устойчивой энергии. Статья также основана на обзоре литературы и анализе современных публикаций и исследований в области бурения скважин, технологий очистки нефти и инноваций в нефтегазовой отрасли.

**Ключевые слова:** бурение скважин, очистка нефти, устойчивая энергия, автоматизация буровых машин, ИТ-технологии, экологическая устойчивость, дроны.

### Кіріспе

Мұнай өнеркәсібі өмірдің әртүрлі салаларына қажетті энергияның көп бөлігін қамтамасыз ете отырып, әлемдік экономикада шешуші рөл атқарады. Дегенмен, мұнай өндіру мен пайдалану да маңызды экологиялық және экономикалық мәселелермен байланысты. Мұнай өндіру процесінің маңызды кезеңі ол, ұңғымаларды бұрғылау болып табылады және осы мақалада біз осы саладағы инновациялардың тұрақты энергияға қарай қозғалысқа қалай ықпал ететінін қарастырамыз.

Көлденең бұрғылау және көп ұңғымалы платформалары мұнай мен газ өндірісінің тиімділігін арттыруға қалай ықпал ететінін егжей-тегжейлі қарастырайық:

#### 1. Көлденең бұрғылау:

Көлденең бұрғылау-бұл ұңғыма тігінен басталып, содан кейін көлденең бағытқа ауысатын әдіс. Бұл тәсілдің бірнеше артықшылығы бар:

– *Байланыс аймағын ұлғайту:* көлденең бұрғылау ұңғыманың күрделі тау жыныстары мен құмтастарға енуіне мүмкіндік береді, бұл мұнай немесе газ резервуарымен байланыс аймағын арттырады. Бұл өндірісті арттыруға және бастапқы қорларды көбейтуге ықпал етеді.

– *Қысымның жоғалуын азайту:* көлденең бұрғылау тік ұңғымалармен салыстырғанда қысымның жоғалуын азайтады, бұл мұнай мен газды тиімді алуға ықпал етеді.

– *Табиғи ортаға араласуды азайту:* көлденең ұңғымалар жерден аз орын қажет ететіндіктен, олар қоршаған ортаға аз әсер етеді және оларды жасайру немесе жасайру оңайырақ.

#### 2. Көп ұңғымалы платформалар:

Көп ұңғыма платформалары-бір платформадан бірнеше ұңғымаларды бұрғылауға және пайдалануға мүмкіндік

беретін инновациялық құрылымдар. Бұл платформалар бірнеше артықшылықтар береді:

– *Уақыт пен ресурстарды үнемдеу:* көп ұңғымалы платформалар бірнеше Ұңғымаларды бір нүктеден бұрғылауға және ұстауға мүмкіндік береді, бұл жабдықтар мен персоналдың шығындарын азайтады, сонымен қатар жаңа ұңғымаларды бұрғылау уақытын қысқартады.

– *Жалпы өндірісті ұлғайту:* көп ұңғыма платформалары олардың конфигурациясы резервуардың әртүрлі аймақтарына жетуге мүмкіндік беретін етіп жасауға болады, бұл жалпы мұнай мен газ өндірісін арттыруға көмектеседі.

– *Экологиялық әсерді азайту:* кен орнындағы платформалар мен жабдықтардың аз болуы қоршаған ортаға әсерді азайтады, сонымен қатар апаттар қауіпін азайтады.

Көлденең бұрғылау және көп ұңғымалы платформалары мұнай мен газ өндірісінің тиімділігін едәуір жақсартатын, экологиялық әсерді төмендететін және кен орындарының жалпы өнімділігін арттыратын негізгі технологиялық инновациялар болып табылады. Бұл әдістер неғұрлым тұрақты және тиімді мұнай-газ өнеркәсібі бағытындағы маңызды қадам болып табылады.

### Материалдар мен әдістер

Автоматтандыру және ІТ технологиялары бар бұрғылау машиналарын пайдалану ұңғымаларды бұрғылау процесінің тиімділігі мен қауіпсіздігін арттырудағы маңызды қадам болып табылады. Бұл инновациялар дәлдікті жақсартуға және бұрғылау процесін бақылауға ықпал етеді.

