

Код МРНТИ 52.47.15

*Ж.С. Сарқұлова¹, Р.Ж. Оразбекова¹, Г.А. Исенғалиева¹, Ф.Т. Балмаганбетова²¹Aktobe regional university named after K. Zhubanov (Ақтөбе қ., Қазақстан),²Aktobe University named after S. Baishev (Ақтөбе қ., Қазақстан)

ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯ: ҰНҒЫЛАРДЫ БҰРҒЫЛАУДАҒЫ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ПЕН АВТОМАТТАНДЫРУ РӨЛІ

Аннотация. Мақалада ұнғыны бұрғылаудағы цифрландыру мәселелері қарастырылады. Және мұнай-газ өнеркәсібінде ұнғыларды бұрғылаудағы ЖИ маңызын, процеске әсері сипатталды. ЖИ арқылы қандай проблемаларды шешуге болатыны туралы зерттелді. Мақалада жабдықтарды басқару, ұнғының бұрғылау уақытын қысқарту, шығындарды азайту қарастырылды. Роботизация, блокчейн технологиялары сияқты жаңа инновацияларда талқыланды. Ұнғымаларды бұрғылау мен мұнайды өңдеудің заманауи тенденцияларына шолу жасалды. Сонымен қатар, бұл технологиялар арқылы жұмыскерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуге болады. Қоршаған ортаға әсерді төмендетуге және өндірістің шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. ЖИ мен автоматтандырудың дамуы арқылы бұл саладағы тиімділік пен инновациялық мүмкіндіктер артады.

Түйінді сөздер: жасанды интеллект, автоматтандыру жүйелері, ұнғыларды бұрғылау, оңтайлы бұрғылау, жабдықтарды басқару, деректерді талдау.

Digital transformation: the role of artificial intelligence and automation in well drilling

Abstract. The article discusses the issues of digitalization in well drilling. And in the oil and gas industry, the importance of AI in drilling wells and the impact on the process were characterized. We have studied what problems can be solved with the help of AI. The article discusses equipment management, reduction of well drilling time, and cost reduction. New innovations such as robotics and blockchain technologies were discussed. A review of current trends in well drilling and oil refining has been conducted. In addition, with the help of these technologies, it is possible to ensure the safety of employees. It reduces the environmental impact and reduces production costs. Thanks to the development of AI and automation, efficiency and innovative opportunities in this area have increased.

Key words: artificial intelligence, automation systems, well drilling, optimal drilling, equipment management, data analysis.

Цифровая трансформация: роль искусственного интеллекта и автоматизации в бурении скважин

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы цифровизации при бурении скважин. В нефтегазовой промышленности характеризовалось значение ИИ при бурении скважин, его влияние на процесс. Было изучено, какие проблемы можно решить с помощью ИИ. В статье рассмотрены управление оборудованием, сокращение времени бурения скважин, снижение затрат. Велось обсуждение о новых инновациях, таких как роботизация, технологии блокчейн. Проведен обзор современных тенденций бурения скважин и переработки нефти. Кроме того, с помощью этих технологий можно обеспечить безопасность работников, а также снизить воздействие на окружающую среду и уменьшить издержки производства. Благодаря развитию ИИ и автоматизации повысилась эффективность и инновационные возможности в этой области.

Ключевые слова: искусственный интеллект, системы автоматизации, бурение скважин, оптимальное бурение, управление оборудованием, анализ данных.

Кіріспе

Ұнғыны бұрғылаудағы жасанды интеллект (ЖИ) пен автоматтандырудың рөлі қазіргі кезде өте маңызды. Мұнай және газ өндіру саласында бұл технологиялар жұмыс процестерін тиімдірек, қауіпсіз, әрі экономикалық жағынан ұтымды етуге мүмкіндік береді. Жасанды интеллект пен автоматтандыруды ұнғыны бұрғылау кезінде қолданудың бірнеше негізгі аспектілері бар:

1. Процестерді автоматтандыру [1].

Деректерді өңдеу: ұнғыны бұрғылау барысында түрлі датчиктерден (мысалы, қысым, температура, бұрғылау жылдамдығы) алынған деректер көптеп жиналады. Жасанды интеллект осы деректерді талдай отырып, болашақтағы өзгерістерді болжауға, процестерді оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Жабдықты басқару: автоматтандырылған жүйелер бұрғылау жабдықтарының жұмысын бақылайды. Бұл жүйелер, мысалы, бұрғылау басының бағытын, жылдамдығын және күшін нақты уақыт режимінде реттеп отырады. Бұл жұмыс тиімділігін арттырады және операторлардың жүктемесін жеңілдетеді.

2. Қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Қауіп-қатерлерді алдын ала болжау: жасанды интеллект бұрғылау алаңындағы қауіпті жағдайларды болжау үшін алдын ала деректерді талдай алады. Мысалы, бұрғылау процесінде жер асты жағдайларында ауытқулар болуы мүмкін, бұл ұнғының құлауы немесе жарылысына әкелуі ықтимал. ЖИ бұл өзгерістерді алдын ала анықтап, операторларға қауіпсіздік шараларын қабылдауға мүмкіндік береді.

