

ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАРЫ
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ
TECHNICAL SCIENCES

ҒТАМР 00.48.96

**ҒАЛАМТОР ЗАТТАРЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ МҰНАЙ-ГАЗ САЛАСЫНЫҢ
ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫНДАҒЫ РӨЛІ**

Ж.У. ЖУБАНДЫКОВА, М.Н. МОЛДАБАЕВА

Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе, Қазақстан

Андатпа. Ғаламтор заттары цифрлық мұнай кәсіпшілігін құрудың маңызды элементі болып табылады. Ғаламтор заттарының технологиясы мұнай-газ кәсіпорындарына кен орындарындағы жағдайды бақылауға және жабдықтардың қауіпсіз жұмысын және қоршаған ортаны қорғауды қамтамасыз ете отырып, нақты уақыт режимінде негізгі ресурстардың жай-күйін бақылауға мүмкіндік береді. Мұнай және газ өндіруді басқарудың ұйымдық құрылымы мен процестерін оңтайландыру мүмкіндігі жұмыс тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді, еңбек шығындарын қысқартады, шешімдер қабылдауды қолдауды қамтамасыз етеді және мұнай - газ кен орындарының цифрлық технологияларға көшуін жеделдетеді.

4.0 Индустрия тұжырымдамасы "цифрландыруды" және өндірілетін өнімдердің өмірлік циклінің барлық процестерін біріктіруді көздейді: әзірлеу процесінен бастап олардың логистикасы мен сервисі процестеріне дейін. 4.0 Индустриясының тұжырымдамасына сәйкес әрбір шығарылатын өнімнің өзінің "цифрлық" бейнесі болуы тиіс, яғни ол туралы барлық ақпарат – сызбалар мен өндіріс технологиясы, пайдалану, техникалық қызмет көрсету және кәдеге жарату ережелері – "цифрланған" болуы керек және құрылғылар мен адамдардың оқуы үшін қол жетімді болуы қажет.

Түйін сөздер: ғаламтор, ғаламтор заттары, цифрлық технологиялар, мұнай-газ саласы, трансформация, тиімділік, автоматты режим.

Аннотация. Интернет вещей является важным элементом создания цифрового нефтепромысла. Технология Интернета вещей позволяет нефтегазовым предприятиям отслеживать ситуацию на месторождениях и контролировать состояние основных ресурсов в режиме реального времени, обеспечивая безопасную работу оборудования и охрану окружающей среды. Возможность оптимизации организационной структуры и процессов управления нефте- и газодобычей позволит повысить эффективность работы, сократит трудозатраты, обеспечит поддержку принятия решений и ускорит переход нефтегазовых месторождений на цифровые технологии. Концепция Индустрии 4.0 предусматривает "цифровизацию" и объединение всех процессов жизненного цикла производимой продукции: от процесса разработки до процессов их логистики и сервиса. В соответствии с концепцией Индустрии 4.0 каждая выпускаемая продукция должна иметь свое "цифровое" изображение, т.е. вся информация о ней должна быть "оцифрованным" и быть доступным для чтения устройств и людей.

Ключевые слова: интернет, интернет вещей, цифровые технологии, нефтегазовая отрасль, трансформация, эффективность, автоматический режим.

Annotation. The Internet of things is an important element in creating a digital oilfield. Internet of things technology allows oil and gas companies to monitor the situation in the fields and monitor the status of key resources in real time, ensuring the safe operation of equipment and environmental protection. The ability to optimize the organizational structure and management processes of oil and gas production will increase efficiency, reduce labor costs, provide decision support and accelerate the transition of oil and gas fields to digital technologies. The Industry 4.0 concept provides for "digitalization" and integration of all processes of the product lifecycle: from the development process to the logistics and service processes. In accordance with the concept of Industry 4.0, each product must have its own "digital" image, i.e. all information about it must be "digitized" and be readable by devices and people.

Key words: internet, internet of things, digital technologies, oil and gas industry, transformation, efficiency, auto mode.

Ғаламтор заттары (IoT) көптеген салаларда цифрлық технологияларды енгізудің жоғары қарқынын анықтайды. Мұнай-газ саласы өзінің трансформациясын бастап келе жатыр, мұнда көбінесе өнімділік пен тиімділікті жоғарылату және шығындарды азайту үшін деректерге негізделген шешімдерге көбірек назар аударылуда.