Кесте 1

*Бұрғылау процесін бақылауға көмектесетін инновация түрлерінің атқаратын қызметтері*

Table 1

*Functions of innovation types that help control the drilling process*

Таблица 1

*Функции типов инноваций, которые помогают контролировать процесс бурения*

Бұрғылау машиналарын автоматтандыру	IoT сенсорлары
Дәлдікті арттыру: автоматтандырылған Бұрғылау машиналары заманауи навигация және басқару жүйелерімен жабдықталған, бұл оларға берілген бұрғылау траекториясын дәл орындауға мүмкіндік береді. Бұл қатаң анықталған геологиялық сипаттамаларды сақтау қажет көлденең бұрғылау кезінде маңызды.	Нақты уақыттағы бақылау: бұрғылау машинасында және ұңғымада орналастырылған IoT сенсорлары жабдықтың күйі мен бұрғылау процесі туралы нақты уақыттағы ақпаратты береді. Бұл операторларға өндіріс процестерін дәлірек бақылауға және оңтайландыруға мүмкіндік береді.
Орнату уақытын қысқарту: автоматтандыру бұрғылау машинасын дайындау және конфигурациялау процесін жеңілдетеді, бұл техникалық қызмет көрсету уақытын қысқартады және ресурстарды тиімдірек пайдалануға мүмкіндік береді.	Апаттарды болжау және алдын алу: IoT сенсорларынан алынған деректерді талдау ықтимал проблемалар мен төтенше жағдайларды ерте кезеңдерде анықтауға мүмкіндік береді. Бұл қауіпсіздікті арттыру және тәуекелдерді азайту арқылы олардың алдын алу шараларын қабылдауға мүмкіндік береді.
Қауіпсіздікті жақсарту: автоматтандырылған машиналар адамның қағысуынсыз үлкен тереңдікте немесе қиын тау жағдайында бұрғылау сияқты қауіпті тапсырмаларды орындай алады, бұл кәсіби жарақат алу қаупін азайтады.	Ресурстарды оңтайландыру: IoT технологиялары энергия, су және жабдық сияқты ресурстарды тиімдірек пайдалануға мүмкіндік береді, бұл шығындарды азайтуға және тұрақтылықты жақсартуға көмектеседі.

Автоматтандыру және IT-технологиялары бар бұрғылау машиналарын пайдалану мұнай-газ өнеркәсібінде стандартқа айналуда. Олар ұңғымаларды бұрғылаудың дәлдігін, өнімділігін және қауіпсіздігін бірлесіп жақсартады, бұл энергия ресурстарын тиімдірек өндіруге және экологиялық әсерді азайтуға ықпал етеді.

Ұңғымаларды бұрғылау және мұнай тазарту технологияларында инновацияларды сәтті қолданатын көптеген компаниялар бар.

Бұл компаниялар өз қызметінің тиімділігі мен тұрақтылығын арттыру, сондай-ақ қоршаған ортаға теріс әсерді азайту үшін Ұңғымаларды бұрғылау және мұнай тазарту технологияларын белсенді түрде енгізетіндердің бірнеше мысалы ғана.

Және де осы тұрғыда ұңғымаларды тексеру мен қызмет көрсетудегі автономды роботтар мен дрондар туралы да айта кеткен жөн. Автономды роботтар мен дрондар мұнай-газ өнеркәсібіндегі ұңғымаларды тексеру мен қызмет көрсетуде маңызды рөл атқарады. Оларды қолдану тиімділікті арттыруға, жұмысшылар үшін тәуекелдерді азайтуға және экологиялық әсерді азайтуға ықпал етеді. Олардың өз функцияларын қалай орындайтындығын жіктейік:

### 1. Инспекция және мониторинг:

*Дрондар:* дрондарды аэрофототүсірілім жүргізу және ұңғымаларды ауадан бейне жазу үшін пайдалануға болады. Бұл операторларға инфрақұрылымның жай-күйін бақылауға, ықтимал проблемаларды анықтауға және биік немесе қауіпті жерлер сияқты адам қолы жетпейтін аймақтарды бақылауға мүмкіндік береді.