Адамдық факторды азайту: ЖИ жүйелері адам қателігін азайтуға көмектеседі. Бұрынғы жүйелерде опера-

торлар көптеген шешімдерді қолмен қабылдайтын болса, автоматтандырылған жүйелер оларды деректер негізінде қабылдай алады, бұл жұмыс тиімділігін арттырады.

3. Процестерді оңтайландыру.

Оңтайлы бұрғылау параметрлерін таңдау: ЖИ бұрғылау жұмыстарының параметрлерін, соның ішінде бұрғылау жылдамдығын, бұрғылау қысымын және сұйықтықтың ағымын есептей отырып, ең тиімді параметрлерді таңдайды. Бұл өнімділікті арттырады және уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді.

Шығындарды азайту: автоматтандыру және ЖИ қолдану арқылы материалдар мен ресурстарды тиімді пайдалану, бұрғылау жұмыстарының уақытын қысқарту мүмкін болады, бұл өз кезегінде жалпы шығындарды азайтады.

4. Ұнғыны бұрғылау процесін қашықтан бақылау.

Қашықтан басқару: жасанды интеллект және автоматтандыру арқылы операторлар бұрғылау алаңын қашықтан бақылап, басқаруға мүмкіндік алады. Бұл әсіресе қол жетпейтін немесе қауіпсіздікті қамтамасыз ету қиын жерлерде маңызды.

Машиналар мен роботтар: автономды роботтар мен дрондар ұнғыны бұрғылау кезінде инспекция жүргізуге, жабдықтарды тексеруге және басқа да қажетті шараларды орындауға мүмкіндік береді.

5. Деректерді талдау және болжау.

Үздіксіз деректер жинау: жасанды интеллект бұрғылау кезінде үздіксіз деректер жинай отырып, оларды талдайды. Бұл үрдіс бұрғылау жұмыстарының барысын түсінуге, ұнғының жағдайын анықтауға, және бұрғылау операцияларын одан әрі жетілдіруге мүмкіндік береді.

Болжау моделі: ЖИ бұрғылау барысындағы ақаулар мен бұзылуларды алдын ала болжау үшін болжау модельдерін қолданады. Мұндай жүйелер ұңғының болашақтағы жағдайын болжауға, ақауларды ерте анықтауға мүмкіндік береді.

Материалдар мен әдістер: ұңғыны бұрғылаудағы жасанды интеллект (ЖИ) мен автоматтандырудың рөлі әлі де кенеюде, және бұл саланың болашағына үлкен әсерін тигізуде. Төменде [2] осы технологиялардың бұрғылау саласында тағы қандай пайдалы жақтары бар екенін қарастырайық.

6. Нақты уақыттағы мониторинг және диагностика.

Нақты уақыттағы деректерді өңдеу: ЖИ жүйелері бұрғылау кезінде нақты уақыттағы деректерді жинап, оларды жылдам өңдеуге қабілетті. Мысалы, бұрғылау кезінде температура мен қысымның өзгеруін бақылап, ақауларды немесе қауіпті жағдайларды алдын ала анықтап, қажетті әрекеттерді жасауға мүмкіндік береді.

Деректерге негізделген диагностика: бұл технологиялар бұрғылау алаңында кез келген ақауды немесе бұзылуды диагностикалау үшін үлкен деректерді талдайды. Бұған бұрғылау құралының зақымдануын немесе жабдықтардың қалыпты жұмыс істеуін анықтау кіреді.

7. Қалпына келтіру және сақтандыру.

Ақауларды болжау және алдын алу: ЖИ жүйелері бұрғылау процестерінде қолданылатын жабдықтардың жұмысын бақылап, болашақта болатын ақауларды болжау арқылы алдын алу шараларын іске асырады. Бұл жүйелер бұрғылау жұмыстары кезінде жабдықтың істен шығуы немесе зақымдануы мүмкін екенін ерте анықтап, операцияның үзілуінен сақтандырады.

Кешенді сақтандыру және басқару: мұнай-газ саласындағы үлкен жобалар үшін әртүрлі сақтандыру талаптары бар. Жасанды интеллект пен автоматтандыру бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде қаржылық қауіп-қатерлерді болжауға және оңтайландыруға көмектеседі, соның ішінде жұмысшылардың жарақат алу қаупін, техникалық ақауларды немесе сыртқы факторлардың әсерін ескеруге болады.

8. Экологиялық тиімділік.

Қоршаған ортаға әсерді азайту: бұрғылау кезінде қоршаған ортаға әсерді азайту маңызды мәселе болып табылады. ЖИ және автоматтандырылған жүйелер ресурстарды (сұйықтықтар, энергия, материалдар) тиімді пайдалануға

көмектеседі. Олар бұрғылау операциялары кезінде экологиялық нормаларды сақтауға және экологиялық зиянды азайтуға мүмкіндік береді.

Қалдықтарды басқару: ЖИ технологиялары қалдықтарды тиімді басқаруға көмектеседі. Бұған сұйықтықтардың қолданылуын бақылау, химиялық заттардың және басқа да қалдықтардың минимизациясы кіреді.

9. Ұңғыны бұрғылау уақытын қысқарту.