Ғаламтор заттары - бұл датчиктермен жабдықталуын және барлық құралдардың (және жалпы заттардың) ғаламторға қосылуын білдіретін көптеген технологияларды біріктіретін тұжырымдама, және қашықтықтан бақылауға, нақты уақыттағы (соның ішінде автоматты режимде) процестерді бақылау мен басқаруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда екі негізгі бағыт қалыптасқан: «Ғаламтор заттары» (IoT - Internet of Things) және өнеркәсіптік Ғаламтор заттары (IIoT - Industrial Internet of Things). Инструменталды түрде бұл технологиялар өте ұқсас, тек мақсаттарының айырмашылығы бар: егер Ғаламтор заттарының негізгі міндеті барлық мәліметтерді жинау болса (ол модельдер мен болжамдарды құру үшін басымдылық ретінде пайдаланылатын болады), өнеркәсіптік Ғаламтор заттарының мақсаты өндірісті автоматтандыру болып табылады (датчиктердің көрсеткіштері бойынша ресурстар мен мүмкіндіктерді қашықтан басқару арқасында) [1].

Мұнай-газ саласындағы «Ғаламтор заттары» деп олардың бәсекеге қабілеттілігін, икемділігі мен тиімділігін қамтамасыз ету үшін алдыңғы қатарлы жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді мұнай өндіру және мұнай өңдеу объектілерінде озық жабдықтар мен бағдарламалық қамтамасыз етуді енгізуді айтады. Барлық қажетті ақпаратты жинау үшін цифрландыру кәсіпорынның әр элементіне әсер етеді, бірақ ең бастысы нысандағы процестердің мәнін түсіну үшін осы мәліметтермен не істеу керектігін білу болып табылады. Мұнай-газ саласында әрдайым жеткілікті мәліметтер бар. Бұл саладағы автоматтандыру әлдеқашан басталған, және біздің тәжірибеміз бізге нарықтың

қажеттіліктерін терең түсінуге және тапсырыс берушілерге неғұрлым тиімді шешімдерді ұсынуға мүмкіндік береді. [2]

IoT-шешімдерді іске асыру келесі мәселелердің әсерін азайтуға мүмкіндік береді:

- Болжамдық талдау ықтимал жоспардан тыс жөндеуді азайтады, пайдалану шығындарын төмендетеді;
- Адаптивті диагностика жабдықтың жұмыс қабілеттілігін арттыруға, агрегаттарға қызмет көрсету құнын азайтуға бағытталған;
- Техникалық қызмет көрсету қажет болған жағдайда тиімділікті арттыруға және қызмет көрсету шығындарын төмендетуге мүмкіндік береді;
- Активтерді оңтайландыру: активтердің өнімділігін және олардың тиімділігін жақсарту.

Ғаламтор заттары тұжырымдамасы әлемді таң қалдырды. Мұнай және газ нарығындағы Ғаламтор заттары шешімдерінің жаһандық нарығының көлемі 2025 жылға қарай \$30,57 млрд. құрайды.

Bsquare зерттеуіне сәйкес қазба отынын (мұнай мен газ) өндіру, тасымалдау және қайта өңдеу бойынша тұтынушылардың 86% -ы қазіргі уақытта IoT шешімдерін өрістетіп жатыр. Респонденттердің 84% -ы бұл шешімдер өте тиімді деп санайды. Респонденттердің 95% IoT олардың саласына айтарлықтай немесе қатты әсер етеді деп санайды.

Көптеген инвестициялар IoT connectivity (78%) және деректерді визуализациялауға (83%) шоғырланған. Бұдан басқа, компаниялардың тек 48% - ы осы деректердің озық талдауымен айналысады.

Кәсіпорындардың үштен екісі (73%) келесі 12 ай ішінде IoT-да өз инвестицияларын ұлғайтуды жоспарлап отыр. Бірақ әрбір респондент IoT-ті орналастыру қиын екенін мойындайды.

Өнеркәсіптік кәсіпорындар көбінесе IoT құрылғыларды қосу және құрылғылар арасында деректермен алмасу (78%), нақты уақыт құрылғылар арасындағы бақылау (56%) және кеңейтілген деректер сараптамасы (48%) үшін пайдаланады.

