

УДК 622.276:004.896

JEL C80, C88

DOI: 10.31471/2409-0948-2019-1(19)-31-39

**Кочкодан Володимир Богданович**  
кандидат економічних наук, доцент  
доцент кафедри менеджменту та адміністрування  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15  
e-mail: k.volodya@gmail.com  
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5962-9741>

## ВПЛИВ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА РОБОТУ ПІДПРИЄМСТВ НАФТОГАЗОВОГО СЕКТОРА

**Анотація.** У статті досліджено вплив сучасних інформаційних технологій на підвищення ефективності роботи підприємств нафтогазового сектору. Для дослідження використано методи порівняння, синтезу та ситуаційного аналізу. Проведені в 2017 році дослідження показують, що нафтогазовидобувні компанії світу вважають вищу швидкість прийняття управлінських рішень і кращу їх якість найпершою перевагою цифровізації діяльності.

Встановлено, що проекти з цифровізації визнано ключовим компонентом операційної стратегії компаній нафтогазового комплексу. Нафтогазові компанії можуть впроваджувати як оперативну, так і стратегічну цифровізацію своєї діяльності. Оперативна цифровізація орієнтована на дії, є практичною і забезпечує безпосередню вигоду, вона дозволяє нафтогазовим компаніям легко отримати доступ до масивів даних, об'єднати їх, узагальнити, встановити взаємозв'язки та точно спрогнозувати наслідки. Перевагами оперативної цифровізації є відносно невеликі інвестиції, поступове розгортання, скорочення простоїв обладнання, зменшення операційних витрат. Стратегічна цифровізація - це довгостроковий структурний підхід, який зосереджується на зміні способу проектування, будівництва та експлуатації свердловин та родовища загалом.

Виокремлено шість етапів програми оперативної цифровізації підприємства НГК: оцінення активів та операцій з метою пошуку слабких ланок, які потребують вдосконалення; визначення ціннісних факторів і величини можливого впливу на них; оцінення зрілості цифровізації; вибір тих заходів, що дозволяють найкраще збалансувати переваги та ризики від впровадження; реалізація обраних заходів; оцінення отриманих результатів. Розглянуто досвід впровадження цифрових технологій в свою діяльність компанії "Lundin Petroleum". Встановлено, що ключовими в цифровізації діяльності були операції компанії, а не інформаційні технології. Цифровізація діяльності дозволяє компаніям нафтогазового сектору вийти на якісно новий рівень ефективності роботи, зменшити непродуктивні втрати часу, скоротити простой обладнання, збільшити ефективність управлінської діяльності, подбати про екологію тощо.

**Ключові слова:** цифровізація, інтелектуальні нафтогазові родовища, штучний інтелект, хмарні обчислення, оперативна та стратегічна цифровізація.

**Kochkodan Volodymyr Bogdanovych**  
Candidate of Economic Sciences, Docent  
Docent of Management and Administration Department  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas  
76019, Ivano-Frankivsk, Karpatska street, 15  
e-mail: k.volodya@gmail.com

## RESEARCH OF INFLUENCE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES ON THE WORK EFFICIENCY INCREASE OF O&G ENTERPRISES

**Abstract.** In the article the influence of modern information technologies on the enterprises work efficiency increase in the oil and gas sector is investigated. Methods of comparison, synthesis and situational analysis are used for the research.

Studies conducted in 2017 show that worldwide oil and gas companies consider faster and better way of the decision-making process as the top advantage of digitalisation.

It has been established that digitalisation projects are recognized as a key component of the operating strategy of companies in the oil and gas complex. Oil and gas companies can implement both operational and strategic digitalisation. Operational digitalisation is action-oriented, practical and delivers immediate benefit, it allows oil and gas companies to get easily access to certain data arrays, combine them, make generalizations, establish relationships and accurately predict the effects. The advantages of operational digitalisation are: relatively small investments, gradual deployment, reduction of equipment downtime, and reduction of operating costs. Strategic digitalisation is a long-term structural approach that focuses on changing the design, construction and operation of wells and deposits in general.

Six stages of the operational digitalisation program of oil and gas companies are identified: evaluation of assets and operations in order to find weak links that are needed to be improved; identification of value factors and the magnitude of the possible influence on them; evaluation of the digitalisation maturity; selection of measures that best balance the benefits and risks of implementation; implementation of selected measures; evaluation of the results.

The experience of digital technologies implementation in Lundin Petroleum was reviewed. It has been revealed that the key to digitalisation were company operations, not information technologies.