Оптимизацияланған уақыт кестелері: жасанды интеллект бұрғылау процесіндегі әртүрлі факторларды ескеріп, ең тиімді жұмыс кестелерін жасауға көмектеседі. Бұл уақытты үнемдеуге, бұрғылау кезеңдерін қысқартуға және операциялардың тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Динамикалық реттеу: жасанды интеллект бұрғылау процесінің әртүрлі параметрлерін динамикалық түрде реттейді. Мысалы, бұрғылау жылдамдығын, қысымды және сұйықтықтың ағымын өзгертіп, жұмыс уақытын қысқартуға болады.

10. Адам ресурстарын басқару.

Операторлардың рөлін өзгерту: ЖИ мен автоматтандыру бұрғылау алаңындағы операторлардың міндеттерін өзгерте отырып, оларды жоғары деңгейдегі басқару және талдау жұмыстарымен айналысуға бағыттайды. Автоматтандырылған жүйелер жұмысшыларды күнделікті механикалық әрекеттерден босатып, олардың қауіпсіздігі мен тиімділігіне назар аударуға мүмкіндік береді.

Жасанды интеллекттің қолдауы [3]: ЖИ жүйелері операторларға нақты шешімдер қабылдауда көмек көрсету үшін жағдайды талдайды және әртүрлі сценарийлерді ұсынады. Бұл білімнің жоғарылануы мен жұмыс тиімділігінің өсуіне әкеледі.

11. Дистанциялық және автономды бұрғылау.

Автономды ұңғы бұрғылауы: ұңғыны бұрғылау процесінде автономды жүйелердің қолданылуы әлемдегі ең алдыңғы қатарлы жетістіктердің бірі болып табылады. Бұл технологиялар ұңғыны бұрғылауды операторлардың қатысуынсыз толықтай басқаруға мүмкіндік береді, әсіресе қол жетімсіз немесе қауіпті аймақтарда.

Қашықтан басқару мүмкіндігі: қауіпті немесе қиын жағдайларда жұмыс істеу үшін бұрғылау алаңын қашықтан басқару мүмкіндігі өте маңызды. Бұл әсіресе жер асты тереңдіктерінде немесе жоғары қысым мен температура жағдайларында өте пайдалы.

Нәтижелер

Цифрлық технологияның рөлі мен оның мұнай-газ саласына әсері [4]

Кесме 1

The role of digital technologies and their impact on the oil and gas industry [4]

Table 1

Роль цифровых технологий и их влияние на нефтегазовую отрасль [4]

Таблица 1

Цифрлық технология	Рөлі мен қолданылуы	Артықшылықтар	Қолдану саласы
Жасанды интеллект (ЖИ).	Өндірістік процестерді оңтайландыру, ақауларды алдын ала болжау, деректерді нақты уақыт режимінде талдау.	Өндіріс тиімділігін арттыру, шығындарды төмендету, қауіпсіздікті жақсарту, кателіктерді азайту.	Ұңғымаларды басқару, өндірістік мониторинг, жабдықтардың ақауларын болжау.

Автоматтандыру жүйелері (SCADA, DCS).	Өндірістік процестерді автоматты түрде бақылау және басқару.	Жүйелі бақылау, жұмысшылардың араласуын азайту, деректерді үздіксіз жинау және талдау мүмкіндігі.	Кен орындарын басқару, өндіріс процестерінің автоматизациясы.
Үлкен деректер (Big Data) және аналитика.	Өндірістік деректерді жинақтау, сақтау және талдау.	Өндіріс процестерін оңтайландыру, тиімді шешімдер қабылдау, уақытты үнемдеу, шығындарды азайту.	Өндіріс жоспары, жабдықтың жұмыс тиімділігін бақылау.
Интернет заттары (IoT).	Сенсорлар мен құрылғыларды пайдаланып, өндіріс процесін бақылау.	Нақты уақыт режимінде мәліметтер алу, ақауларды алдын ала анықтау, қызметкерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету.	Кен орындарындағы мониторинг, жабдықтарды қашықтан бақылау.
Роботизация.	Мұнай-газ өндірісінде роботтар мен автоматты жүйелерді қолдану.	Жұмысшыларды ауыр жұмыстардан босату, өндіріс тиімділігін арттыру, қауіпсіздікті қамтамасыз ету.	Қиын жерлерде жұмыс істеу, зерттеу және техникалық қызмет көрсету.
Киберқауіпсіздік.	Цифрлық жүйелер мен құрылғылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету.	Мәліметтердің сақталуы, жүйелердің ақаусыз жұмыс істеуі, кибершабуылдардан қорғау.	Барлық цифрлық жүйелер, өндірістік процестерді автоматтандыру.
Цифрлық екілік (Digital Twin).	Кен орнын немесе жабдықты виртуалды түрде моделдеу және басқару.	Жабдықтың тиімділігін бақылау, ақауларды болжау, жөндеу уақыттарын қысқарту.	Кен орындарын модельдеу, жабдықтардың жұмысын талдау.
Cloud-технологиялар.	Деректерді сақтау, өңдеу және оларды қашықтан басқару.	Деректердің қолжетімділігі, ауқымды сақтау мүмкіндігі, жұмысты жеңілдету.	Деректерді басқару, өндірістік жоспарлау, сақтандыру жүйелері.
Блокчейн технологиясы.	Өндірістік операциялар мен транзакцияларды қауіпсіз және ашық түрде жазу.	Қауіпсіздік, ақшалай және өндірістік операциялардың ашықтығы, операцияларды бақылау.	Ақша айналымы, жеткізілім тізбегін бақылау, қауіпсіздік жүйелері.
Цифрлық кадрлар және білім беру платформалары.	Қызметкерлердің білімін арттыру және жаңа дағдыларды меңгеру үшін онлайн платформаларды пайдалану.	Оқыту процесін жеңілдету, қызметкерлердің дайындық деңгейін арттыру, өндіріс сапасын жоғарылату.	Оқу, қызметкерлердің біліктілігін арттыру, тренингтер.