Кесте 2

*Қазіргі таңдағы ұңғымаларды бұрғылау мен мұнайды тазартудағы жаңа технологияларды енгізген компаниялардың жетістіктері*

Table 2

*Achievements of modern companies that have introduced new technologies in well drilling and oil refining*

Таблица 2

*Достижения современных компаний, внедривших новые технологии в бурение скважин и очистку нефти*

Компания	Жоба	Жетістіктері
<b>Saudi Aramco</b>	Көлденең бұрғылау	Күрделі кен орындарынан өндіруді ұлғайту
<b>Exxon-Mobil</b>	IoT-ұңғымаларды бақылау	Бұрғылаудың тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыру
<b>Chevron</b>	Мұнайды тазарту әдістері	Экологиялық әсерді азайту
<b>BP</b>	Экологиялық қауіпсіз тазарту әдістері	Апаттар мен ағып кетулердің әсерін азайту
<b>Schlumberger</b>	Бұрғылаудың заманауи технологиялары	Бұрғылаудың озық әдістерін зерттеу және әзірлеу

*Су астындағы Роботтар:* су астындағы ұңғымалар жағдайында су астындағы роботтар үлкен тереңдікте күй мен жабдықты бақылау үшін пайдаланылуы мүмкін. Олар судың қысымын, температурасын және құрамын өлшейтін сенсорлармен жабдықталуы мүмкін.

**2. Техникалық қызмет көрсету және жөндеу:**

*Робот-манипуляторлар:* автономды роботтар ұңғымалардың ішіндегі жабдықты ауыстыру немесе жөндеу сияқты әртүрлі техникалық қызмет көрсету тапсырмаларын орындай алады. Олар күрделі операцияларды айтарлықтай тереңдікте орындау үшін бағдарламалануы мүмкін.

*Жүк көтергіш дрондар:* мамандандырылған жүк көтергіш дрондарды жабдықты жету қиын жерлерге жеткізу және орнату үшін пайдалануға болады, бұл ауыр жабдықтар мен адам ресурстарына деген қажеттілікті азайтады.

**3. Қауіпсіздік және экология:**

*Ағып кетуді бақылау:* дрондар мен роботтар мұнай немесе газдың ағып кетуін бақылау және анықтау үшін қолданылуы мүмкін, бұл төтенше жағдайларға жедел әрекет етуге және экологиялық әсерді азайтуға көмектеседі.

*Тәуекелдерді азайту:* автономды роботтар мен дрондарды пайдалану жұмысшылар үшін қауіпті азайтады, әсіресе жоғары тереңдіктегі немесе жоғары температурадағы ұңғымалар сияқты қауіпті жағдайларда.

**4. Экономикалық жағынан:**

*Шығындарды азайту:* автономды роботтар мен дрондар операциялық шығындарды төмендетуі мүмкін, өйткені олар еңбекақы төлеуді қажет етпейді және үзіліссіз ұзақ уақыт жұмыс істей алады.

Тұтастай алғанда, роботтық жүйелер мен дрондар мұнай-газ өнеркәсібінің ажырамас бөлігіне айналып, Ұңғымаларды тиімдірек өндіруге және қызмет көрсетуге, тәуекелдерді азайтуға және экологиялық тұрақтылыққа ықпал етеді.

Мұнай мен газды тазартудың заманауи әдістері флотация сияқты дәстүрлі әдістерге қарағанда айтарлықтай артықшылықтарға ие. Олар жоғары тиімділікті, экологиялық әсерді азайтуды және қауіпсіздік стандарттарын сақтауды қамтамасыз етеді.

Мұнай мен газды тазартудың заманауи әдістері процестердің тиімділігін арттыруға, өнім сапасын жақсартуға және қоршаған ортаға әсерді азайтуға әкеледі. Бұл әдістер мұнай-газ өнеркәсібіндегі қауіпсіздік пен экологиялық тұрақтылық стандарттарының сақталуына ықпал етеді.