In general, digital technologies allow oil and gas companies to reach a higher level of efficiency, reduce unproductive time losses, reduce downtime, increase the efficiency of management activities, take better care of the environment, etc.

**Key words:** digitalisation, digital oilfields, artificial intelligence, cloud computing, operational and strategic digitalisation.

**Вступ.** Предикативна аналітика, роботи, безпілотники, розумні сенсори, індустріальний Інтернет речей (ІоТ), доповнена реальність, інтелектуальні нафтогазові родовища, машинне навчання, штучний інтелект та блокчейн - ось неповний перелік технологічних рішень, які компанії нафтогазового сектора все частіше використовують у своїй роботі.

Відповідно до глобального дослідження 2017 року компанії "Accenture" та корпорації "Майкрософт", нафтогазовидобувні компанії світу вважають вищу швидкість прийняття управлінських рішень і кращу їх якість найпершою перевагою цифровізації діяльності. Прискорення видобутку нафти і газу піднялося на друге місце з п'ятого в опитуванні 2016 року, а зниження ризику діяльності, забезпеченого підтримкою прийняття управлінських рішень у реальному часі, було третьою найважливішою перевагою. Більшість респондентів очікує, що їхні компанії зможуть впровадити цифрові технології в своїй діяльності, а 73% опитаних сказали, що більшість нафтових і газових родовищ буде повністю автоматизовано за допомогою сучасних інформаційних технологій протягом трьох-п'яти років. Багато крупних компаній нафтогазового сектору вже використовують доволі складні цифрові технології в своїх повсякденних операціях, а як багато стартапів розробляють інноваційні способи використання цифрових технологій у нафтогазовій галузі [1].

**Аналіз сучасних зарубіжних і вітчизняних досліджень і публікацій.** Вагомий внесок у дослідження впливу сучасних інформаційних технологій на ефективність роботи

підприємств нафтогазового сектору економіки зробили провідні зарубіжні та вітчизняні вчені, зокрема L. A. Saputelli, C. Bravo, P. Parviainen, M. Tihinen, J. Kaariainen, S. Terppola, G. Moricca, R. Cramer, M. Nikolaou, C. Lopez, S. Mochizuki, С. В. Гаврищук, Д. О. Єгер, Ю. О. Зарубін, Р. Ш. Садикова, Л. А. Абдулліна, Л. И. Газізулліна, О. В. Горбунов, Ю. С. Левандович, А. В. Кучернюк, І. В. Токмакова та ін. У роботах зазначених вчених досліджено роль цифровізації у підвищенні ефективності процесу нафтогазовидобування, її вплив на економічні показники діяльності підприємств, наведено практичні поради для отримання вигід від цифровізації діяльності.

**Висвітлення не вирішених раніше частин загальної проблеми, якій присвячується стаття.** У більшості наукових праць розглянуто окремі аспекти цифровізації діяльності нафтогазових компаній, а вплив сучасних інформаційних технологій на ефективність роботи підприємств НГК потребує подальшого вивчення та аналізу.

**Формулювання цілей статті.** Метою даної роботи є дослідження впливу сучасних інформаційних технологій на підвищення ефективності роботи підприємств нафтогазового сектору.

**Висвітлення основного матеріалу.** За останні два десятиліття використання цифрових технологій допомогло підвищити нафтогазовилучення з пластів, що призвело до зменшення собівартості робіт. Разом з дистанційним зондуванням, збиранням та аналізом великих масивів даних, хмарними обчисленнями, промисловим Інтернетом, блокчейном, штучним інтелектом, четверта промислова революція вже розпочалася в нафтогазовій промисловості.

У рамках цієї революції, у 2017 році в світі відбулися значні інвестиції в цифрові технології нафтогазовидобування. Для прикладу, компанія "British Petroleum" інвестувала 20 мільйонів доларів США у компанію "Beyond Limits", що спеціалізується на когнітивних комп'ютерних обчисленнях [2]. Більшість технологій когнітивних обчислень компанії "Beyond Limits" засновано на машинному навчанні та зборі і аналізі даних з датчиків і розпізнаванні відеоінформації, а також на людському мисленні й автоматизації процесів прийняття управлінських рішень.

Цифрові технології компанії "Beyond Limits" приносять користь там, де за складні операції відповідає людина, особливо в сферах з чітким технологічним процесом і передовими методами роботи. Когнітивні обчислення підвищують швидкість прийняття рішень, їх якість, виявляють невідомі елементи і сприяють передаванню знань і досвіду експертів іншим співробітникам в цифровому вигляді.