Кесте 2

Мұнай-газ саласындағы жасанды интеллект (ЖИ)-тің артықшылықтары мен кемшіліктері [5]

Table 2

Advantages and disadvantages of artificial intelligence (AI) in the oil and gas industry [5]

Таблица 2

Преимущества и недостатки искусственного интеллекта (ИИ) в нефтегазовой отрасли [5]

Артықшылықтары	Кемшіліктері
Өндіріс тиімділігін арттыру	Жоғары бастапқы құн
Жасанды интеллект үлкен деректерді өңдей отырып, өндірістік процестерді тиімді түрде басқаруға мүмкіндік береді. Ол мұнай-газ ұнғымаларын оңтайландыру, өндірістік жүйелерді бақылау және ақауларды алдын ала болжауда қолданылады.	Жасанды интеллект жүйелерін енгізу үшін жоғары қаржы инвестициялары мен бастапқы шығындар қажет. Құрылғылар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді жаңарту, білім беру жүйелеріне үлкен шығындар салынуы мүмкін.

Шығындарды азайту	Деректердің сапасы мен дұрыстығына тәуелділік
ЖИ жүйелері өндіріс шығындарын азайтуға мүмкіндік береді, себебі олар ұңғымалардың өнімділігін болжау, ақауларды алдын ала анықтау және жұмысты оңтайландыру арқылы ресурстарды тиімді пайдаланады.	Жасанды интеллект дұрыс нәтижеге жету үшін үлкен, сапалы деректерге мұқтаж. Деректердің дұрыс болмауы немесе сапасыз болуы жүйенің нәтижелеріне теріс әсер етуі мүмкін.
Қауіпсіздік деңгейін арттыру	Жоғары техникалық біліктілік талаптары
ЖИ жүйелері жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге көмектеседі. Мысалы, қауіпті жағдайларды болжау, жөндеу жұмыстарын уақытында өткізу, ақаулардың алдын алу сияқты функциялар адам өмірін сақтауға ықпал етеді.	Жасанды интеллектті тиімді пайдалану үшін мұнай-газ саласында жоғары техникалық біліктілігі бар мамандар қажет. Бұл кадрларды даярлау мен технологияны меңгеру процессін қиындатуы мүмкін.
Шешім қабылдау процесін жеделдету	Киберқауіпсіздік мәселелері
Жасанды интеллект нақты уақыт режимінде деректерді талдай отырып, жылдам әрі дәл шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді. Бұл өндірістік процестердің тиімділігін арттырады, уақытты үнемдейді.	Жасанды интеллект жүйелерінің кибершабуылдарға ұшырау қаупі бар. Жүйенің бұзылуы немесе хакерлердің шабуылдары нәтижесінде ақпараттың жоғалуы мен өндірістік тоқыраулар болуы мүмкін.
Тікелей адам жұмысқа араласуды азайту	Этика және жауапкершілік мәселелері
Жасанды интеллект адам араласуын минимумға дейін төмендетеді, бұл өз кезегінде қателіктердің саны мен өндірістің тежелуін азайтады. Барлық процесс автоматтандырылған түрде жүзеге асады.	Жасанды интеллекттің шешім қабылдау кезінде этикалық мәселелер туындауы мүмкін. Адамдардың жұмысын ауыстыру, жұмыссыздық деңгейінің өсуі сияқты сұрақтар қоғамда теріс пікірлерді тудыруы мүмкін.
Экологиялық тиімділік	Жоғары тәуелділік және техникалық ақаулар
ЖИ жүйелері экологиялық қауіптерді болжауға және бақылауға мүмкіндік береді. Бұл саланың экологиялық тұрақтылығын арттыруға, ластаушы заттарды азайтуға ықпал етеді.	Жасанды интеллект жүйелерінің ақаулары мен тоқыраулары өндірісті тоқтатып қоюы немесе өндірістік жүйені істен шығару қаупін туғызады. Сондай-ақ, жүйелерге толық тәуелділік туындауы мүмкін.
Инновациялар мен жаңа технологиялар енгізу	Жұмысшыларды даярлау қажеттілігі
Жасанды интеллект мұнай-газ саласында жаңа технологиялар мен инновацияларды енгізуге мүмкіндік береді. Бұл өндіріс жүйелерін жақсартуға және жаңғыртуға ықпал етеді.	Жасанды интеллектті енгізу үшін компанияларға жұмысшыларды жаңа технологияларға үйрету қажет. Бұл оқу процесі уақытты қажет етеді және қосымша шығындарды талап етеді.

