

- опис різних природних і техногенних об'єктів та явищ;
- відображення на картографічному фоні об'єктів;
- уніфіковану побудову геологічних карт;
- прогнозування розвитку екологічної ситуації на підставі зібраної інформації і комп'ютерних екологічних карт;
- керування екологічною ситуацією в зоні впливу ПСГ.

При цьому проведення комплексного геомоніторингу стану 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. Патент на винахід 16234 Україна B65G5/00. Спосіб утворення та експлуатації газосховища в малоамплітудних структурах водоносного пласта / Г.Д. Лебедев, Б.П. Савків, А.М. Федутенко, В.П. Стеренчук, М.А. Григиль. – Опубліковано 29.08.97, Бюл. № 4.
2. Шимко Р.Я., Вечерік Р.Л., Хасцький Ю.Б., Федутенко А.М., Шваченко І.І. Забезпечення надійного функціонування ПСГ ДК "Укртрансгаз" // Нефть и газ. – 2002. – №4. – с.40-43.
3. 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.

УДК 681.518

## СТВОРЕННЯ ТА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИМ АРХІВОМ ДОКУМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ПСГ ДК „УКРТРАНСГАЗ”

© Р.Л. Вечерік<sup>1</sup>, Ю.Б. Хасцький<sup>1</sup>, І.І. Шваченко<sup>2</sup>, В.П. Сілічев<sup>2</sup>, Н.Л. Толстова<sup>2</sup>, І.З. Грудська<sup>2</sup>, Т.І. Дячук<sup>2</sup>, О.М. Лук'яненко<sup>2</sup>

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

Приводятся результаты исследования, разработки и создания электронных архивов больших объемов информации, предназначенной для управления технологическими объектами в процессе эксплуатации ПХГ. Рассматриваются проблемы управления архивами, связанные в значительной степени с геологической составляющей этих объектов. Одним из основных источников информации в описываемой системе являются скважины и технологические объекты, по которым, в процессе проведения промыслово-геофизических измерений и исследований накапливаются данные, используемые для решения разнообразных задач по анализу технологических и экологических ситуаций в хранилище.

This article presents the results of research, development and creation of electronic archives of large information contents intended for the management of technological objects in the process of exploitation of underground gas storage facility. The problems of archives management are examined in connection, a great extent, with the geological constituent of these objects. One of the fundamental information sources in the described system are wells and technological objects on which, in the process of the commercial-geophysical measuring and exploration, the data used for the various task solutions on the analysis of technological and ecological situations in the storage facility are accumulated.

Збільшення обсягів інформації для керування технологічними об'єктами в процесі експлуатації підземних сховищ газу (ПСГ), та її накопичення, цілком пов'язане з характером цих об'єктів та їх геологічною складовою, робить ефективне керування технологічними процесами експлуатацією ПСГ можливим тільки на базі новітніх комп'ютерних та інформаційних технологій. Світовий досвід показує, що такий підхід дає значний економічний ефект і дозволяє з мінімальними витратами оперативно доставити інформацію кожному користувачеві для прийняття обґрунтованих рішень з керування експлуатацією ПСГ. Накопичення інформації має ще один аспект – це страховий інформаційний фонд. При цьому однією з актуальних проблем є створення електронного архіву (ЕА) документів з метою [1, 2]:

- збільшити ефективність використання документованої інформації;
- оперативно отримати будь-який документ;
- інтеграції діяльності усіх служб підприємства;
- надійного зберігання та захисту інформації;
- одночасного доступу до документа багатьох користувачів підприємства.

Існуючі підходи, вирішуючи локальні питання, не дають бажаного результату і тільки комплексне розв'язання проблем, поєднання традиційних та цифрових технологій зберігання інформації можуть забезпечити новий якісний рівень.

На теперішній час у кожному ВУ ПЗГ ДК „Укртрансгаз” є великий архів документів на паперових носіях, а саме: документи по кожній свердловині (каротажні діаграми, справа свердловини, паспорти свердловин, дані дослідження керна); паспорти основного технологічного обладнання ПСГ (ДКС, ГЗП, УВП, шлейфи); геологічні карти по ПСГ (гірничий відвід, структурні карти, профільні розрізи); технологічні схеми об'єктів ПСГ; генеральний план проммайданчику ПСГ; інша експлуатаційна та проектна документація.

Це унікальні архіви на створення яких були витрачені великі кошти, тому необхідно цей великий обсяг інформації зберегти на сучасних інформаційних носіях і створити електронний архів документів (на лазерних CD-дисках).

Порівняно з іншими технічними засобами архівування, як наприклад, мікрофільмування, організація архіву документів у образах на лазерних дисках має наступні переваги:

- не вимагає спеціального обладнання (користування таким архівом достатньо звичайного комп'ютера);
- значна степінь компактності і місткості фізичних носіїв;
- з'являється можливість захисту даних на інформаційному рівні за допомогою кодування і санкціонування доступу, прийнятого у комп'ютерних системах;
- підготовлені таким чином дані стають доступними для подальшої різноманітної комп'ютерної обробки;
- з'являється можливість систематизації документів і комп'ютерного пошуку.