Завдяки співпраці з "Beyond Limits" "BP" планує вийти на новий рівень в пошуку і розробленні родовищ, видобуванні та перероблянні нафти, а також збуті нафтопродуктів. На думку представників "BP", штучний інтелект має стати тією технологією, яка виведе компанію на новий рівень продуктивності [3], крім того, існує перспектива інтеграції технологій "Beyond Limits" з так званими масштабованими графами знань "Belmont", що відкриває нові горизонти для підвищення ефективності операційної діяльності.

Інвестиції "British Petroleum" спрямовані на найм фахівців з когнітивних комп'ютерних обчислень і оброблення даних, розробників програмного забезпечення, а також маркетологів для роботи з високим попитом на ринку.

Ще одним прикладом інвестицій в цифрові технології нафтогазовидобування є розробка компанією "GE Oil & Gas" платформи Predix, на основі якої в листопаді 2018 року запущено Predictive Corrosion Management (Предикативне управління корозійним руйнуванням) - новий інструмент для безперервного збору даних і хмарної аналітики стану труб. "Цифровий контроль" використовує ультразвукові датчики GE Rightrax і операційну систему Predix. "GE Oil & Gas" прогнозує, що їхня платформа для цифрових технологій буде частиною доходу в 6 мільярдів доларів США до 2020 року. Серед клієнтів і партнерів платформи Predix фігурують компанії "BP", "Teledyne Controls" і "Maersk Drilling" [3].

Щороку зростає кількість проектів інтелектуальних нафтогазових родовищ, що впроваджують багато нафтових та газових компаній світу. Збільшується їхня вартість та масштаби впровадження. Це призвело до того, що відповідальність за успішну реалізацію таких проектів тепер покладають вже не на директорів з інформаційних технологій, а на головних операційних (виконавчих) директорів. Тобто проекти інтелектуальних нафтогазових родовищ визнано ключовим компонентом операційної стратегії компаній нафтогазового комплексу.

Цифровізація діяльності стає все більш актуальною для нафтогазової промисловості, оскільки низькі ціни на нафту та зношення активів означають, що підвищити прибутковність можна тільки завдяки більш продуктивним операціям. Сучасні цифрові технології нафтогазовидобування дозволяють компаніям НГК витратити менше коштів на електроенергію, логістику, складування; зменшити кількість заходів для підтримки безаварійної роботи обладнання завдяки глибшому розумінню поточної ситуації і кращому прогнозуванню його можливих поломок.

Цифровізація - це не лише програма проектів з автоматизації бізнес-процесів і технологій. Через високий рівень автоматизації, доступність цифрових технологій і систем, трансформуються не лише процеси, а й основні продукти [4, с. 288]. Нафтогазові компанії можуть впроваджувати як оперативну, так і стратегічну цифровізацію своєї діяльності.

Оперативна цифровізація орієнтована на дії, є практичною і забезпечує безпосередню вигоду. Вона "омолоджує" старе обладнання, підвищує його продуктивність та забезпечує високі результати роботи протягом кожного бюджетного циклу. Це працює, тому що нафтові родовища завдяки встановленим датчикам надають величезну кількість інформації. Завдяки цифровим технологіям можна в режимі реального часу здійснювати моніторинг операційної діяльності, виявляти зони ризику потенційної поломки обладнання та змінювати режими його роботи задля недопущення аварій, що дозволяє скорочувати час простоїв в ремонті та зменшує виробничі витрати.

Стратегічна цифровізація - це довгостроковий структурний підхід, який зосереджується на зміні способу проектування, будівництва та експлуатації свердловин та родовища загалом. Стратегічні ініціативи користуються спільними галузевими стандартами; однак нові методи цифровізації потребують певного часу використання, щоб отримати статус стандарту галузі. Ці проекти, як правило, великі і розгортаються в масштабах всієї компанії, а також мають значний вплив на її роботу. На жаль, вони не дуже допомагають виконавчим директорам підвищити прибутковність компанії в короткостроковій перспективі. Окупності проектів зі стратегічної цифровізації досягають за три і більше років.

Оперативна цифровізація використовує наявні системи підприємства. Поряд з електронними таблицями для прогнозів виробництва, більшість установок збирає дані про продуктивність обладнання в режимі реального часу, а також має комп'ютеризовані системи технічного обслуговування та автоматизованого контролю роботи. Для проектування операцій з будівництва та експлуатації свердловин використовують комплексне планування, плани ротації, складування, координацію логістики, графіки польотів вертольотів і прогнози погоди. Цілісність виробничих процесів підтримують за допомогою віддалених спостережень за роботою свердловин, польових перевірок і безпеки виробництва. Тестові показники роботи свердловин збирають, оброблюють та зберігають.

