

надр ПСГ дозволить вирішити питання про необхідність модернізації або реконструкції об'єкта з використанням прогресивних технологій і нової техніки та зменшити несприятливі екологічні ситуації.

Література

1. Акопова Г.С., Власенко Н.Л., Шарихина Л.В., Тельфер В., Кордес Г. Экологическая оценка состояния окружающей среды на объектах подземного хранения природного газа // Сборник научных трудов „ВНИИГАЗ на рубеже веков – наука о газе и газовые технологии”, раздел „Подземное хранение газа”. М.: ООО „ВНИИГАЗ”, 2003. – С. 24-30.
2. Ракитина Г.С., Семякин Б.Н., Шершневая Л.В., Павлов С.Г. Геоинформационная автоматизированная система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций – инструмент для обеспечения функционирования корпоративной системы гражданской защиты // Сборник научных трудов „ВНИИГАЗ на рубеже веков – наука о газе и газовые технологии”, раздел „Подземное хранение газа”. М.: ООО „ВНИИГАЗ”, 2003. – С. 302-310.
3. Вечерік Р., Толстова Н., Шваченко І. Програмно-технічний комплекс для контролю та діагностування стану експлуатаційних свердловин підземного сховища газу // Геоінформатика. – 2002. – № 2. – С. 68-70.

УДК 681.518

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІКС ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТНОГО МОНІТОРИНГУ ПСГ

© Р.Я. Шимко¹, Р.Л. Вечерік¹, Ю.Б. Хасцький¹, І.І. Шваченко², В.П. Сілічев², Н.Л. Толстова²

1) ДК „Укртрансгаз”. 9/1, Кловський узвіз, м. Київ, 01021. E-mail: Rvecheric.utg@naftogaz.net

2) НДПІАСУтрансгаз. 16, вул. М. Конєва, м. Харків, 61004. E-mail: iishv.nipi@naftogaz.net

Рассматриваются особенности использования современных информационных и компьютерных технологий в процессе объектного мониторинга ПХГ на примере специально разработанной специалистами ДК "Укртрансгаз" и НИПИАСУтрансгаз унифицированной многоуровневой интеллектуальной информационно-управляющей системы (ИИУС). Приведены структурные схемы: ИИУС; взаимосвязи задач по ведению, обработке и хранению геолого-технологической информации в ИИУС. Указываются особенности архитектуры ИИУС, перечень подсистем ИИУС, список выполняемых функций и задач и возможность их расширения. Перечислены факторы, обеспечивающие получение экономического эффекта от применения ИИУС в процессе объектного мониторинга ПХГ.

The utilization features of modern information and computer technologies in the process of object monitoring of UGSF, based on specially developed by the specialists of SC "Ukrtransgaz" and NIPIASUTransgaz, unified multilevel intellectual informing - controlling system (IICS) are considered.

The structure interrelation charts of tasks of maintaining, processing and storing of geotechnological information in the IICS are presented.

The distinctive features of the IICS architecture, the list of the IICS subsystems, the register of functionalities and tasks and the possibility of their expansion are shown.

The factors to ensure an economic effect gained from using the IICS in the process of object monitoring of UGSF are itemized.

На теперішній час забезпечення ефективного об'єктного моніторингу ПСГ неможливо без застосування сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій з використанням високоефективного технологічного обладнання, які дозволяють оптимально реалізувати необхідний режим відбирання та нагнітання газу [1,2].

Використання сучасних інформаційних та комп'ютерних технологій в процесі об'єктного моніторингу ПСГ дозволяє забезпечити:

- розроблення системи зберігання, використання, надавання інформації про експлуатацію ПСГ за відповідними запитами;
- контроль роботи обладнання та служб забезпечення;
- збір, оброблення та зберігання інформації про роботу обладнання і щодо усіх напрямків діяльності служб ПСГ;

- створення, ведення та використання банків даних (БД) на базі загальносистемного і спеціального програмного забезпечення;
- вирішення режимно-технологічних задач, розрахунки заданих параметрів, аналіз і діагностику стану технологічного обладнання та свердловин;
- автоматизоване оброблення та видачу інформації у вигляді звітних документів і різноманітних довідок;
- обмін інформацією між рівнями керування експлуатацією ПСГ;
- створення та впровадження електронного архіву документів.

Для виконання вищевикладеного розроблена уніфікована багаторівнева інтелектуальна інформаційно-керівна система (ІКС), яка є підсистемою інтегрованої автоматизованої системи керування ДК “Укртрансгаз” [3,4].

На рис. 1 зображено структурну схему взаємозв’язку задач з введення, оброблення і зберігання геолого-технологічної інформації в ІКС.

