

УДК [338+65]:622.241.002.2:002

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БУРОВИМ ВИРОБНИЦТВОМ

А.О. Устенко

*ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 50-76-23,
e-mail: reg@fnung.edu.ua*

Анотація. Досліджено систему управління буровим виробництвом. Система управління загалом представляє концепцію взаємопов'язаних і взаємозалежних частин – компонентів: наукових знань і практичних навичок щодо керування різними об'єктами (людиною, процесом, організацією) для забезпечення їх конкурентоспроможності в ринкових умовах і всебічного задоволення потреб при оптимальному використанні ресурсів.

Обґрунтовано необхідність створення і розроблено теоретичну модель процесу спорудження свердловин. Теоретична модель з класифікаторами факторів виступає не просто як керована система, а як об'єкт для керуючої системи, що реалізує загальні функції управління.

Запропоновано класифікацію факторів із визначенням параметрів, класифікацію функцій і завдань досліджуваного процесу. В даному контексті свідомо обмежено межі диференціації понять "специфічна функція", "функціональний комплекс завдань", "завдання". Під специфічною функцією управління визначено сукупність всіх функцій управління однією зі стадій господарської діяльності. Під функціональним комплексом завдань визначено сукупність завдань, що реалізують одну зі специфічних функцій управління (наприклад, планування однією зі стадій господарської діяльності, облік на одній зі стадій тощо). Під завданням управління визначено реалізацію однієї зі специфічних функцій у відношенні до одного із факторів (компонентів), наприклад, планування праці та заробітної плати, планування засобів праці тощо).

Розглянуто процес спорудження свердловин як єдність процесу праці і процесу утворення вартості, як єдність керованої і керуючої підсистем.

Ключові слова: система управління, функціональна підсистема, функції і завдання управління.

Аннотация. Исследована система управления буровым производством. Система управления в целом представляет концепцию взаимосвязанных и взаимозависимых частей – компонентов: научных знаний и практических навыков по управлению различными объектами (человеком, процессом, организацией) для обеспечения их конкурентоспособности в рыночных условиях и всестороннего удовлетворения потребностей при оптимальном использовании ресурсов.

Обоснована необхідність створення і розроблена теоретична модель процесу спорудження скважин. Теоретична модель з класифікаторами факторів виступає не просто як управляемая система, а як об'єкт для управляющей системы, реализующей общие функции управления.

Предложена классификация факторов с определением параметров, классификация функций и задач изучаемого процесса. В данном контексте сознательно ограничены пределы дифференциации понятий "специфическая функция", "функциональный комплекс задач", "задача". Под специфической функцией управления определена совокупность всех функций управления одной из стадий хозяйственной деятельности. Под функциональным комплексом задач определена совокупность задач, реализующих одну из специфических функций управления (например, планирование одной из стадий хозяйственной деятельности, учет на одной из стадий и т.п.). Под задачей управления определена реализация одной из специфических функций в отношении одного из факторов (компонентов), например, планирование труда и заработной платы, планирование средств труда и т.д.).

Рассмотрен процесс сооружения скважин как единство процесса труда и процесса образования стоимости, как единство управляемой и управляющей подсистем.

Ключевые слова: система управления, функциональная подсистема, функции и задачи управления.

Summary. Management system of drilling production is researched. In general, management system represents the concept of interconnected and interdependent parts – components: scientific knowledge and practical skills to manage different objects (a person, a process, an organization) to ensure their competitiveness in the market conditions and the overall satisfaction with optimal usage of resources.

The necessity of the creation of the theoretical model of wells construction process is grounded and the model itself is developed. Theoretical model with factors' classifiers is seen not only as a managed system, but as an object for the managing system, which implements general management functions.

The classification of factors with the determination of parameters and the classification of functions and tasks of the researched process is worked out. In this context, the boundaries of the differentiation of

such notions as a "specific function", "functional complex of tasks", "task" are deliberately limited. A specific management function is defined as a set of all management functions of one of the stages of business activity. A functional complex of tasks is defined as a set of tasks which implement one of the specific management functions (e.g., planning one of the stages of business activity, accounting for one stage, etc.). A task of management is determined as the implementation of one of the specific functions concerning one of the factors (components), such as labor and wages planning, labor scheduling, etc.).