На нафтогазових підприємствах не бракує знань про те, що відбувається у виробничому процесі, в компанії також є достатньо інформації про те, що робити і як реагувати. Чого підприємствам НГК справді бракує, то це можливості вчасно надавати потрібну інформацію людям, щоб вони могли приймати рішення в реальному часі в складному, взаємопов'язаному середовищі [5, с. 170].

Оперативна цифровізація дозволяє нафтогазовим компаніям легко отримати доступ до масивів даних, об'єднати їх, узагальнити, встановити взаємозв'язки та точно спрогнозувати наслідки. Тобто використання технологій інтелектуальних нафтогазових родовищ полегшує прийняття оперативних управлінських рішень через покращене бачення загальної картини ширшим колом управлінців.

Звичайно, в майбутньому системи штучного інтелекту та автоматичної діагностики надаватимуть вищий рівень точності прогнозів роботи обладнання, пластів та родовищ в польових умовах, однак вже зараз оперативна цифровізація забезпечує реальні переваги для компаній нафтогазового сектора: відносно невеликі інвестиції, поступове розгортання, скорочення простоїв обладнання, зменшення операційних витрат тощо.

Усі нафтогазові компанії багато в чому схожі між собою, проте існують деякі відмінності в організаційній структурі, в організації роботи, в цінностях, що сповідують, та у встановлених пріоритетах. Успішна цифровізація вимагає впровадження заходів, що викликають мінімальні порушення в роботі організації. Через відмінності, обрані заходи з цифровізації в компаніях будуть відрізнятися.

Підхід до вибору заходів з цифровізації діяльності ґрунтується на виявленні можливостей для створення переваг організації, розумінні сучасних технічних можливостей обладнання, висвітленні варіантів змін та врахуванні кроків, потрібних для досягнення найбільшої ефективності діяльності. Найбільш цінними підходами є ті, які дозволяють збалансувати отримані в процесі впровадження переваги та ризики, а також є найпростішими для імплементації [6].

На рис. 1. наведено шість етапів програми оперативної цифровізації діяльності компаній нафтогазового сектору.