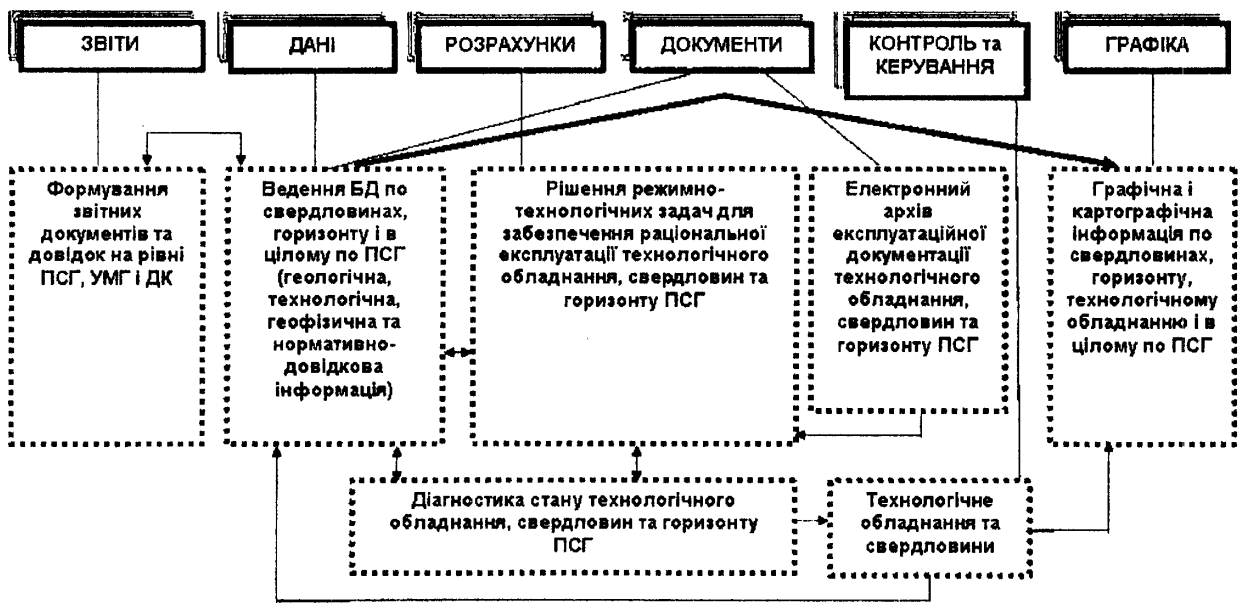


Рисунок 1 – Структурна схема взаємозв’язку задач з введення, оброблення і зберігання геолого-технологічної інформації в ІКС

Особливості пропонованої ІКС наступні:

- сучасна автоматизована система розподіленого керування технологічними об’єктами;
- вміщує світовий досвід та знання роботи спеціалістів ДК „Укртрансгаз” та НДПАСУтрансгаз у газовій галузі з керування технологічним об’єктом;
- її застосування дозволяє оптимізувати технологічний процес, покращити ефективність технічного обслуговування та звільняє спеціалістів від рутинної роботи;
- забезпечує користувачеві охоплення та управління знаннями, які недостатньо застосовуються, для керування виробничим процесом з використанням сучасних інформаційних та комп’ютерних технологій;
- надійно поєднує спеціалістів з виробничим процесом та з сучасними технологіями в галузі автоматизації, а також об’єднує системи між собою;
- включає в себе могутній інструментарій прийняття рішень та діагностування, завдяки можливості отримання інформації в необхідному місці і необхідному часі.

Ядром ІКС є розподілена база даних про технологічний об’єкт, використання якої дозволяє багаторівневе керування об’єктом, з вибиранням найбільш важливої задачі виробничого процесу, щоб полегшити керування розподіленням інформації і технологічним процесом. У результаті зменшуються експлуатаційні та капітальні витрати. Такій революційний підхід до системи дозволяє при керуванні виробництвом легко отримати інформацію, сприяє розподіленню інформації, оптимізує виробничий процес та прискорює впровадження нововведень.

На рис. 2 зображено структурну схему ІКС для збору і оброблення інформації, контролю і керування технологічними процесами при експлуатації ПСГ ДК “Укртрансгаз”.