Жасанды интеллект [6] мұнай-газ саласында өндіріс тиімділігін арттыру, қауіпсіздікті қамтамасыз ету және шығындарды азайту сияқты көптеген артықшылықтарды ұсынады. Алайда, бұл технологиялардың енгізілуі қымбат, олардан толықтай тиімді пайдалануды талап

ететін техникалық дағдыларды және жоғары біліктілікті мамандарды талап етеді. Сонымен қатар, киберқауіпсіздік, этика, жұмысшылардың жұмыс орнының қауіпсіздігі сияқты мәселелер де маңызды болып табылады.

Ұңғыны бұрғылаудағы жасанды интеллект пен автоматтандырудың рөлі [7]

Кесте 3

Table 3

The role of artificial intelligence and automation in well drilling [7]

Таблица 3

Роль искусственного интеллекта и автоматизации в бурении скважин Казахстана [7]

Қолдану саласы	Жасанды интеллект пен автоматтандырудың рөлі	Пайдасы
Процестерді автоматтандыру.	Деректерді жинау және өңдеу, бұрғылау жабдықтарын басқару.	Жұмыс тиімділігі артады, адам факторының ықпалы азаяды, операциялар жылдамдығы артады.
Қауіпсіздікті қамтамасыз ету.	Қауіпті жағдайларды болжау, ақауларды ерте анықтау, қауіпсіздік шараларын автоматты түрде іске асыру.	Қауіп-қатерлер азаяды, жұмысшылардың жарақат алу қаупі төмендейді, авариялық жағдайлар алдын алады.

Процестерді оңтайландыру.	Бұрғылау параметрлерін (жылдамдық, қысым, сұйықтық ағымы) оңтайландыру, ресурстарды тиімді пайдалану.	Өнімділік артады, шығындар азаяды, уақыт пен ресурстар үнемделеді.
Қашықтан бақылау.	Ұңғыны қашықтан бақылау және басқару, автоматтандырылған жүйелер арқылы инспекция жүргізу.	Қашықтан бақылау мүмкіндігі, қауіпсіздік пен тиімділік арттырады.
Деректерді талдау және болжау.	Үздіксіз деректер жинау, болашақтағы ақауларды немесе өзгерістерді болжау.	Ақаулардың алдын алу, болжау модельдерін қолдану арқылы жұмыс барысындағы тәуекелдер азаяды.
Экологиялық тиімділік.	Қоршаған ортаға әсерді бақылау, қалдықтарды басқару, экологиялық нормаларды сақтау.	Экологиялық әсер азаяды, ресурстар үнемделеді, экологиялық қауіптер төмендейді.
Ұңғыны бұрғылау уақытын қысқарту.	Оптимизацияланған жұмыс кестелері, параметрлерді динамикалық реттеу.	Жұмыс уақытын үнемдеу, бұрғылау процесінің жылдамдығы артады.
Адам ресурстарын басқару.	Операторлардың рөлін өзгерту, жоғары деңгейдегі басқару және талдау жұмыстарына назар аудару.	Операторлардың жүктемесі азаяды, жұмысшылардың қауіпсіздігі мен тиімділігі артады.
Автономды бұрғылау.	Автономды бұрғылау жүйелерін қолдану, қашықтан басқару, тәуекелді аймақтарда жұмыс істеу.	Қауіпті аймақтарда жұмыс істеу мүмкіндігі, адам қатысуынсыз жоғары тиімділікке қол жеткізу.
Кешенді сақтандыру және басқару.	Жабдықтардың ақауларын болжау, қаржылық қауіптерді талдау, жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету.	Қауіптерді ерте анықтау, бұрғылау жұмысын тиімді басқару, қаржылық шығындарды азайту.

Мұнай-газ саласындағы жасанды интеллекттің өсіп келе жатқан рөлі туралы айтатын болсақ [8], Мұнай Және Газ Басқармасы (OGA) Ұлыбританиядағы Ұлттық Деректер қоймасының (NDR) арқасында жасанды интеллектті 2019 жылы қолдана бастады. Пандемия 2020 жылы саланың құлдырауына себеп болды (карантин кезінде мұнай бағасы шамамен 50%-ға төмендеді). Дегенмен, көптеген компаниялар жасанды интеллектке белсенді түрде инвестиция салуда:

- Барлау мен өндірудің бастапқы кезеңдерін автоматтандыру;
- Мұхитты зерттеуге арналған жасанды интеллект роботтарын жасау;
- Табиғи майды анықтау мүмкіндіктерін жақсарту;
- Өнімділікті арттыру;
- Тәуекелдерді азайту;
- Операциялық шығындарды барынша азайту;
- Жеткізу тізбегін оңтайландыру;
- Бұрғылау жұмыстарының ROI-ін барынша арттыру;
- Мұнай кен орындарындағы жасанды интеллектке негізделген сенсорлар ;
- Жергілікті жұмысшылармен жаңартуларды бөлісу үшін мобильді интеграциялар.