**Нәтижелерін талдау және қорытынды**

Үнемі өзгеріп отыратын энергетикалық ландшафт пен өсіп келе жатқан экологиялық талаптарды ескере отырып, Ұңғымаларды Бұрғылаудағы инновациялар мен мұнайды тазарту технологиялары тұрақты болашақ энергетиканы қамта-

*Кесте 3*

*Мұнай мен газды тазартудың заманауи әдістері*

*Table 3*

*Modern methods of oil and gas purification*

*Таблица 3*

*Современные методы очистки нефти и газа*

Заманауи әдістер	Әдістің мәні
Электростатикалық тұндыру	Бұл әдіс мұнай-газ ағындарынан бөлшектер мен май сияқты ұсақ бөлшектер мен аралас фазаларды тұндыру үшін электр өрістерін пайдаланады. Ол ластануды тиімді түрде жояды және мұнай сапасын жақсартуға көмектеседі.
Ультрадыбыстық тазарту	Мұнай және газ ағындарындағы агломераттар мен ластаушы заттарды жою және жою үшін ультрадыбысты қолдану. Бұл әдіс әсіресе шикі мұнайды өңдеу және тоқтатылған бөлшектерді тазарту үшін пайдалы.
Мембраналық сүзгілер	мұнай, су және газды бөлу үшін мембраналық сүзгілер мен мембраналық процестер қолданылады. Олар фазаларды тиімді бөлуге және мұнай сапасын жақсартуға ықпал етеді.
Нанотехнологияларды қолдану	Наноматериалдар мен нанотехнологиялар мұнай мен газды тазарту процестерін жақсарту үшін қолданылады. Оларды ластаушы заттарды ұстау және фазалардың бөлінуін жақсарту үшін пайдалануға болады.
Химиялық реагенттерді қолдану	Арнайы реагенттерді енгізу сияқты химиялық процестер тазарту процестерін жақсартуға, сондай-ақ эмульсиялардың түзілуін азайтуға және мұнайдың тұтқырлығын төмендетуге көмектеседі.
Мембраналық бөлу	Бұл әдіс мұнайдағы сұйық және газ фазаларын бөлу үшін мембраналық сүзгілер мен мембраналық процестерді қолдануға негізделген. Ол мұнайдан су мен газдың бөлінуіне ықпал етеді, бұл өнімнің сапасын жақсартады.
Биотехнология	Кейбір компаниялар ластаушы заттарды ыдырату және мұнай мен Газды өңдеу үшін микробтар мен бактериялар сияқты биотехнологияларды қолдану мүмкіндігін зерттеп жатыр.

масыз етудің негізгі факторларына айналуға. Олар мұнайдың тиімді өндірілуіне ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар қоршаған ортаға жағымсыз әсерлерді азайтуға көмектеседі. Мұнай өнеркәсібінің тұрақтылығына және энергетикалық ресурстарды үнемді пайдалануға ықпал ететін жаңа технологиялар мен әдістерді әзірлеу үшін зерттеулерді, инвестицияларды және ынтымақтастықты жалғастыру маңызды.

Ұңғымаларды бұрғылау энергияға әлемдік сұранысты қамтамасыз ете отырып, мұнай-газ өнеркәсібінің маңыз-

ды элементі болып қала береді. Алайда, өсіп келе жатқан экологиялық және геосаяси сын-қатерлерді ескере отырып, инновациялар мен қауіпсіздік стандарттарын сақтау осы саланың ажырамас бөлігіне айналуға. Ұңғымаларды тұрақты, қауіпсіз және тиімді бұрғылауды қамтамасыз ететін, сондай-ақ қоршаған ортаға теріс әсерді азайтатын жаңа технологиялар мен әдістерді әзірлеу үшін зерттеулерді, инвестицияларды және ынтымақтастықты жалғастыру қажет.

#### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Журавлев Г.И. Ұңғымаларды бұрғылау және геофизикалық зерттеу. // Оқу құралы. Лань – М. – 2018 (орыс тілінде)
2. Зварыгин В.И. Бұрғылау станоктары және ұңғымаларды бұрғылау. // Оқу құралы. Гриф МО РФ; ИНФРА-М – М. – 2018 (орыс тілінде)
3. Нескоромных В.В. Ұңғымаларды бұрғылау. // Оқу құралы. Инфра-М, Сібір федералды университеті СФУ – М. – 2015. – Б. 352 (орыс тілінде)
4. Храменков В.Г. Мұнай-газ ұңғымаларын бұрғылаудың технологиялық процестерін басқаруды автоматтандыру. Оқу құралы; Юрайт – М. – 2016. – Б. 416 (орыс тілінде)
5. Храменков В.Г. Мұнай-газ ұңғымаларын бұрғылаудың технологиялық процестерін басқаруды автоматтандыру. // Академиялық бакалавриатқа арналған оқу құралы. Юрайт – М. – 2016 (орыс тілінде)
6. Sudakov A., Chudyk I., Sudakova D., Dziubyk L. Термопластикалық материалдармен сіңіру аймақтарын оқшаулаудың инновациялық технологиясы. // E3S Веб-конференция. – 2019. – Т. 123. – Б. 1-10 (ағылшын тілінде)
7. Сыздықов А.Х., Ильницкая Г.Д. Алмазды бұрғылау тәждерін жетілдірудің негізгі бағыттары. // Мұнай және газ. – Алматы, 2021. – №5(125). – Б. 46-59 (орыс тілінде)
8. Devereux S. Техникалық емес тілде бұрғылау технологиясы. // Пеннуэлл Кітаптары. – 2012 (ағылшын тілінде)
9. Wilson C. Chin. Қысыммен басқарылатын бұрғылау. // Эльзевир Туралы Ғылым. – 2018 (ағылшын тілінде)
10. John Wiley & Sons. Мұнайдың төгілуіне қарсы ғылым мен техника бойынша анықтамалық. // Мерв Фингас. – 2015 (ағылшын тілінде)

#### REFERENCES

1. Zhuravlev G.I. Burenie i geofizicheskie issledovaniya skvazhin [Drilling and geophysical research of wells]. // Uchebnoe posobie = Study guide. Lan – M. – 2018 (in Russian)
2. Zvarygin V.I. Burovye stanki i burenie skvazhin [Drilling rigs and well drilling]. // Uchebnoe posobie = Study guide. Grif MO RF; INFRA-M – M. – 2018 (in Russian)
3. Neskormnykh V.V. Burenie skvazhin [Drilling wells]. // Uchebnoe posobie = Study guide. Infra-M, Siberian Federal University SF – M. – 2015. – P. 352 (in Russian)
4. Khramenkov V.G. Avtomatizatsiya upravleniya tekhnologicheskimi protsessami bureniya neftegazovykh skvazhin [Automation of technological process control drilling of oil and gas wells]. // Uchebnoe posobie = Study guide. Yurayt – M. – 2016. – P. 416 (in Russian)
5. Khramenkov V.G. Avtomatizatsiya upravleniya tekhnologicheskimi protsessami bureniya neftegazovykh skvazhin [Automation of technological process control drilling of oil and gas wells]. // Uchebnoe posobie dlya akademicheskogo bakalavriata = Textbook for academic bachelor's degree. Yurayt – M. – 2016 (in Russian)
6. Sudakov A., Chudyk I., Sudakova D., Dziubyk L. Innovative technology of isolation of the absorption zone by thermoplastic materials. // Web Conference. – 2019. – Vol. 123. – P. 1-10 (in English)
7. Syzdykov A.Kh., Ilnitskaya G.D. Osnovnye napravleniya sovershenstvovaniyaalmaznykh burovnykh koronok [The main directions of improvement of diamond drill bits]. // Neft i gaz = Oil and gas. – Алматы, 2021. – №5(125). – P. 46-59 (in Russian)
8. Steve Devereux. Drilling technology in a non-technical language. // PennWell Books. – 2012 (in English)
9. Wilson C. Chin. Controlled drilling under pressure. // Elsevier Science. – 2018 (in English)
10. John Wiley & Sons. Handbook of Oil Spill Control Science and Technology. // Merv Fingas 2015 g. (in English)