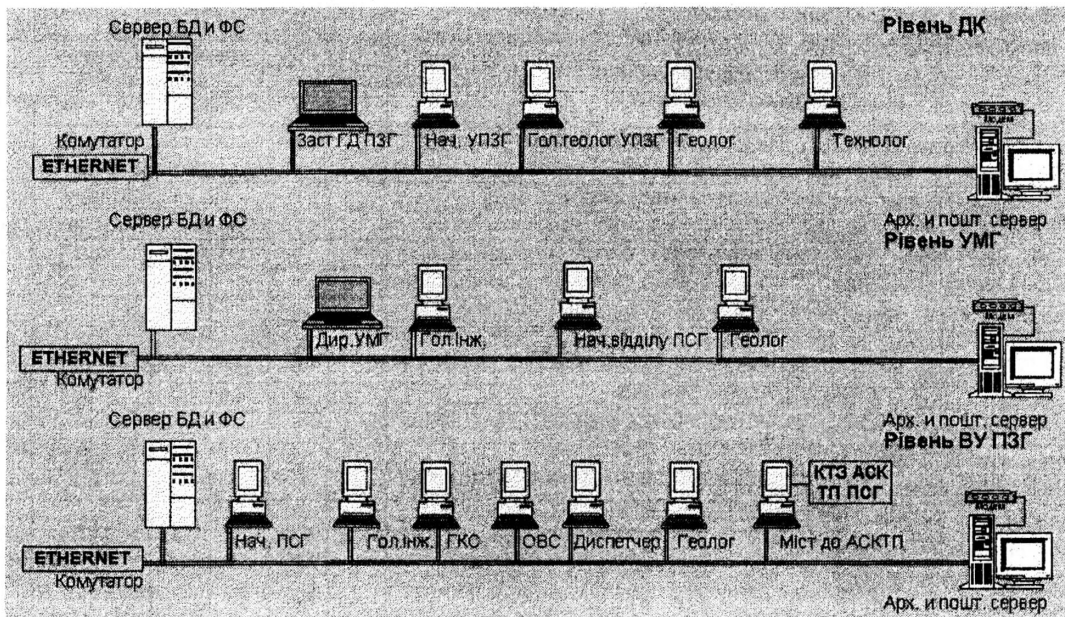


Рисунок 2 – Структурна схема ІКС для збору і оброблення інформації, контролю і керування технологічними процесами при експлуатації ПЗГ ДК «Укртрансгаз»

У ІКС використовується клієнт-серверна технологія оброблення даних і, як її розширення, технологія Intranet на базі продуктів фірми Oracle (система керування БД (СКБД) Oracle 8, засобів розробки Designer2000/Developer 2000, Oracle Application Server).

Для керування поштовими повідомленнями і документообігом в цілому використовуються технології на базі системи Lotus Notes фірми Lotus.

Крім того, для підтримки мережної файлової системи і централізованого керування інформаційними ресурсами, на кожному з рівнів використовуються файлові сервери під керуванням операційної системи (ОС) Windows 2000 Server на базі мережної технології NT і керування ресурсами за допомогою контролера доменів (DC) цієї ОС.

Структура інформаційно-обчислювальної мережі (ІОМ) для рівнів ДК, УМГ і ВУ ПЗГ типова (див. рис. 2). Ураховуючи задачі, які повинні бути вирішені на рівнях ДК, УМГ і ВУ ПЗГ, а також обсяги інформації, що мають бути передані і оброблені, основою структури ІОМ на всіх рівнях є сукупність апаратно-програмних засобів, які поєднують ресурси файл-сервера, архівного сервера, комутатора, поштового сервера, сервера баз даних, робочу станцію (РС) на базі персональної електронно-обчислювальної машини (ПЕОМ) і периферійні засоби загального користування.

Особливості архітектури ІКС:

- інтегрована база даних, до якої інформація вводиться один раз і не дублюється в інших базах даних;
- інтегрована підтримка мережі на базі Ethernet – комерційне готове мережне рішення, яке дозволяє робочим станціям зв'язуватися з сервером завдяки використанню стандартної доступної технології;
- БД реального часу (РЧ), де сервер характеризується реальною структурою "клієнт-сервер", у якій БД РЧ, яка розташована на сервері, надає дані множині додатків клієнтів, включаючи РС, додатки сторонніх виробників (MS Excel, MS Word та інші), web-сторінки;
- відкриті системи, які з метою спрощення впровадження вміщують новітні відкриті технології і стандарти, включаючи ODBC і OLE для керування процесом;
- розподілена серверна архітектура, в якій декілька систем можуть працювати як одна в межах одного об'єкта або всієї ДК без дублювання інженерних робіт, що забезпечує максимально високу продуктивність в локальних високошвидкісних мережах об'єктів.

Перелік функцій та задач, які виконуються на РС користувачів та серверах ІКС, наведено у табл. 1.