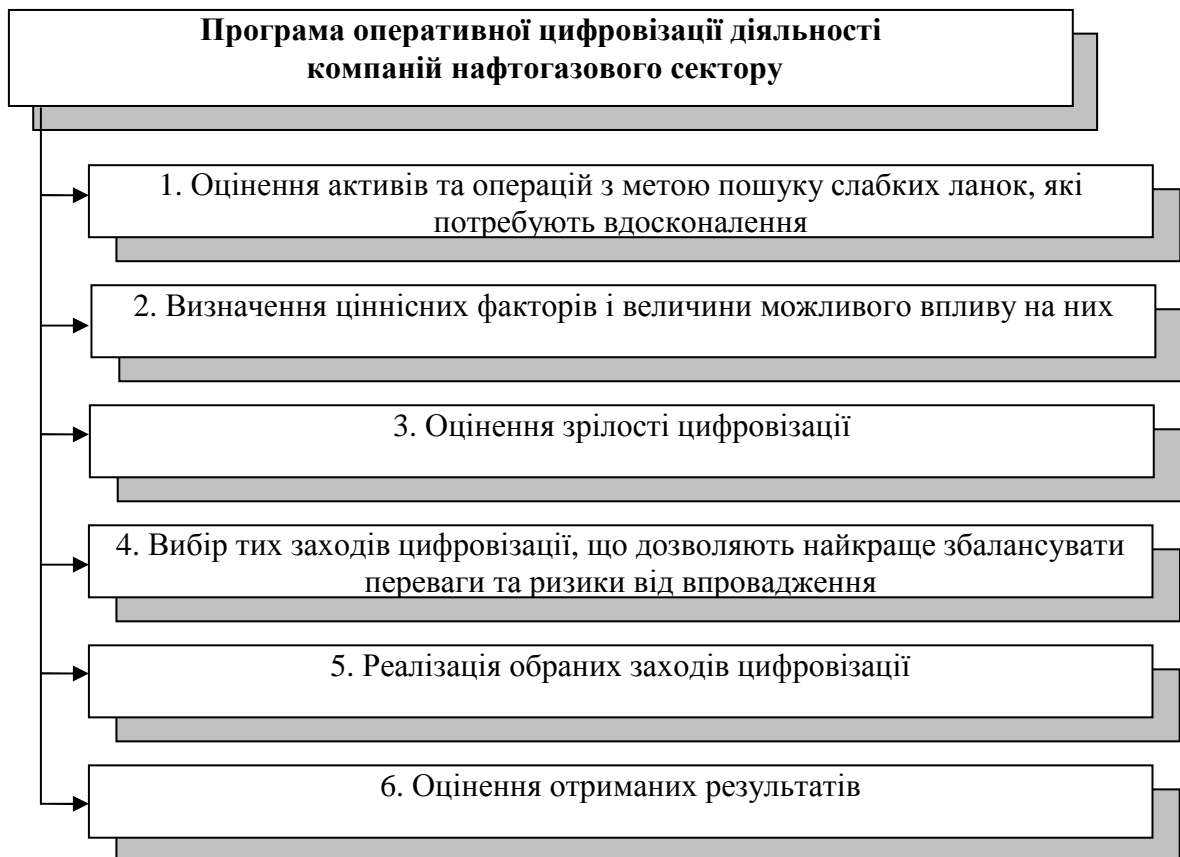


Рис. 1. Шість етапів програми оперативної цифровізації діяльності компаній нафтогазового сектору (розроблено автором на основі [7, с. 68-73])

Деякі набори датчиків для вимірювання показників роботи обладнання в реальному часі, а також системи сигналізації з часом втрачають свої технічні та експлуатаційні

характеристики внаслідок складних кліматичних умов, неякісного обслуговування та зменшення інвестицій. Звичайні ІТ-фірми не завжди можуть швидко вирішити цю проблему. Нафтогазовим компаніям необхідно розглянути можливість оновлення систем моніторингу шляхом залучення спеціалізованих служб для приведення рівня цифровізації діяльності до належного стану. Спеціалізовані компанії, що займаються системами контролю в реальному часі, можуть швидко та кваліфіковано обслуговувати, на відміну від компаній, що надають звичайні ІТ-послуги.

План оцінення активів компанії на основі шаблонів, моделей зрілості та стандартизованого підходу може прискорити другий, третій та четвертий етапи програми оперативної цифровізації діяльності. Багато великих консультаційних фірм – "McKinsey", "Accenture", "PwC", "Deloitte" та "EY" – розробили методики, які можна адаптувати до компаній нафтогазового сектору. Існують також спеціалізовані фірми "Step Change" і "V4 Associates", які працюють тільки з компаніями НГК. Деякі постачальники програмного забезпечення працюють разом зі спеціалістами на місцях, щоб допомогти реалізувати наведені на рисунку етапи.

Використання апробованих технологій може підвищити шанси на успіх на п'ятому етапі. Ці технології можуть надавати як спеціалізовані постачальники, так і звичайні ІТ-компанії на кшталт "IBM Watson", "Microsoft Power BI", "Siemens", "GE" і "Oracle". Незважаючи на відсутність правильної або неправильної відповіді, існує низка компромісів та майбутніх припущень, які треба взяти до уваги в процесі реалізації обраних заходів цифровізації.

Реалізація не зупиняється на виборі технології. Існують робочі практики, які потребують налаштування. Багато нафтогазових компаній виконують такі роботи самостійно без зовнішньої допомоги, однак необхідно пам'ятати, що все має бути ретельно сплановано за допомогою необхідних ресурсів. Чітка методологія та незалежне оцінювання на останньому етапі визначають темпи майбутніх інвестицій та контролюють швидкість змін, щоб переконатися у рості продуктивності та ефективності роботи і зрозуміти, що ще в майбутньому необхідно змінити для отримання максимального ефекту. Параметри для вимірювання повинні бути узгоджені до впровадження програми оперативної цифровізації діяльності, а вимірювання повинні бути вільними від перешкод.

Однією з нафтогазових компаній, яка активно впроваджує цифрові технології в свою діяльність, є "Lundin Petroleum". Компанію створено в 2001 році в Швеції, операції з розвідування та видобування нафти і газу виконує в Норвегії філія "Lundin Petroleum Norway" на норвезькому континентальному шельфі, а також в Північному та Баренцовому морях [8]. "Lundin Petroleum Norway" ставить дві головні цілі: по-перше, бути єдиною нафтогазовою компанією в Норвегії, яка керує родовищами з Осло, і, по-друге, поширювати на операції свою філософію прозорого доступу до інформації, чесного оцінення ситуації і делегувати досвідченим виконавцям повноваження діяти швидко, використовуючи їх специфічний інтелект і знання. Наприклад, під час проектування, розроблення та введення в експлуатацію родовища Едварда Гріга, "Lundin Petroleum Norway" запровадила процес укладання контрактів так, щоб експерти-контрактники могли застосовувати свої знання без втручання та заохочували відкритий і чесний діалог. Це означало, що будь-які проблеми можна було вирішувати взаємовигідно. Через такий підхід часові та фінансові рамки проекту було дотримано.