The wells construction process is considered as a unified labor process and value creation process, as the unity of managed and managing subsystems.

Keywords: management system, functional subsystem, functions and tasks of management.

Метою процесу управління є реалізація загальних функцій управління об'єктом, що виконує власну цільову програму ... процес реалізації цілей управління складається зі стадій...

Процес управління повинен бути описаний як система правил перетворення інформації.
Мелкумян М.А.

Постановка проблеми. Функціонування сучасних виробничих підприємств стикається з безліччю проблем, частина з яких є типовими і можуть бути вирішені фахівцями за допомогою звичайних технологій розробки та реалізації рішень. Для вирішення нетипових проблем потрібні спеціальні технології для розробки рішень. Іноді рішення частини проблем може бути не під силу як керівникам, так і фахівцям. Набір таких проблем характеризує підприємство як один із найскладніших об'єктів для дослідження. Особливий інтерес представляє система управління підприємством (організацією), постійне вдосконалення якої є головним завданням керівника.

В розробці основ створення систем управління, в тому числі процесом буріння, важливе значення має їх орієнтованість на показники і критерії оптимізації. Це питання є ланкою, адекватною техніко-економічній природі досліджуваного процесу як керованої системи. Постає необхідність розвитку економіко-організаційних і функціональних моделей виробничих процесів спорудження свердловин, орієнтованих на реалізацію критеріїв ефективності організації та якості управління цими процесами.

Актуальність даного дослідження обумовлена також:

- необхідністю прискорення науково-технічного прогресу в проведеній паливно-енергетичній галузі народного господарства України — нафтогазовидобувній промисловості в усіх аспектах її розвитку, насамперед у сфері підвищення якості управління виробничими процесами через їх інформатизацію і комп'ютеризацію;

- певним відставанням нафтогазовидобувної промисловості від інших галузей сучасної індустрії щодо створення перспективних систем організаційного управління виробничими процесами; необхідністю подальшої розробки науково обґрунтованих уявлень про їх природу, показників і критеріїв ефективності процесів праці, виробництва та управління; якісного і вчасного інформаційного забезпечення керівників різноманітною релевантною інформацією;

- необхідністю розвитку економіко-організаційних, функціональних та інформаційних моделей виробничих процесів і управління ними, орієнтованих на реалізацію локальних, системних і загальносистемних критеріїв ефективності в умовах динамічного природного і соціально-економічного середовища;

- забезпеченням економічної незалежності економіки через зростання видобування нафти і газу при інтенсифікації і підвищенні продуктивності виробничих процесів.

Як відомо, економіка будь-якої країни визначається наявністю і мірою використання природних копалин. Надра України багаті на них, але розробляються з них тільки близько 45% родовищ, що говорить про значні можливості економічного зростання. Одночасно суттєво змінюється вартість розвідки і експлуатації, що пов'язано як зі зростанням глибин, так і з іншими природно-геологічними ускладненнями та економічними умовами. З іншого боку, коефіцієнт корисної віддачі родовищ коливається від 40% до 60%, що визначає напрямки наукових досліджень як щодо пошуку техніко-технологічних рішень, так і пошуку організаційно-економічних та управлінських факторів підвищення ефективності реалізації видобувних виробничих процесів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемами системного управління цікавилися такі зарубіжні та вітчизняні вчені, як А. Авер'янов, К. Адамс, М. Альберт, В. Афанасьєв, Л. Берталанфі, О. Богданов, О. Віханський, В. Герасимчук, Л. Довгань, П. Друкер, Г. Каплан, М. Кеннерлі, В. Кінг, Д. Кліланд, К. Кросс, Г. Лінч, К. Мак-Найр, Л. Мейсель, М. Мескон, О. Наумов, В. Немцов, Е. Нілі, Д. Нортон, Н.-Г. Ольве, П. Робертс, Ж. Рой, Ю. Сурмін, Р. Фатхутдінов, Ф. Хедоурі, Ю. Черняк та ін.. Ефективне системне управління залишається актуальною проблемою для будь-якого виробничого підприємства (організації).

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Недостатнє наукове та практичне опрацювання визначених проблем, з одного боку, і постійно зростаюче значення релевантної управлінської інформації для ефективного функціонування підприємства, з іншого, посилює актуальність теми дослідження та обґрунтовує потребу застосування специфічних моделей та методів у практиці вітчизняного менеджменту.