Алғашқы пайдаланушылардың өз активтерін қорғаудың және көбірек инвесторларды тартудың артықшылығы бар екені таңқаларлық емес. Жасанды интеллектті мұнай-газ саласына ерте енгізу басқа салалардағыдай нәтижелерге әкеледі, яғни компанияларға нарықтағы позицияларын сақтауға және өз үлестерін кеңейтуге мүмкіндік береді, бұл басқаларға қарағанда бәсекелестік артықшылыққа ие болады.

Нәтижелерді талдау

Жоғарыда айтылып кеткендей ЖИ пен автоматтандырудың артықшылықтары көп, оның кемшіліктеріне қарағанда. Біз ұсынып отырған шешімдердің ерекшелігі жаңа технологиялардың барлық мүмкіндігін қамту боп табылады. Процестерді яғни, түскен деректерді жинау оны өңдеу, бұрғылау жабдықтарын басқаруда автоматтандыру рөлі сипатталады. Ұңғыны бұрғылаудағы автоматизация [9] – бұл өндірістік процестерді жетілдіруге бағытталған маңызды қадам, себебі ол қауіпсіздік деңгейін арттырып, өнімділікті және тиімділікті жоғарылатуға мүмкіндік береді. Ұңғыны бұрғылаудың автоматизациясы бірнеше ерекшеліктермен сипатталады [10].

Процестерді бақылау және басқару: автоматизация жүйелері ұңғы бұрғылау процесін толық бақылауға мүмкіндік береді. Бұл датчиктер мен сенсорлар арқылы жер астындағы жағдайлар мен бұрғылау жабдығының күйін үнемі бақылап отыруды қамтамасыз етеді. Автоматтандырылған басқару жүйелері бұрғылау параметрлерін (мысалы, айналу жылдамдығы, қысым және температура) алдын ала белгіленген шектерде ұстап тұруға мүмкіндік береді.

Қашықтан басқару: қазіргі уақытта ұңғы бұрғылау қондырғыларының көпшілігі қашықтан басқарылуы мүмкін. Бұл операторларға орталықтан басқару пунктінен немесе бақылау бөлмесінен ұңғыны бұрғылау процесін қадағалауға және қажетті параметрлерді реттеуге мүмкіндік береді.

Деректерді жинау және өңдеу: автоматтандырылған жүйелер үлкен көлемдегі деректерді жинап, талдай алады. Бұл деректер бұрғылау процесінің тиімділігін арттыру, ақауларды ерте анықтау, сондай-ақ энергия мен ресурстарды үнемдеу үшін пайдаланылады.

Қауіпсіздік: автоматизация жұмысшылардың физикалық қатысуын азайтады, бұл олардың қауіпті жағдайларға түсу қаупін төмендетеді. Әсіресе ұңғы бұрғылау кезінде газдың немесе мұнайдың ағып кетуі, өрт немесе басқа да апаттар орын алуы мүмкін, автоматизация жүйелері осы апаттардың алдын алу үшін қауіпсіздік шараларын тез арада іске қосады.

Процестерді оңтайландыру: автоматтандырылған бұрғылау жүйелері бұрғылау процесін максималды тиімділікпен жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұл энергия мен материалдарды үнемдеуге, сондай-ақ операцияларды жеделдетуге көмектеседі.

Механикаландырылған және роботталған жүйелер: ұңғыны бұрғылауда роботтық технологиялар мен механикаландырылған құрылғыларды қолдану жұмысты жеңілдетеді. Мысалы, автоматты бұрғылау қондырғылары мен роботтар еңбек сыйымдылығын төмендетеді және адам еңбегін алмастырады.

Техникалық қызмет көрсету: автоматизация жүйелері жабдықтардың жағдайын үнемі қадағалауға мүмкіндік береді, бұл жүйелердің жұмысын үнемі бақылап, ақауларды алдын ала анықтауға мүмкіндік береді. Бұл бұрғылау процесін үзіліссіз жүргізуге мүмкіндік береді.

Қорытынды

Жасанды интеллект пен автоматтандыру ұңғыны бұрғылау саласында өндіріс тиімділігін арттыру, қауіпсіздікті қамтамасыз ету және экологиялық әсерді төмендету бағытында зор рөл атқарады. Бұл технологиялар жұмысшылардың қауіпсіздігін арттырып, бұрғылау процестерін неғұрлым икемді және тиімді ете отырып, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді.

Қазақстанның мұнай-газ саласындағы цифрлық трансформация – бұл тек қана технологиялық прогресс емес, экономикалық тиімділікті арттырудың, қауіпсіздікті қамтамасыз етудің және экологиялық тұрақтылықты сақтаудың маңызды құралы. Жасанды интеллект пен автоматтандыру жүйелерін енгізу арқылы компаниялар өздерінің өндірістік процестерін оңтайландырып, нарықтық өзгерістерге бейімделе алады. Болашақта Қазақстанның мұнай-газ саласында цифрлық технологиялардың рөлі арта түседі, бұл саланың әлемдік деңгейде бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз етеді.