Компаниялардың 90% -дан астамы жабдықтың күйін бақылау үшін IoT енгізді. Сондай-ақ негізгі себептердің ішінде: логистика туралы ақпаратты жедел алу (67%), пайдалану шығындарының төмендеуі (24%); өндірістің өсуі (18%) болып табылады. Сауалнама 2017 жылдың тамызында АҚШ-та өтті. Оған жылдық табысы \$250 млн. астам компанияны ұсынған 300-ден астам респондент қатысты. [3]

Қазіргі заманғы "цифрлық" қоғам мобильді сервистерді, ғаламторды және "цифрлық" телехабар таратуды кеңінен дамыту нәтижесінде пайда болды, олар өз кезегінде жартылай өткізгіш, телекоммуникация, дисплейлер және ақпараттық технологиялардың басқа да

түрлері саласындағы жетістіктердің нәтижесі болып табылады. Алдыңғы өнеркәсіптік революция (Индустрия 3.0) тек жеке өндірістік процестерді автоматтандыруға негізделген [4], ал Индустрия 4.0 қазірдің өзінде кәсіпорынның барлық физикалық активтерін толассыз "цифрландыруға" және олардың бірыңғай "цифрлық" экожүйеге кірігуіне негізделген [5]. Бұл ретте, 4.0 Индустрия тұжырымдамасы "цифрландыруды" және өндірілетін өнімдердің өмірлік циклінің барлық процестерін біріктіруді көздейді [5]: әзірлеу процесінен бастап олардың логистикасы мен сервисі процестеріне дейін. 4.0 Индустриясының тұжырымдамасына сәйкес әрбір шығарылатын өнімнің өзінің "цифрлық" бейнесі болуы тиіс, яғни ол туралы барлық ақпарат – сызбалар мен өндіріс технологиясы, пайдалану, техникалық қызмет көрсету және кәдеге жарату ережелері – "цифрланған" болуы керек және құрылғылар мен адамдардың оқуы үшін қол жетімді болуы қажет [5]. Барлық өндіріліп жатқан процестер, өндіріс кезеңдері, бөлшектер, жинақтар және зауытта алынған өнімдер туралы мәліметтер нақты уақыт режимінде бірыңғай «цифрлық» желі ішінде уәкілетті пайдаланушыларға қол жетімді болатындығын атап өткен жөн. Атап айтқанда, Индустрия 4.0 өндіріс тізбегіне қатысатын барлық қатысушылар арасында міндетті түрде ақпарат алмасуды қамтиды: кәсіпорын мамандары, жабдықтар, ERP- жүйелері, роботтар, бұйымдар және т.б.

Осыдан 2 жыл бұрын Қазақстанда «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы іске қосылды. Цифрлық Қазақстан бағдарламасының негізі 2013 жылы бекітілген «Ақпараттық Қазақстан 2020» мемлекеттік бағдарламасы болды. «Ақпараттық Қазақстан - 2020» бағдарламасын жүзеге асырудың үш жылының нәтижелері бойынша оны іске асыруға 40% қол жеткізілді. Алайда, ғаламдық масштабта ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы үкімет тарапынан тиісті және уақтылы әрекет етуді қажет етті. Сондықтан келесі кадамды жасау қажет болды, оған уақтылы ұлттық экономиканың, білім беру, денсаулық сақтау салаларының, сонымен қатар мемлекет пен қоғам мен бизнестің өзара әрекеттесу саласын қайта құру процесін бастау болып табылады.

Әлемдік жетекші сарапшылардың болжамдары бойынша, 2020 жылға қарай жаһандық экономиканың 25% -ы цифрлы болады, ал мемлекетке, бизнеске және қоғамға тиімді өзара іс-қимыл жасауға мүмкіндік беретін цифрландыру технологияларын енгізу барған сайын ауқымды және серпінді үдеріске айналады. Ақпараттық технологиялардың жеке және мемлекеттік секторлардағы рөлінің кеңеюі цифрлық мемлекетке көшудің негізі болып табылады. [6]

Бағдарлама Қазақстанның ірі тау-кен өндіруші компанияларына зияткерлік кен орны технологиясын енгізуді қамтиды. Деректерді талдаудың жаңа құралдарының пайда болуы және оларды беру жылдамдығының артуы шешім қабылдау мен еңбек өнімділігінің

икемділігін едәуір арттырады. Сонымен қатар, жаңа технологиялар барлау мен өндіру шығындарын анағұрлым толық және толық ақпарат алу жолымен азайтады, бұл өз кезегінде тауарлы-материалдық қорларды басқарудың, өндірудің және өндеудің тиімділігін арттырады.