Завдяки цифровізації діяльності "Lundin Petroleum Norway" вдалося вирішити такі проблеми: головному офісу, що базується в Осло, було забезпечено віддалений нагляд за своїми співробітниками; компанії вдалося уникнути витрат часу на непродуктивні зустрічі, забезпечуючи найактуальнішою інформацією про стан справ на виробництві весь персонал; компанія надала ключовим особам, які приймають рішення, доступ до всіх даних фірми, а не лише до тієї частини, яка стосується конкретного управління; компанія налагодила процеси об'єктивного дослідження виробничих проблем і обміну та використання результатів досліджень в реальному часі.

"Lundin Petroleum Norway" отримала ряд переваг від цифровізації діяльності. Рентабельність інвестицій в сучасні інформаційні технології перевищила 500%. Обладнання простоє менше, ніж 10% часу, за цим показником "Lundin Petroleum Norway" є одним з найефективніших операторів у Північному морі [9]. Щоб досягнути такого результату, "Lundin Petroleum Norway" працювала разом з кількома виробниками програмного забезпечення, які пропонували повний набір індивідуальних систем, а також з інноваційною компанією "Eigen" з Великобританії, яка допомогла об'єднати індивідуальні системи в одне ціле. Тісне співробітництво з "Eigen" дозволило "Lundin Petroleum Norway" розробити повномасштабне рішення з цифровізації [10]. Ключовими в цифровізації діяльності були операції компанії, а не інформаційні технології. "Lundin Petroleum Norway" не потрібно було інвестувати великі суми в складні системи, оскільки компанії не довелося змінювати ці системи. Все, що вимагалось - це розмістити інформаційний шар зверху. Це надало можливість експертам компанії швидко порівнювати відповідну інформацію з різних систем в реальному часі, її інтегровано аналізувати на робочому місці без необхідності проводити наради.

Наступним кроком на своєму шляху до цифровізації діяльності "Lundin Petroleum Norway" стала розробка унікальної системи управління використанням енергії. Всі виробничі установки на норвезькому шельфі вимірюють енергоспоживання. Цю інформацію повідомляють органам влади, які видають дозволи на викиди вуглекислого газу. Завданням "Lundin Petroleum Norway" було автоматизувати процес звітності, щоб уникнути ручної роботи. У ході цієї роботи працівники компанії побачили, що вони можуть зробити додатковий крок - від енергетичного моніторингу до оптимізованого використання енергії.

Час від ідеї до системи становив всього п'ять місяців. Чотири працівники витрачали частину свого робочого часу на проект протягом цього періоду. Всю роботу виконували без необхідності вкладати кошти в нове обладнання або програмне забезпечення. Все почалося з простих вимірювань споживання енергії, тепер використовують просунуті алгоритми і моделі для вимірювання потенційно втраченої енергії у випадку неоптимальної роботи об'єкта.

Енергетичні втрати в подальшому розділяють на дві категорії: операційні втрати, на які компанія може впливати під час роботи, і проектні втрати, які є наслідком обмежень або властивостей окремих компонентів. Для останньої категорії необхідні фізичні зміни або модифікації для компенсації втрат енергії. Система управління використанням енергії дозволяє отримувати звіти про втрати та споживання компонентів, що стає основою оцінення економічної ефективності їх модифікації чи заміни. Розрахунки втрат показують, що завдяки оптимізації операцій можна досягти суттєвої економії коштів і скоротити викиди парникових газів [11].

Серед українських компаній нафтогазового сектору цифрові технології в свою роботу впроваджують ДТЕК "Нафтогаз" та ПАТ "Укрнафта". В листопаді 2018 року ДТЕК "Нафтогаз" оголосила тендер на закупівлю програмного забезпечення для розрахунків процесів буріння. ПАТ "Нафтогазвидобування", що входить до складу ДТЕК "Нафтогаз", зараз впроваджує проект з цифровізації. На думку фахівців компанії, комплекс технічних та цифрових рішень дає можливість значно підвищити рівень стратегічного планування та аналізу моделей родовищ та моделей підготовки свердловинної продукції на установках підготовки газу, рівень оперативного управління, автоматизованих систем та апаратний рівень. Цифровізацію діяльності визнано ключовим фактором успіху в нафтогазовій промисловості [12].