Ұңғыны бұрғылаудағы жасанды интеллект (ЖИ) пен автоматтандырудың рөлі қазіргі кезде мұнай-газ саласының тиімділігі мен қауіпсіздігін айтарлықтай арттыруда. Бұл технологиялар жұмыс процестерін айтарлықтай оңтайландырып, шығындарды төмендетіп, өндіріс уақытын қысқартуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, олар адам факторынан туындайтын қателіктерді азайтып, қауіпті жағдайларды болжау арқылы жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Қорыта айтқанда, ұңғыны бұрғылаудағы автоматизация қауіпсіздік, тиімділік, дәлдік, ресурстарды үнемдеу және жұмыс сапасын жақсарту үшін үлкен маңызға ие.

Бұл технологиялар бұрғылау саласында тиімді жұмыс істеудің жаңа мүмкіндіктерін ашып, өндірістің жалпы өнімділігін арттыруға, шығындарды азайтуға және экологиялық және қауіпсіздік мәселелерін шешуге көмектеседі. Жасанды интеллект пен автоматтандырудың дамуы арқылы бұрғылау процестері болашақта одан да интеллектуалды және автономды болады, бұл мұнай-газ саласының бәсекеге қабілеттілігін күшейтеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Храменков В.Г. Мұнай-газ ұңғымаларын бұрғылаудың технологиялық процестерін басқаруды автоматтандыру: академиялық бакалавриатқа арналған оқу құралы: М.: Юрайт, 2016, Б. 260 (орыс тілінде)
2. Храменков В.Г. Мұнай-газ ұңғымаларын бұрғылаудың технологиялық процестерін басқаруды автоматтандыру: оқу құралы: М.: Юрайт, 2016, Б. 416 (орыс тілінде)
3. Аверьянов Д.А. Цифрлық экономиканың даму кезеңдері. // Экономика және бизнес. 2019. Т. 1. Б. 10-13 (ағылшын тілінде)
4. Еремін А.Н. Сандық және интеллектуалды ұңғымалардың жаңа классификациясы. // Автоматика және мұнай-газ саласындағы ақпараттық технологиялар. 2016. Т. 2. №24. Б. 20-22 (ағылшын тілінде)
5. Николаев В.В. Мұнай-газ саласындағы цифрлық трансформация және инновациялар: М.: ММТУ, 2019, Б. 52-59 (орыс тілінде)
6. Бородин А.И. Инвестициялар аймақтық инновациялық дамудың үдеткіші ретінде: кіріспе бизнес басқару. / А.И. Бородин, О.В. Ваганова, М.В. Владыка, С.А. Кучерявенко, Н.Ф. Сивцова. // Халықаралық бизнесті басқару. 2016. Б. 3438-3442 (ағылшын тілінде)
7. Лебедев А.П. Энергетика саласындағы үлкен деректер және жасанды интеллект: мұнай-газ саласындағы қосымшалар: М.: Ресей мемлекеттік мұнай және газ университеті, 2019, Б. 98-103 (орыс тілінде)
8. Құрманов М.Т. Мұнай-газ секторындағы цифрлық технологиялардың енгізілуі: бБолашаққа көзқарас: Астана, Көктем, 2018, Б. 8-10 (қазақ тілінде)
9. Журавлев Г.И. Ұңғымаларды бұрғылау және геофизикалық зерттеу: оқу құралы: М.: Лань, 2018, Б. 132 (орыс тілінде)
10. Сүлейменов Д.Р. Мұнай-газ өндірісіндегі автоматтандыру және ақпараттық технологиялар: Алматы, Қазақ университеті, 2020, Б. 63-70 (қазақ тілінде)