Формулювання цілей статті. Метою даної публікації є дослідження системи управління буровим виробництвом.

Виклад основного матеріалу дослідження. В основі виробничої діяльності лежить виробничий процес як сукупність організованих в логічній послідовності процесів праці та природних процесів для здійснення поставленої мети. Період перебування предметів праці у виробничому процесі до випуску готової продукції характеризується виробничим циклом, який для нашого об'єкта дослідження становить сукупність взаємопов'язаних процесів, здійснення яких дозволяє досягти кінцевої мети бурового виробництва, завершального продукту – свердловини. Тривалість циклу характеризує час від початку і до закінчення всіх робіт, результатом яких є закінчена продукція. Загальна тривалість виробничого циклу складається з корисного часу технологічних, природних, допоміжних (підготовчо-завершальних, транспортних, контрольних) операцій і різних перерв. Процеси класифікуються на основні, допоміжні, обслуговуючі та управлінські.

Нафтові і газові свердловини належать до складних і трудомістких споруд, а виробничий процес спорудження представляє складну систему взаємопов'язаних і взаємозалежних етапів, представлених сукупністю простих і комплексних процесів зі створення нових виробничих потужностей, результатом яких є закінчена споруджена свердловина.

Виробничий процес спорудження нафтових і газових свердловин поділяється на такі часткові підпроцеси:

1. підготовчі роботи для будівництва свердловин;
2. будівництво наземних споруд і монтаж бурового і силового обладнання (будівельно-монтажні роботи);
3. підготовчі роботи до буріння;
4. спорудження стовбура свердловини (буріння і кріплення);
5. опробування та випробування свердловин;
6. демонтаж вежі і транспортування наземних споруд та обладнання на нову точку.

Кожний із перерахованих етапів характеризується своїми особливостями, специфічними з точки зору управління, і піддається впливу різноманітних факторів, що визначають їх ефективність.

Об'єкт дослідження представляє динамічну систему, що знаходиться під постійним впливом зовнішніх впливів, тобто безлічі випадкових факторів, що мають різноманітну природу, наслідки дії яких часто непередбачувані, внаслідок чого процес спорудження свердловин має імовірнісний характер.

Об'єкт дослідження як кібернетична система складається з наступних елементів: входу (ресурси), трансформації входів у вихід, виходи (результату), зворотного зв'язку між виходом, входом і процесом (управління) та обмежень, які накладаються природним і економічним середовищем.

Розглянута система характеризується безліччю параметрів, визначеному поєднанню яких на виході відповідають величини технічних та економічних показників. Завдання вибору найбільш ефективних рішень полягає в знаходженні для кожного фіксованого відрізка часу такого поєднання керованих параметрів, які на виході системи забезпечують найкращі економічні показники з дотриманням умов виробництва.

Вибір керованих параметрів є однією зі складних задач моделювання економічних систем і зводиться до аналізу суті економічних процесів, що протікають у системі, виділенню найбільш характерних з них, їх математичної формалізації і побудови економіко-математичної моделі. Керовані параметри повинні бути логічно пов'язані з метою та обмеженнями системи.

Складність функціонування і розвитку системного об'єкта проявляється не тільки в тому, що він складається з великої кількості компонентів та елементів (багатьох підсистем), а й у тому, що у процесі формування структури складної системи усуваються деякі суперечності на окремих етапах створення і розвитку системи, а також на різних рівнях її функціонально-структурної організації. Розуміння того, що виробничі підприємства є складними відкритими системами, в які входить кілька взаємозалежних підсистем, допомагає менеджерів позбутися однобічного діагностування проблем і прийняття коригувальних дій. Застосування системного підходу до управління виробництвом дасть можливість менеджерам побачити підприємство в єдності складових його частин, які нерозривно пов'язані із зовнішнім середовищем.

Система управління – це комплекс, що включає цільову, забезпечувальну, функціональну, керуючу, керовану, науково-методичну та зовнішню підсистеми, які сприяють ухваленню та реалізації конкурентоспроможних управлінських рішень, спрямованих на задоволення заданої ринкової потреби; це комплексна система забезпечення конкурентоспроможності підприємства в конкурентному середовищі.