Для виконання всього комплексу функцій та задач (див. табл. 1) ІКС включає до себе наступні підсистеми:

- забезпечення служб управління експлуатацією об'єктів ПЗГ геологічною, геофізичною, технологічною, картографічною та графічною інформацією;

Таблиця 1 – Функції та задачі, які виконуються на РС користувачів та серверах ІКС

№ пп	Найменування робочих станцій користувачів та серверів	Функції та задачі, які виконуються							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Комплекс технічних засобів локальної автоматичної системи контролю та керування технологічними процесами ПСГ	+	**						
2	РС заступника генерального директора з питань ПЗГ рівня ДК		+						
3	РС начальника УПЗГ рівня ДК		+					+	
4	РС головного геолога УПЗГ рівня ДК		+					+	
5	РС геолога УПЗГ рівня ДК		+						
6	РС технолога УПЗГ рівня ДК		+						
7	РС директора УМГ рівня УМГ		+						
8	РС головного інженера УМГ рівня УМГ		+						
9	РС начальника відділу ПСГ рівня УМГ		+	+				+	
10	РС геолога відділу ПСГ рівня УМГ		+	+				+	
11	РС начальника ПСГ рівня ВУПЗГ		+						
12	РС головного інженера ПСГ рівня ВУПЗГ	+	+						
13	РС начальника ГКС рівня ВУПЗГ	+	+	+					+
14	РС начальника ОВС рівня ВУПЗГ	+	+	+					+
15	РС диспетчера рівня ВУПЗГ	+	+						+
16	РС геолога рівня ВУПЗГ	+	+	+					+
17	Файловий сервер, сполучений із сервером БД рівня ДК, УМГ та ВУ ПЗГ					+			
18	Архівний сервер, сполучений з поштовим сервером рівня ДК, УМГ та ВУ ПЗГ				+				

* Цифрами в табл. позначені такі функції і задачі:

- збирання технологічних параметрів експлуатації ПСГ; контроль технологічних параметрів експлуатації ПСГ;
- контроль за виконанням плану роботи ПСГ; відображення і реєстрація оперативно-технологічної та архівної інформації на робочих станціях; вирішення прикладних інженерних задач; відображення та побудова на картографічному фоні графічних матеріалів для свердловин та ПСГ; автоматизоване формування та відображення різних форм звітності; перегляд БД; перегляд електронного архіву технічної документації;
- аналіз і діагностування ускладнень у процесі експлуатації свердловин та горизонту ПСГ, визначення тенденцій їх розвитку; ведення електронного архіву технічної документації;
- підготовка інформації для обміну з верхнім рівнем і виконання операції обміну по модемах; тривале зберігання архівної інформації;
- обслуговування запитів до БД іншого рівня; зберігання програмного забезпечення загального користування, розподіленого оброблення та мережної операційної системи;
- організація зберігання ретроспективи основних технологічних параметрів;
- організація зберігання та ведення нормативно-довідкової інформації; організація ведення єдиної та уніфікованої звітності про експлуатацію ПСГ;
- ведення єдиної бази оперативних, картографічних, паспортних і нормативно-довідкових геолого-технологічних даних.

** + -- дана функція виконується.

- аналізу даних і діагностування стану експлуатаційних свердловин та горизонту ПСГ;
- обміну інформацією між рівнями керування ПСГ;
- синхронізації баз даних.

Вказані підсистеми функціонують у єдиному інформаційному та програмному просторі. При цьому забезпечується захист внутрішньомашинної інформації від несанкціонованого доступу і випадкових змін за рахунок вбудованих унікальних засобів класифікації та кодування інформації, а для надійного зберігання інформації у БД реалізовано з заданою періодичністю автоматичне копіювання даних на серверах та створення резервної бази даних.

Розвиток ІКС та наповнення БД, у перспективі, дозволяє розширити коло задач, які вирішуються, та функцій, які виконуються за допомогою ІКС згідно переліку в табл. 2.

Впровадження інтелектуальних ІКС для забезпечення ефективного об'єктного моніторингу ПСГ дозволяє:

- підвищити економічність експлуатації ПСГ за рахунок ефективного контролю роботи технологічного обладнання і експлуатаційних свердловин, аналізу витрат на ПЗГ з метою їх зниження, встановлення енергозберігаючих режимів роботи технологічного обладнання і експлуатаційних свердловин, контролю технічного стану свердловин, що забезпечує збільшення терміну їх служби і ефективність роботи, а також надійні видобування, відбирання і нагнітання газу без ускладнень і аварій;

Таблиця 2 – Пропонуємо перелік задач, які вирішуються, та функцій, які виконуються за допомогою ПКС