ПАТ "Укрнафта" з 2017 року запускає систему дистанційного моніторингу власної розробки на свердловинах, обладнаних електроцентробіжними насосами. Вона дозволяє на відстані відстежувати стан роботи свердловин в режимі 24/7 і оперативно змінювати параметри обладнання, мінімізуючи простої. На кінець 2018 року система ПАТ "Укрнафта" охопила 154 свердловини на різних родовищах компанії. В лютому 2019 ПАТ

"Укрнафта" почало впроваджувати систему дистанційного моніторингу свердловин від компанії "Naftamatika" на Бугруватівському родовищі. В рамках проекту передбачено встановлення системи на 77 свердловинах [13].

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Кількість проектів інтелектуальних нафтогазових родовищ, що впроваджують нафтогазові компанії світу, щороку зростає. Їх вартість і масштаби впровадження збільшуються. Цифровізація діяльності дозволяє компаніям нафтогазового сектору вийти на якісно новий рівень ефективності роботи, витратити менше коштів на електроенергію, логістику, складування, зменшити непродуктивні втрати часу, скоротити простої обладнання завдяки глибшому розумінню поточної ситуації і можливості кращого прогнозування його можливих поломок, збільшити ефективність управлінської діяльності, подбати про екологію тощо.

Для компаній, які зараз виконують програму цифровізації, найкраще поділити ініціативи на оперативні та стратегічні, щоб ними можна було управляти. Оперативна цифровізація "оновлює" морально застаріле обладнання, підвищує його продуктивність в короткостроковому періоді та забезпечує високі результати роботи. Стратегічна цифровізація - це довгостроковий структурний підхід, який зосереджується на зміні способу проектування, будівництва та експлуатації свердловин та родовища загалом.

Подальші дослідження стосуватимуться оцінення ефективності впровадження цифровізації діяльності на підприємствах нафтогазового сектора України.

### **Література**

1. Energy companies adopt advanced technologies. URL: <https://www.oilandgasvisionjobs.com/news-item/digitalisation-in-energy-companies-adopt-advanced-technologies-1> (дата звернення 22.03.2019).
2. Duckett A. BP invests in AI to accelerate upstream projects. URL: <https://www.thechemicalengineer.com/news/bp-invests-in-ai-to-accelerate-upstream-projects/> (дата звернення 28.03.2019).
3. Нефтяная компания BP вложила \$20 млн. в ИИ-стартап. URL: <https://aib.expert/industry/energy/bp-vlozhila-20-mln-v-ii-startap/> (дата звернення 28.03.2019).
4. Токмакова І.В., Шатохіна Д.А., Мельник С.В. Стратегічне управління розвитком підприємств в умовах цифровізації економіки. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2018. № 64. С. 283-291.
5. Кочкодан В.Б. Доцільність впровадження технологій інтелектуальних нафтогазових родовищ на підприємствах НГК України. *Причорноморські економічні студії*. 2018. № 28. С. 169-173.
6. Burmester L., Gschwendtner M. Digitization Trends and Fields of Action for Enterprise IT. URL: [https://www.horvath-partners.com/fileadmin/horvath-partners.com/assets/05\\_Media\\_Center/PDFs/englisch/WP\\_Rolle\\_CIO\\_web\\_EN\\_g.pdf](https://www.horvath-partners.com/fileadmin/horvath-partners.com/assets/05_Media_Center/PDFs/englisch/WP_Rolle_CIO_web_EN_g.pdf) (дата звернення 20.03.2019).
7. Parviainen P. Tihinen M., Kaariainen J., Teppola S. Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management*. 2017. Vol. 5., No. 1. P. 63-77.
8. History of Lundin Petroleum. URL: <https://www.lundin-petroleum.com/about-us/history/> (дата звернення 03.04.2019).
9. Lundin Petroleum Annual report 2018. URL: <https://www.lundin-petroleum.com/download/annual-report-2018/> (дата звернення 03.04.2019).
10. App Technology Launched for O&G Digital Workers With Live Information Access. URL: <http://www.oilandgastechology.net/news/app-technology-launched-og-digital-workers-live-information-access> (дата звернення 03.04.2019).
11. Smart use of data benefits climate. URL: <https://www.lundin-norway.no/2019/02/08/smart-use-of-data-benefits-climate/?lang=en> (дата звернення 03.04.2019).