Загальновідомо, що управління виступає як дійсна умова виробництва, яка встановлює узгодженість між індивідуальними роботами і виконує загальні функції, що виникають з руху всього виробничого організму на відміну від руху його самостійних органів.

При цьому встановлюється узгодженість, гармонія між індивідуальними роботами і факторами виробництва. Ми визначили основні класи факторів, такі як праця, засоби та предмети праці, специфічні для процесу спорудження свердловин, а також для утворення вартості; запаси тощо [1].

Використовуючи положення економічної теорії і теорії управління, уявлення про фактори процесу спорудження свердловин, визначимо поняття "управління" для нашого об'єкта:

управління виробничим процесом спорудження свердловин полягає у встановленні узгодженості між цілями, нормативно-технологічними факторами, кругообігом виробничих фондів (стадіями виробництва і обігу), запасами, ресурсами шляхом реалізації загальних функцій і задач, що виникають з руху всього виробничого процесу спорудження свердловин як єдиного процесу виробництва і утворення вартості.

В управлінні розрізняють загальні та специфічні (конкретні) функції управління. Під загальними функціями управління розуміють такі операції, дії суб'єкта управління, які, відповідно, послідовно змінюються за стадіями управлінського циклу, сукупність яких складає зміст процесу управління [3]. До загальних функцій управління, що найбільш часто зустрічаються в літературі, відносять [2]:

- аналіз-орієнтація;
- вибір і прийняття управлінського рішення, в т.ч. планування;
- організація;
- облік;
- контроль;
- регулювання.

Наведені функції виконуються на тлі "пам'яті системи", що формується у процесі накопичення досвіду, однак вони називаються загальними тому, що універсальні, спільні для управління будь-яким об'єктом (наприклад, функція планування однаково необхідна для управління процесом виробництва машин та процесом буріння тощо).

Як тільки функціональна система співвідноситься, "прив'язується" до якого-небудь конкретного об'єкта управління, вона стає специфічною (конкретною) функціональною системою. Наприклад, функція планування стосовно процесу виробництва машин є специфічною функцією планування виробництва машин.

В рамках наших уявлень про функції управління ми не можемо вказати на існування загальноприйнятої класифікації функцій управління процесом спорудження нафтових і газових свердловин. Це зауваження так само стосується й уявлень про функціональні завдання управління.

Які ж існують об'єктивні підстави для науково обґрунтованого підходу та класифікації специфічних функцій і завдань управління?

Перша підстава – це теоретична модель процесу (рис. 1) з класифікаторами факторів; вона виступає не просто як керувана система, а як об'єкт для керуючої системи, що реалізує загальні функції управління. Іншими словами, будь-яка загальна функція управління та їх сукупність, розглянуті з точки зору управління досліджуванним об'єктом, наповнюються тим конкретним, специфічним змістом, який визначається факторами процесу спорудження та процесом як цілісності, представленими на ординаті і абсцисі рис. 1.