Сондай-ақ айқындылықты қамтамасыз ету және көлеңкелі айналым деңгейін төмендету үшін есепке алудың бақылау аспаптарын қолдана отырып, тауарлық мұнай өндіруді есепке алуға арналған жүйе енгізілетін болады.

Әлеуметтік газды бөлу саласында айқындықты жақсарту және қамтамасыз ету үшін Бағдарламада міндетті есептілік және теңгерімді болжау негізінде деректерді статистикалық талдау үшін, әлеуметтік газды сатып алу бойынша онлайн-сауда-саттықтың автоматтандырылған алаңдарымен интеграциялай отырып, сұйытылған мұнай газын жеткізу, қадағалау және айналымы бойынша ақпарат жинауға арналған жүйені дамытуға сәйкес іс-шара жоспарланған.

Көмірсутек шикізатына жер қойнауын пайдалану құқығын беру процестерінің тиімділігі мен ашықтығын қамтамасыз ету мақсатында жер қойнауын пайдалану құқығын ұсыну үшін онлайн-аукцион өткізуге және оларға келісім-шарттар мен толықтыруларға онлайн режимінде түзетуге арналған қолданыстағы интеграцияланған ақпараттық жүйені аяқтау бойынша шаралар қабылданатын болады.

Ел ішінде отынды үздіксіз жеткізуді қамтамасыз ету үшін Бағдарлама шеңберінде жөндеу қызметін жаңғырту және бақылау жүйелерімен жарақтандыру, жабдықтарды ауыстыру және техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді басқарудың автоматтандырылған жүйесін енгізу жолымен ҚР МӨЗ-де жөндеу аралық ұлғайтылған кезеңге көшу жүргізілетін болады. [7]

"Цифрлық кен орны" жобасы Қазақстанның мұнай-газ саласы үшін негізгі бірінші болып табылады және "Цифрлық Қазақстан" мемлекеттік бағдарламасының іс-шаралар тізіміне енгізілді. Зияткерлік кен орындары жүйесімен мұнай кәсіпшіліктерінің жұмыс істеуінің әлемдік тәжірибесін талдау оны енгізумен басқарушылық шешімдерді қабылдау жылдамдығы 20-40% - ға артатынын көрсетеді; пайдалану шығындары 30-50% - ға төмендейтіндігін; пайда 10-35% - ға ұлғаюын көрсетеді. Инновацияға деген өсіп келе жатқан сұраныс пен өндірістің құлдырауы жағдайында зияткерлік кен орындарын пайдалану болжамы өнімділіктің өсуін және мұнай өндірісін қолдауды қамтамасыз етеді. [8]

"Цифрлық Қазақстан" мемлекеттік бағдарламасын іске асыру ел дамуының бірінші кезектегі міндеті және негізгі стратегиялық бағыты болып табылады. "Ембімұнайгаз" АҚ "Уаз" кен орнын цифрландырудың пилоттық жобасы 2016 жылдың ақпан айында "Қайнармұнайгаз" МГӨБ өндірістік құрылымдық бөлімшесінде іске қосылды. Цифрлық кен

орнының тұжырымдамасы жедел бақылау және тез шешім қабылдау үшін кен орнының жұмысы бойынша деректерді үздіксіз өңдеуді қамтамасыз етеді. Бұл ретте қауіпсіздік артады, өндірістік тәуекелдер азаяды. Бүгінде Уаз кен орны ұңғымаларының параметрлері онлайн-режимде МГӨБ диспетчерлік қызметіне беріледі. Сонымен қатар барлық ақпарат өндірістік процестерді визуализациялау орталығына түседі, онда ол талданады және оның негізінде ұзақ мерзімді жоспарлау жүзеге асырылады. Сонымен қатар, компанияның барлық басқару филиалдарының мамандары мұнай өндірісі объектілерін қашықтықтан бақылау және басқару процестеріне қатысады.