Таким чином, можуть бути створені наступні ЕА:

- атлас геологічних карт ПСГ;
- паспорти свердловин;
- справи свердловин;
- каротажні діаграми (ГДС у процесі буріння та експлуатації свердловин);
- дані дослідження керна;
- фотографії фонтанної арматури свердловини, обладнання ГЗП та КС;
- паспорти основного технологічного обладнання ГЗП;
- паспорти основного технологічного обладнання ДКС;
- генеральні плани проммайданчиків ПСГ.

До інформації, що зберігається в ЕА, ставляться певні вимоги: стислість, чіткість формулювань, своєчасність надходження; задоволення потреб конкретних фахівців; точність і вірогідність, правильний добір початкових відомостей, оптимальність систематизації і безперервність збирання й оброблення даних.

Базова вихідна інформація представлена у вигляді: документів, що регламентують пошук, розвідку, проектування, будівництво і експлуатацію ПСГ; даних проектів будівництва і експлуатації; про технічний стан свердловин; геолого-технологічних даних про ПСГ та фонди свердловин; результатів проведених дослідних робіт на свердловинах в процесі їх буріння та експлуатації.

Одним з основних джерел інформації у ПСГ є свердловина. У табл. 1 наведено кількість документів (без урахування описів кернів і каротажних діаграм ГДС) у геологічних службах ВУ ПЗГ ДК „Укртрансгаз”, за якими створюється ЕА.

Вирішення вищевказаних задач може бути реалізовано шляхом розроблення та впровадження багаторівневої інформаційно-керівної системи (БІКС) для керування процесом експлуатації ПСГ. При цьому ЕА функціонує у складі БІКС. ЕА - це сімейство з програмних модулів, які входять до БІКС на засадах автономного комплексу, провідними частинами є Майстер архіву на CD (у подальшому, Майстер) і Клієнт архіву на CD (у подальшому, Клієнт).

ЕА на CD призначений для накопичення файлів (далі документів) у вигляді архівів типу „rar”. Архіви закодовані і не можуть бути переглянуті інакше як засобами ЕА. Файли розміщуються в папках, які організовані у вигляді дерева папок. ЕА має дружній, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс (рис. 1).

Таблиця 1 – Кількість документів у геологічних службах ВУ ПЗГ ДК “Укртрансгаз”, для яких створюється електронний архів

Назва ПСГ	Кількість паспортів свердловин, од.	Кількість справ свердловин, од.
Більче-Волицько-Угерське (XVI)	423	423
Угерське (XIV-XV)	119	119
Дашавське	148	148
Опарське	102	102
Богородчанське	169	169
Солохівське	112	112
Олишівське	79	79
Червоно-партизанське	105	105
Кегичівське	66	66
Пролетарське	292	292
Краснопопівське	57	57
Вергунське	112	112
<b>УСЬОГО</b>	<b>1792</b>	<b>1792</b>

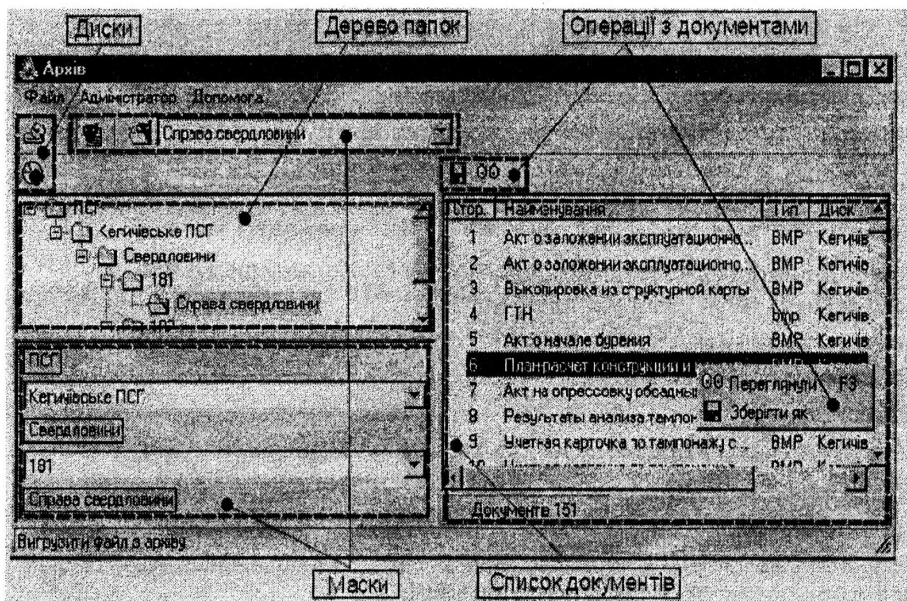


Рис. 1. Головне вікно інтерфейсу Клієнта ЕА

Перелік ГДС, за результатами інтерпретації яких ведеться БД і електронний архів каротажних діаграм подано в табл. 2.