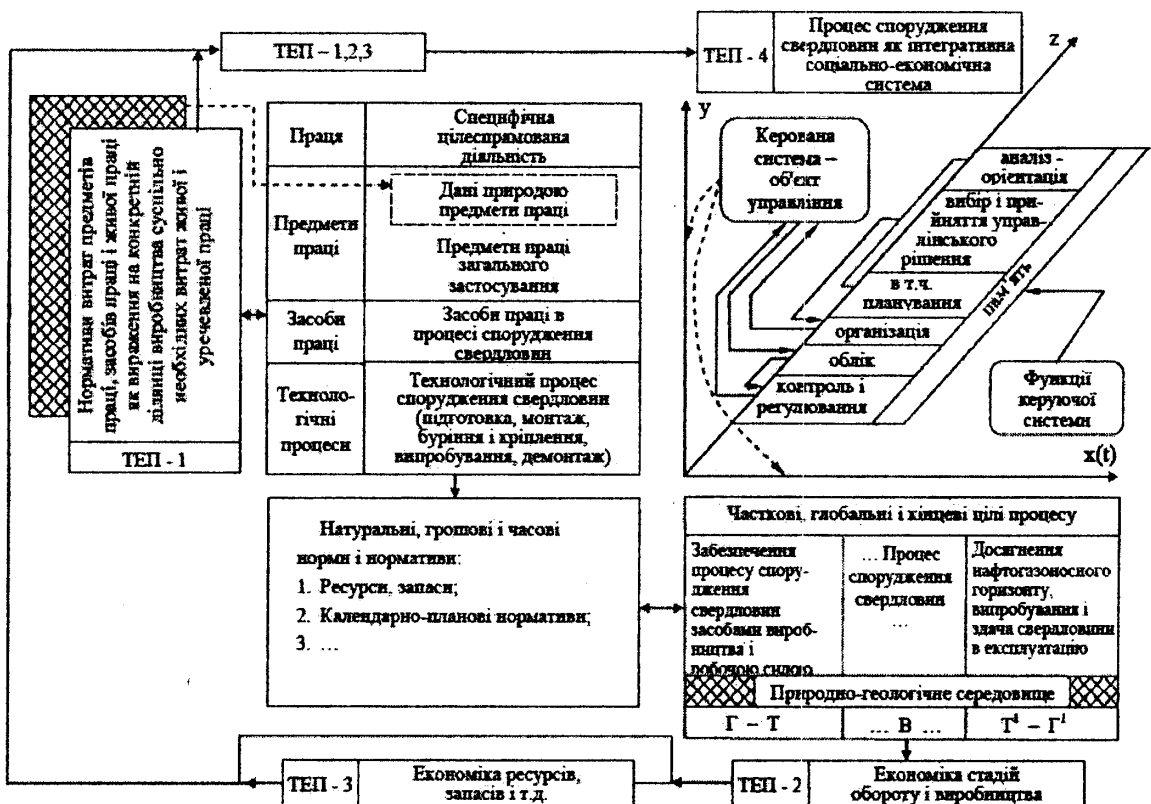


Рисунок 1 - Концептуальна теоретична модель виробничого процесу спорудження свердловин

Друга підстава полягає в тому, що так само визначені склад і сукупність загальних функцій. Відношення функцій керуючої системи з керованою системою, їх зв'язок і єдність також представлені на рис. 1.

Тепер стає очевидним, що граничність складу факторів об'єкта дослідження як цілісності і як керованої системи і функціональна визначеність управлінського процесу як функції керуючої системи зумовлює сферу, поза якою немає і не можуть існувати ніякі специфічні (конкретні) функції управління процесом спорудження свердловин.

Що стосується функціональних завдань управління, то вони складають елементи кожної специфічної функції.

Процес спорудження в цілому як єдність функцій керуючої і керованої систем і в той же час як простір – сфера походження специфічних функцій і функціональних завдань управління може бути представлений за аналогією з моделлю-прототипом у вигляді наступної діаграми (рис. 2). Наведений рис. 2 не претендує на детальне уявлення всіх функціональних завдань, однак з його допомогою можна встановити, що такий підхід підпорядковує проблему класифікації специфічних функцій і задач управління логіці, а остання, у свою чергу, вносить граничну ясність у контури, в конструктивну схему рішення проблеми.