Сурет 1. Цифрлық мұнай-газ кен орны

Жоба іске қосылғаннан кейін кен орнында энергия ресурстарының шығындары оңтайландырылды: ұңғыма жабдығын оңтайландыруға байланысты энергия шығыны азайды, ұңғыма қорын пайдалану коэффициенті және күрделі жөндеу кезеңі өсті, сәйкесінше жерасты жөндеу жұмыстарының саны азайды. Әрбір ұңғыма бойынша өндірілетін мұнайдың есебі ретке келтірілді. Осының барлығы цифрлық кен орны тұжырымдамасын енгізген сәттен бастап 2-3 жыл ішінде инвестицияларды өтеуге мүмкіндік береді. 2017 жылдың қыркүйек айында "Ембімұнайгаз" АҚ Цифрлық кен орны тұжырымдамасы "Мұнай-газ саласына арналған үздік 10 IT-жоба" ІХ Бүкілресейлік байқауында үздік деп танылды, ал жоба "Цифрлық Қазақстан" мемлекеттік бағдарламасына кірді. [9]

Мұнай – газ кешенінің цифрлық трансформациясы - саланы дамытудың стратегиялық бағыты болып табылады, цифрлық трансформациясыз оның болашағын елестету мүмкін емес

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Индустрия 4.0: Ресей жағдайында жүзеге асырудың практикалық аспектілері // модельдер, жүйелер, экономикадағы, техникадағы, табиғаттағы және қоғамдағы желілер. – 2017. – № 1 (21). – С. 75-84.
2. «Қазақстан экономикасы цифрлық жүйеге қалай айналады?» // <https://lira-audit.kz/ru/news/834>
3. Кешелова А.В., Буданов В.Г., Румянцев В.Ю. және басқалары.; А.В. Кешелованың жетекшілігімен. "Цифрлық" экономикаға кіріспе– ВНИИГеожүйе, 2017. – 28 б.
4. Рымбеков С., Сихимбаева Д., Зияткерлік ұңғымалар // <https://articlekz.com/kk/article/27631>
5. Сақыбаева С.А. Мұнай және газ химиясы мен технологиясы. - 2015. - 90 с.
6. Тасанбаева Н.Е. Интеллектуалды кен орындарын игеруді басқару. - 2016. - 85 с.
7. "Цифрлық Қазақстан "мемлекеттік бағдарламасын бекіту туралы" Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2017 жылғы 12 желтоқсандағы № 827 Қаулысы)
8. «Цифрландыруға көшу - мұнай саласының өркендеуі жолындағы қадам» // <https://www.proektant.kz/content/3727.html>

МРНТИ 52.13.15

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПО КОМПОНЕНТАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ ДОНСКОГО ГОКА

М.Ғ. СҰЛТАНОВ, А.С. КУАНТАЙ

Актюбинский региональный университет им. К.Жубанова, Актөбе, Қазақстан

Аңдатпа. Мақала Дөң тау-кен байыту комбинаты бойынша қоршаған ортаның құрамдас бөліктері бойынша ықпал етуді интегралды бағалау ұғымының мазмұнын ашады. Бұл бап "Шаруашылық қызметтің қоршаған ортаға әсерін бағалауды жүргізу жөніндегі әдістемелік нұсқауларға" сәйкес орындалған. Объектіні пайдалану нәтижесінде пайда болатын табиғи ортаға ықтимал әсерлерді бағалау қоршаған ортаға әсер етуді бағалау процесінің маңызды сатысы болып табылады. Бағалаудың мақсаты көзделіп отырған қызметтің нәтижесінде туындауы мүмкін экологиялық өзгерістерді анықтау және осы өзгерістердің маңыздылығын бағалау болып табылады. Әсерлерді бағалау табиғи ортаның жекелеген компоненттері бойынша жүргізіледі. Аса маңызды экожүйелер мен ортаның компоненттері ретінде топырақ пен жер қойнауына, жер үсті және жер асты суларына, ауаның сапасына, биологиялық ресурстарға, әсер етудің физикалық факторларына әсер ету бағаланады.