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Журавлев Г.И. Бурение и геофизические исследования скважин. // Учебное пособие. Лань – М. – 2018 (орыс тілінде)
2. Зварыгин В.И. Буровые станки и бурение скважин. // Учебное пособие. Гриф МО РФ; ИНФРА-М – М. – 2018 (орыс тілінде)
3. Нескоромных В.В. Бурение скважин. // Учебное пособие. Инфра-М, Сибирский федеральный университет СФУ – М. – 2015. – С. 352 (орыс тілінде)
4. Храменков В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин. // Учебное пособие. Юрайт – М. – 2016. – С. 416 (орыс тілінде)
5. Храменков В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин. // Учебное пособие для академического бакалавриата. Юрайт – М. – 2016 (орыс тілінде)
6. Sudakov A., Chuduk I., Sudaikova D., Dziubuk L. Инновационная технология изоляции зон поглощения термoplastичными материалами. // E3S Веб-конференция. – 2019. – Т. 123. – Р. 1-10 (на английском языке)
7. Сыздыков А.Х., Ильницкая Г.Д. Основные направления совершенствования алмазных буровых коронок. // Нефть и газ. – Алматы, 2021. – №5(125). – С. 46-59 (на русском языке)
8. Steve Devereux. Технология бурения на нетехническом языке. // PennWell Books. – 2012 (на английском языке)
9. Wilson C. Chin. Управляемое бурение под давлением. // Elsevier Science. – 2018 (на английском языке)
10. John Wiley & Sons. Справочник по науке и технике борьбы с разливами нефти. // Merv Fingas. – 2015 (на английском языке)

## Авторлар туралы мәліметтер:

**Сарқұлова Ж.С.**, PhD доктор, K. Zhubanov University, «Мұнай газ ісі» кафедрасының аға оқытушысы (Ақтөбе қ., Қазақстан), [zhadi\\_0691@mail.ru](mailto:zhadi_0691@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0001-8539-1802>

**Қуанышева А.С.**, магистрант, K. Zhubanov University, «Мұнай газ ісі» мамандығының 2 курс магистранты (Ақтөбе қ., Қазақстан), [aruj\\_11@list.ru](mailto:aruj_11@list.ru); <https://orcid.org/0009-0001-1568-0497>

**Қаржаубай Н.Б.**, магистрант, K. Zhubanov University, «Мұнай газ ісі» мамандығының 2 курс магистранты (Ақтөбе қ., Қазақстан), [Karzhaubay.nazym2001@mail.ru](mailto:Karzhaubay.nazym2001@mail.ru); <https://orcid.org/0009-0002-5647-6537>

**Қазыбек А.Т.**, магистрант, K. Zhubanov University, «Мұнай газ ісі» мамандығының 2 курс магистранты (Ақтөбе қ., Қазақстан), [kazbek\\_ayana@mail.ru](mailto:kazbek_ayana@mail.ru); <https://orcid.org/0009-0001-6283-4014>

## Information about the authors:

**Sarkulova Zh.S.**, PhD doctor, K. Zhubanov University, senior lecturer of the Department of «Oil and Gas Business» (Aktobe, Kazakhstan)

**Kuanysheva A.S.**, Master's student, K. Zhubanov University, 2nd year master's student in the specialty «Oil and gas business» (Aktobe, Kazakhstan)

**Karzhaubay N.B.**, Master's student, K. Zhubanov University, 2nd year master's student in the specialty «Oil and gas business» (Aktobe, Kazakhstan)

**Kazybek A.T.**, Master's student, K. Zhubanov University, 2nd year master's student in the specialty «Oil and gas business» (Aktobe, Kazakhstan)

## Сведения об авторах:

**Сарқұлова Ж.С.**, PhD доктор, K. Zhubanov University, старший преподаватель кафедры «Нефтегазовое дело» (г. Ақтөбе, Казахстан)

**Қуанышева А.С.**, магистрант, K. Zhubanov University, магистрант 2 курса по специальности «Нефтегазовое дело» (г. Ақтөбе, Казахстан)

**Қаржаубай Н.Б.**, магистрант, K. Zhubanov University, магистрант 2 курса по специальности «Нефтегазовое дело» (г. Ақтөбе, Казахстан)

**Қазыбек А.Т.**, магистрант, K. Zhubanov University, магистрант 2 курса по специальности «Нефтегазовое дело» (г. Ақтөбе, Казахстан)