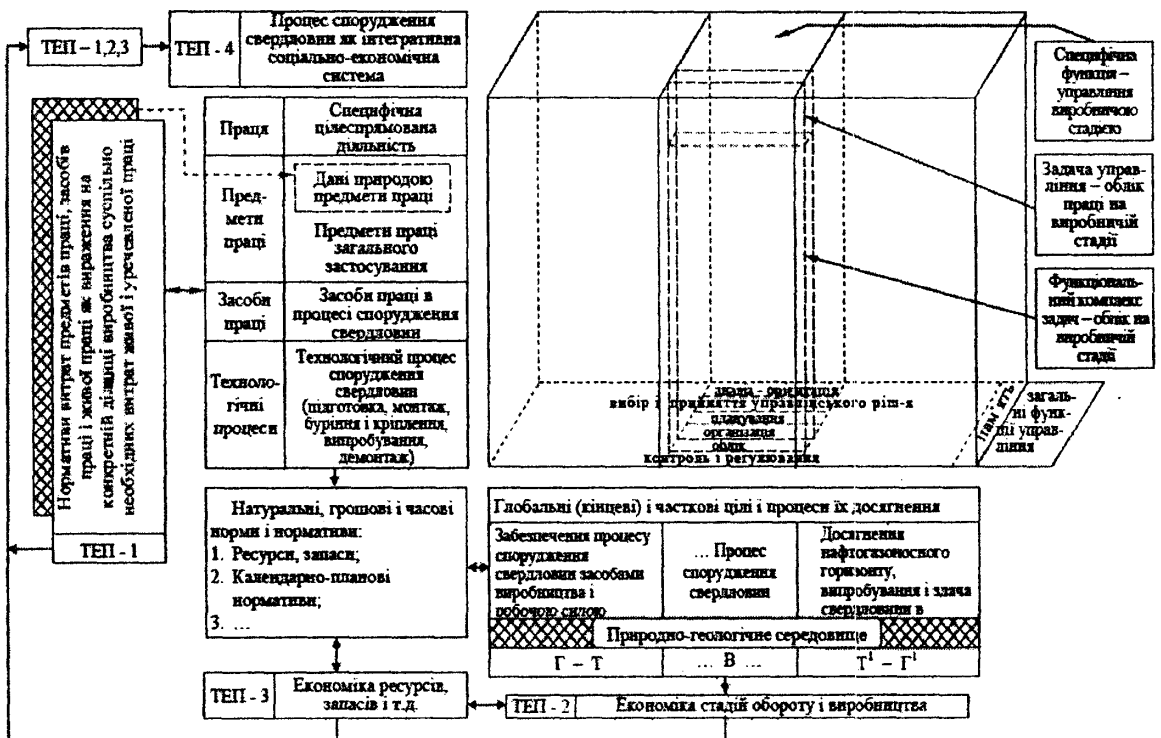


Рисунок 2 - Структурно-функціональна модель спорудження свердловин як сфера походження специфічних функцій і завдань

Ми припускаємо, що будь-яка класифікація може уточнюватися, коригуватися, проте в даному контексті ми прагнули свідомо обмежити межі диференціації понять "специфічна функція", "функціональний комплекс завдань", "завдання".

Під специфічною функцією управління будемо розуміти сукупність всіх функцій управління однією зі стадій господарської діяльності ("Г – Т" або "В" або "Т¹ – Г¹").

Під функціональним комплексом завдань будемо розуміти сукупність завдань, що реалізують одну зі специфічних функцій управління (наприклад, планування однією зі стадій господарської діяльності, облік на одній зі стадій тощо).

Під завданням управління будемо розуміти реалізацію однієї зі специфічних функцій у відношенні до одного із факторів (компонентів), наприклад, планування праці та заробітної плати, планування засобів праці тощо).

Тепер ми могли б, розглядаючи як "нижню" межу деталізації елементів системи факторів процесу спорудження та використовуючи загальну функціональну систему, запропонувати наступні підходи щодо класифікаторів специфічних функцій і функціональних комплексів задач і завдань управління (табл. 1, 2).

Таблиця 1- Укрупнений класифікатор специфічних функцій, функціональних комплексів задач управління процесом спорудження свердловин

Стадії господарської діяльності	Функції управління Специфічні функції управління	Загальні функції управління					
		аналіз і орієнтація	вибір і прийняття управлінського рішення	в т.ч. планування	організація	облік	контроль (і регулювання)
		Функціональні комплекси задач					
Г - Т	Специфічна функція управління матеріально-технічним постачанням	Аналіз стану матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва і орієнтація (визначення варіантів рішення)	Вибір варіанту і прийняття управлінського рішення	Планування матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва	Організація матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва	Облік матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва	Контроль (і регулювання) матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва
	Специфічна функція управління кадрами	Аналіз стану керівних і робочих кадрів, орієнтація (визначення варіантів рішення)		Планування забезпечення керівних і робочих кадрами	Організація забезпечення керівних і робочих кадрами	Облік забезпечення керівних і робочих кадрами	Контроль (і регулювання) забезпечення керівних і робочих кадрами
... В ...	Специфічна функція управління процесом спорудження свердловин	Аналіз технологічного процесу спорудження свердловин і орієнтація (визначення варіантів рішення)	Вибір варіанту і прийняття управлінського рішення	Планування технологічного процесу спорудження свердловин	Організація технологічного процесу спорудження свердловин	Облік технологічного процесу спорудження свердловин	Контроль (і регулювання) технологічного процесу спорудження свердловин
Г ¹ - Г ¹	Специфічна функція управління адгезивним свердловинами в експлуатацію	Аналіз стану для адгезивних свердловин в експлуатацію і орієнтація (визначення варіантів рішення)		Планування адгезивних свердловин в експлуатацію	Організація адгезивних свердловин в експлуатацію	Облік адгезивних свердловин в експлуатацію	Контроль (і регулювання) адгезивних свердловин в експлуатацію