12. ДТЕК Нафтогаз запроваджує концепцію "інтелектуальне родовище". URL: <https://expro.com.ua/novini/dtek-naftogaz-zaprovadju-koncepcyu-ntelektualne-rodovische> (дата звернення 03.04.2019).

13. "Укрнафта" наращує об'єми реалізації концепції Digital Oilfield - Калугин. URL: <http://www.nefterynok.info/novosti/ukrnafta-naraschivaet-obyemy-realizacii-koncepcii-digital-oilfield-kalugin> (дата звернення 03.04.2019).

### References

1. Energy companies adopt advanced technologies. (2018). oilandgasvisionjobs.com. Retrieved from <https://www.oilandgasvisionjobs.com/news-item/digitalisation-in-energy-companies-adopt-advanced-technologies-1>.

2. Duckett A. (2019). BP invests in AI to accelerate upstream projects. thechemicalengineer.com. Retrieved from <https://www.thechemicalengineer.com/news/bp-invests-in-ai-to-accelerate-upstream-projects/>.

3. Neftyanaya kompaniya BP vlozhila \$20 mln. v II-startap [Oil company BP has invested \$20 million in AI-startup]. (2019). aib.expert. Retrieved from <https://aib.expert/industry/energy/bp-vlozhila-20-mln-v-ii-startap/> [In Russian].

4. Tokmakova I.V., Shatokhina D.A., Melnyk S.V. (2018). Stratehichne upravlinnia rozvytkom pidpriemstv v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky [Strategic management of enterprise development in conditions of digitalization of the economy]. Visnyk ekonomiky transportu i promyslovosti (The Bulletin of Transport and Industry Economics), 64, pp. 283-291 [In Ukrainian].

5. Kochkodan V. B. (2018). Dotsilnist vprovadzhennia tekhnolohii intelektualnykh naftohazovykh rodovyshch na pidpriemstvakh NHK Ukrainy [Expediency of intellectual oilfield technologies implementation at enterprises of ukrainian oil and gas sector]. Prychornomorski ekonomichni studii (Black Sea Economic Studies), 28, pp. 169-173 [In Ukrainian].

6. Burmester L., Gschwendtner M. (2015). Digitization Trends and Fields of Action for Enterprise IT. horvath-partners.com. Retrieved from [https://www.horvath-partners.com/fileadmin/horvath-partners.com/assets/05\\_Media\\_Center/PDFs/englisch/WP\\_Rolle\\_CIO\\_web\\_EN\\_g.pdf](https://www.horvath-partners.com/fileadmin/horvath-partners.com/assets/05_Media_Center/PDFs/englisch/WP_Rolle_CIO_web_EN_g.pdf).

7. Parviainen P., Tihinen M., Kaariainen J., Teppola S., (2017). Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. International Journal of Information Systems and Project Management, 5 (1), pp. 63-77.

8. History of Lundin Petroleum. (n.d.). lundin-petroleum.com. Retrieved from <https://www.lundin-petroleum.com/about-us/history/>.

9. Lundin Petroleum Annual report 2018. (2019). lundin-petroleum.com. Retrieved from <https://www.lundin-petroleum.com/download/annual-report-2018/>.

10. App Technology Launched for O&G Digital Workers With Live Information Access. (2018). oilandgastechology.net. Retrieved from <http://www.oilandgastechology.net/news/app-technology-launched-og-digital-workers-live-information-access>.

11. Smart use of data benefits climate. (2019). lundin-norway.no. Retrieved from <https://www.lundin-norway.no/2019/02/08/smart-use-of-data-benefits-climate/?lang=en>.

12. DTEK Naftohaz zaprovadzhuie kontseptsiiu "intelektualne rodovyshche" [DTEK Oil&Gas Introduces "Intellectual Field" Concept]. (2018). expro.com.ua. Retrieved from <https://expro.com.ua/novini/dtek-naftogaz-zaprovadju-koncepcyu-ntelektualne-rodovische> [In Ukrainian].

13. "Ukrnafta" narashivaet ob`emy` realizaczii koncepczii Digital Oilfield – Kalugin [Ukrnafta increases implementation of Digital Oilfield concept - Kalugin]. (2019). nefterynok.info. Retrieved from <http://www.nefterynok.info/novosti/ukrnafta-naraschivaet-obyemy-realizacii-koncepcii-digital-oilfield-kalugin> [In Ukrainian].