Задачі, які вирішуються	Функції, які виконуються
Геологічне і гідрологічне дослідження для оцінювання придатності території для будівництва ПСГ	Контроль; збирання, оброблення, пошук і підготовка інформації; відображення і реєстрація інформації; організація ведення банку даних; автоматизовані розрахунки; формування звітів
Розроблення проектів геологорозвідувальних робіт для будівництва ПСГ	Організація ведення банку даних; відображення і реєстрація інформації; автоматизоване проектування; автоматизовані розрахунки; контроль
Проектування ПСГ	Організація ведення банку даних; автоматизовані розрахунки; відображення і реєстрація інформації; автоматизоване проектування; контроль
Будівництво і облаштування свердловин для створення ПСГ	Збирання, оброблення, пошук і підготовка інформації; організація ведення банку даних; відображення і реєстрація інформації; оперативний контроль; автоматизовані розрахунки
Розрахунок технологічних параметрів обладнання при експлуатації ПСГ	Організація ведення банку даних; автоматизовані розрахунки; відображення і реєстрація інформації; формування звітів
Розроблення технологій експлуатації ПСГ	Організація ведення банку даних; автоматизовані розрахунки; відображення і реєстрація інформації; формування звітів
Складання звітів і розроблення нормативних документів з експлуатації ПСГ	Організація ведення банку даних; автоматизовані розрахунки; відображення і реєстрація інформації; формування звітів і НТД
Промислово-геофізичне дослідження свердловин на ПСГ	Збирання, оброблення і підготовка інформації; організація ведення банку даних; оперативний контроль; відображення і реєстрація інформації; автоматизовані розрахунки; формування звітів
Діагностування стану свердловин і технологічного обладнання ПСГ	Оперативний контроль; збирання, оброблення і підготовка інформації; організація ведення банку даних; відображення і реєстрація інформації; оперативне керування; автоматизовані розрахунки; формування звітів
Контролювання і керування експлуатацією ПСГ	Оперативний контроль; збирання, оброблення і підготовка інформації; забезпечення передавання інформації на верхній рівень керування; організація ведення банку даних; відображення і реєстрація інформації; оперативне керування; автоматизовані розрахунки; формування звітів

- забезпечити екологічну безпеку ПСГ за рахунок систематичного контролю за станом як експлуатаційного горизонту, так і інших горизонтів, гірничого відводу ПСГ шляхом виявлення найбільш характерних відхилень від технологічних режимів експлуатації ПСГ при проведенні оперативного геоекологічного моніторингу об'єкту з використанням геофізичних, геотермічних і гідрогазодинамічних методів контролю за експлуатацією ПСГ;
- розробити методики і алгоритми оброблення інформації, яка отримана від технологічних об'єктів при експлуатації ПСГ для ефективного контролю за експлуатацією горизонту в процесі нагнітання і відбирання газу на ПСГ;
- збільшити ефективність роботи служб геологічної, оперативно-виробничої і капітального ремонту свердловин на ПСГ у процесі аналізу режимів роботи свердловин, горизонту і технологічного обладнання ПСГ, а також автоматизоване формування необхідних звітних документів;
- найкраще вирішувати увесь комплекс режимно-технологічних задач, пов'язаних з технологічними процесами і можливостями технологічного обладнання ПСГ;
- поєднати в одне ціле всю інформацію ДК „Укртрансгаз”, пов'язану з технологічним керуванням ПСГ, що дає можливість приймати оптимальні рішення.

Література

1. Гергедава Ш.К. Информационно-управляющая система сырьевыми ресурсами ОАО "Газпром" // Газовая промышленность. – 2000. – №9. – С. 66-68.
2. Шершинева Л.В., Волков А.Н. Корпоративная информационная система объектов ПХГ на основе новых информационных технологий // Сборник научных трудов „ВНИИГАЗ на рубеже веков – наука о газе и газовые технологии”, раздел „Подземное хранение газа”. М.: ООО „ВНИИГАЗ”, 2003. – С. 225-229.
3. Руднік А.А., Бабій Б.А., Вечерік Р.Л., Хасцький Ю.Б., Колодяжний В.В., Дубровський В.В., Шваченко І.І. Стратегія керування експлуатацією підземних сховищ газу України в сучасних умовах // Нафтова і газова промисловість. – 2001. – №4. – с. 50-53.
4. Вечерік Р., Шваченко І., Толстова Н. Геомоніторинг стану надр підземного сховища газу з використанням комп'ютерних технологій // Матеріали 3-ої міжнародної конференції "Геоінформатика: теоретичні та прикладні аспекти", Київ, 24-26 березня 2004 р., НАНУ.