Таблиця 2 - Класифікатор функціональних задач управління (фрагмент: функціональний комплекс задач аналізу-орієнтації процесу спорудження свердловин)

Стадії господарської діяльності	Функціональний комплекс задач	Фактори процесу (первинні, основні)				
		Праці	Предмети праці		Засоби праці	Технологічні процеси
			Дані природово	Загального використання		
Г - Т	Аналіз стану матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва і орієнтація (визначення варіантів рішення)	Аналіз праці і зарплатної плати для матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва і орієнтація (визначення варіантів рішення)	...	Аналіз предметів праці загального використання для матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва і орієнтація (визначення варіантів рішення)	Аналіз засобів праці для матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва і орієнтація (визначення варіантів рішення)	Аналіз (розробки) технологічного процесу матеріально-технічного забезпечення засобами виробництва і орієнтація (визначення варіантів рішення)
	Аналіз стану керівних і робочих кадрів, орієнтація (визначення варіантів рішення)	Аналіз праці і зарплатної плати для робіт по забезпеченню керівних і робочих кадрів (визначення варіантів рішення)	...	Аналіз предметів праці для робіт по забезпеченню керівних і робочих кадрів (визначення варіантів рішення)	Аналіз засобів праці для робіт по забезпеченню керівних і робочих кадрів (визначення варіантів рішення)	Аналіз (розробки) технологічного процесу по забезпеченню керівних і робочих кадрів (визначення варіантів рішення)
... В ...	Аналіз технологічного процесу спорудження свердловин і орієнтація (визначення варіантів рішення)	Аналіз праці і зарплатної плати в технологічному процесі спорудження свердловин і орієнтація (визначення варіантів рішення)	Аналіз (обгрукування) частини технологічного процесу і орієнтація (визначення варіантів рішення)	Аналіз предметів праці для адгезивних технологічного процесу спорудження свердловин	Аналіз засобів праці для адгезивних технологічного процесу спорудження свердловин і орієнтація (визначення варіантів рішення)	Аналіз (розробки) технологічного процесу спорудження свердловин і орієнтація (визначення варіантів рішення)
Г ¹ - Г ¹	Аналіз стану для адгезивних свердловин в експлуатацію					

Нам уявляється, що подальше членування і деталізація завдань управління в класифікації призвели б до втрати фізичного значення і до управління параметрами фактора, що означало б порушення такого підходу до управління, при якому фактор розглядається як цілісність. Звичайно, це зовсім не означає, що ми виключаємо необхідність управління параметрами, навпаки, наш підхід передбачає управління будь-яким параметром будь-якого фактора як цілісності, що визначається всією сукупністю параметрів даного фактора. Саме це повинно бути реалізовано в розвинутій інформаційно-керуючій системі.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отже, ми обґрунтували необхідність створення і розробили теоретичну модель процесу спорудження свердловин, класифікацію

факторів із визначенням параметрів, класифікацію функцій і завдань досліджуваного процесу і розглянули його як єдність процесу праці і процесу утворення вартості, як єдність керованої і керуючої підсистем.

Таким чином отримано перший (первісний, початковий) базовий компонент, системне економічне підґрунтя для побудови контурів інтегрованої інформаційно-керуючої системи управління процесом спорудження нафтогазовидобувних свердловин.

Література

1. Устенко А. О. Інформатизація управління виробничими процесами : монографія / А. О. Устенко. – Івано-Франківськ : Факел, 2011. – 220 с.
2. Устенко А. О. Структура системы менеджмента / А. О. Устенко, О. Я. Малинка // Бизнес Информ. – 2010. – № 9. – С. 134 – 140.
3. Эпштейн Е. Ф. Метод определения длительности бурения в один рейс, обеспечивающий минимум стоимости проходки / Е. Ф. Эпштейн, Г. П. Попов // Нефт. хоз-во. – 1950. – № 2. – С. 11–18.

Стаття надійшла до редакції 3.10.2014р.

Рекомендовано до друку д.е.н., доц. **Фадєвою І.Г.**