REFERENCES

1. Khramenkov V.G. Avtomatizatsiya upravleniya tekhnologicheskimi protsessami bureniya neftegazovykh skvazhin: uchebnoe posobie dlya akademicheskogo bakalavriata: M.: Yurayt, 2016, S. 260 [Khramenkov V.G. Automation of technological process control drilling of oil and gas wells: Textbook for academic bachelor's degree: M.: Yurayt, 2016, P. 260] (in Russian)
2. Khramenkov V.G. Avtomatizatsiya upravleniya tekhnologicheskimi protsessami bureniya neftegazovykh skvazhin: uchebnoe posobie: M.: Yurayt, 2016, S. 416 [Khramenkov V.G. Automation of technological process control drilling of oil and gas wells, Study guide: M.: Yurayt, 2016, P. 416] (in Russian)
3. Averyanov D.A. Stages of development of the digital economy. // Economy and Business. 2019. Vol. 1. P. 10-13 (in English)
4. Eremin A.N. New classification of digital and intelligent wells. // Automation and IT in the oil and gas field. 2016. Vol. 2. №24. P. 20-22 (in English)
5. Nikolaev V.V. Tsifrovaya transformatsiya i innovatsii v neftegazovoi otrasli: M.: NGTU, 2019, S. 52-59 [Nikolaev V.V. Digital transformation and innovations in the oil and gas industry: M.: MSTU, 2019, P. 52-59] (in Russian)
6. Borodin A.I. Investments as an accelerator of regional innovative development: An introduction to business management. / Borodin A.I., Vaganova O.V., Vladyka M.V., Kucheryavenko S.A., Sivtsova N.F. // Management of international business. 2016. №16. P. 3438-3442 (in English)
7. Lebedev A.P. Bol'shie dannye i iskusstvennyi intellekt v energeticheskom sektore: prilozheniya v neftegazovoi otrasli: M.: RGU nefti i gaza, 2019, S. 98-103 [Lebedev A.P. Big data and Artificial Intelligence in the energy sector: applications in the oil and gas industry: M.: Russian State University of Oil and Gas, 2019, P. 98-103] (in Russian)
8. Kurmanov M.T. Introduction of digital technologies in the oil and gas sector: a look into the future: Astana: Koktem, 2018, P. 8-10] (in Kazakh)
9. Zhuravlev G.I. Burenie i geofizicheskie issledovaniya skvazhin: uchebnoe posobie: M.: Lan', 2018, S. 132. [Zhuravlev G.I. Drilling and geophysical research of wells: Study guide: M.: Lan, 2018, P. 132] (in Russian)
10. Suleimenov D.R. Automation and information technologies in oil and gas production: Almaty, Kazakh University, 2020, P. 63-70 (in Kazakh)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Храменков В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: уч. пособие для академического бакалавриата: М.: Юрайт, 2016, С. 260 (на русском языке)
2. Храменков В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин: уч. пособие: М.: Юрайт, 2016, С. 416 (на русском языке)
3. Аверьянов Д.А. Этапы развития цифровой экономики. // Экономика и бизнес. 2019. Т. 1. С. 10-13 (на английском языке)
4. Еремин А.Н. Новая классификация цифровых и интеллектуальных скважин. // Автоматика и информационные технологии в нефтегазовой отрасли. 2016. Т. 2. №24. С. 20-22 (на английском языке)
5. Николаев В.В. Цифровая трансформация и инновации в нефтегазовой отрасли: М.: НГТУ, 2019, С.52-59. (на русском языке)
6. Бородин А.И. Инвестиции как ускоритель регионального инновационного развития: введение в бизнес-менеджмент. / А.И. Бородин, О.В. Ваганова, М.В. Владыка, С.А. Кучерявенко, Н.Ф. Сивцова. // Управление международным бизнесом. 2016. №16. С. 3438-3442 (на английском языке)
7. Лебедев А.П. Большие данные и искусственный интеллект в энергетическом секторе: приложения в нефтегазовой отрасли: М.: РГУ нефти и газа, 2019, С. 98-103 (на русском языке)
8. Курманов М.Т. Внедрение цифровых технологий в нефтегазовом секторе: взгляд в будущее: Астана, Весна, 2018, С. 8-10 (на казахском языке)
9. Журавлев Г.И. Бурение и геофизические исследования скважин: уч. пособие: М.: Лань, 2018, С. 132 (на русском языке)
10. Сулейменов Д.Р. Автоматизация и информационные технологии в нефтегазовом производстве: Алматы, Казахский университет, 2020, С. 63-70 (на казахском языке)

Авторы туралы мәліметтер:

Сарқұлова Ж.С., Ph.D доктор, К. Zhubanov University, «Мұнай газ ісі» кафедрасының аға оқытушысы (Ақтөбе қ., Қазақстан), zhadi_0691@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8539-1802>

Оразбекова Р.Ж., т.ғ.к., К. Zhubanov University, «Мұнай газ ісі» кафедрасының оқытушысы (Ақтөбе қ., Қазақстан), riza_o@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0007-3970-3706>

Исенғалиева Г.А., т.ғ.к., доцент, К. Zhubanov University «Экология» кафедрасының оқытушысы (Ақтөбе қ., Қазақстан), isengul@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-8742-6378>

Балмағанбетова Ф.Т., т.ғ.к., доцент, S. Baishev University (Ақтөбе қ., Қазақстан), balmaganbetova-fati@mail.ru; <https://orcid.org/0009-0006-7056-7186>

Information about the authors:

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

Orazbekova R.Zh., candidate of Technical Sciences, docent, senior lecturer of the Department «Oil and Gas Business» (Aktobe, Kazakhstan)

Issengaliyeva G.A., candidate of Technical Sciences, docent, senior lecturer of the Department of «Ecology» (Aktobe, Kazakhstan)

Balmaganbetova F.T., candidate of Technical Sciences, docent, S. Baishev University (Aktobe, Kazakhstan)

Сведения об авторах:

Сарқұлова Ж.С., Ph.D доктор, К. Zhubanov University, старший преподаватель кафедры «Нефтегазовое дело» (г. Ақтөбе, Казахстан)

Оразбекова Р.Ж., к.т.н., доцент, К. Zhubanov University, старший преподаватель кафедры «Нефтегазовое дело» (г. Ақтөбе, Казахстан)

Исенғалиева Г.А., к.т.н., доцент, К. Zhubanov University, старший преподаватель кафедры «Экология» (г. Ақтөбе, Казахстан)

Балмағанбетова Ф.Т., к.т.н., доцент, S. Baishev University (г. Ақтөбе, Казахстан)

XXXIII Международная специализированная
выставка технологий горных разработок

УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ



XV Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

X Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

VI Специализированная выставка

ПРОМТЕХЭКСПО

3-6 июня 2025



МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

Выставочный комплекс «Кузбасская ярмарка»,
ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк,
т: 8 (800) 500-40-42

ШИРЕ, ЧЕМ КУЗБАСС!
ГЛУБЖЕ, ЧЕМ УГОЛЬ!