На час накопичення папок частина дерева зв'язується з робочим каталогом на жорсткому диску (документи пакуються і накопичуються в цьому каталозі). Після закінчення наповнення цієї частини дерева, її робочий каталог перетворюється на образ CD. Даний образ (після запису на CD-диск) може бути зареєстрований на віддаленій машині у клієнтській частині програми.

Майстер – це основний інструмент накопичення документів у базі ЕА на CD. Майстер використовується в центрі формування бази документів. Майстер дозволяє додавати, змінювати властивості і видаляти папки та документи (якщо вони не фіксовані).

Після закінчення формування структури папок для запису на CD, а також наповнення їх документами, Майстер дозволяє виконати формування образу для запису на CD.

У Клієнті створюється локальна база, яка призначена для розташування інформації про папки і документи. Перегляд у Клієнті дерева папок і списків документів у папках із усіх зареєстрованих CD-дисків здійснюється на основі даних, які занесені до локальної бази даних (тобто такий перегляд не вимагає наявності CD-диску в дисководі). Для перегляду документа запитується вставка до дисководу відповідного CD-диску. Перегляд здійснюється програмою, яка підключена у середовищі Windows, як оброблювач для файлу відповідного розширення.

Таблиця 2 – Перелік ГДС, за результатами інтерпретації яких ведеться БД і ЕА каротажних діаграм

№ пп	Назва ГДС	ГДС свердловин у процесі		№ пп	Назва ГДС	ГДС свердловин у процесі	
		буріння	експлуатації			буріння	експлуатації
1	Стандартний каротаж	+		18	Резистивиметрія	+	+
2	Боковий каротаж	+		19	Вологометрія	+	+
3	Бокове каротажне зондування	+		20	Нейтрон-нейтронний каротаж	+	+
4	Боковий мікрокаротаж	+		21	Радіоактивний каротаж	+	+
5	Мікрокаротаж	+		22	Гамма-каротаж	+	+
6	Інклінометрія	+		23	Акустична шумометрія	+	+
7	Кавернометрія	+		24	Мікрокавернометрія	+	+
8	Акустичний каротаж	+		25	Термокаротаж	+	+
9	Індукційний каротаж	+		26	Нейтронний каротаж	+	+
10	Профілеметрія	+		27	Локатор муфт		+
11	Відбиття цементного кільця	+		28	Свердловинний гамма-дефектомір-товщиномір		+
12	Поляризація спонтанна	+		29	Гамма-гамма-цементомір		+
13	Відбиття затвердіння цементу	+		30	Манометрія		+
14	Акустичний каротаж цементажу	+	+	31	Свердловинний каверномір-профілемір		+
15	Імпульсний нейтрон-нейтронний каротаж	+	+	32	Індикатор дефектів свердловини		+
16	Шаблонування	+	+	33	Дебітометрія		+
17	Нейтронний гамма-каротаж	+	+	34	Локатор перфораційних отворів		+

В ЕА у складі БІКС використовується клієнт-серверна технологія оброблення даних і, як її розширення, технології Intranet на базі продуктів фірм Oracle і (СКБД Oracle 8, засобів розробки Designer2000/Developer 2000, Oracle Application Server). Для керування поштовими повідомленнями і документообігом загалом використовуються технології на базі системи Lotus Notes фірми Lotus.

Враховуючи задачі, які повинні бути вирішені на рівнях ДК, УМГ і ВУ ПЗГ, а також обсягів інформації, що мають бути передані і оброблені, основою типової структури інформаційно-обчислювальної мережі (ІОМ) на всіх рівнях є сукупність апаратно-програмних засобів, які поєднують ресурси файл-сервера, архівного сервера, комутатора, поштового сервера, сервера баз даних (БД), ПЕОМ робочих станцій (РС) і периферійні засоби загального користування (сканери, принтери та інші).

На сервері БД зберігається основна інформація, яка необхідна для автоматизованої системи збору і обробки інформації. Крім того, цей сервер також обслуговує запити до баз даних інших рівнів, які формують розподілену базу даних ДК „Укртрансгаз”.

Для довгострокового збереження інформації передбачено використання архівного сервера.

На рис. 2 зображено архітектуру БІКС для використання електронного архіву при експлуатації ПСГ ДК „Укртрансгаз”.

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

На файл-сервері зберігається програмне забезпечення загального користування і програмне забезпечення розподіленої обробки, розподілена база даних у частині не структурованих даних (файли документів, розпоряджень, поштових повідомлень). Крім того, на файл-сервері функціонує мережна операційна система для організації єдиного інформаційного простору ПЕОМ РС і для керування локальною ІОМ.

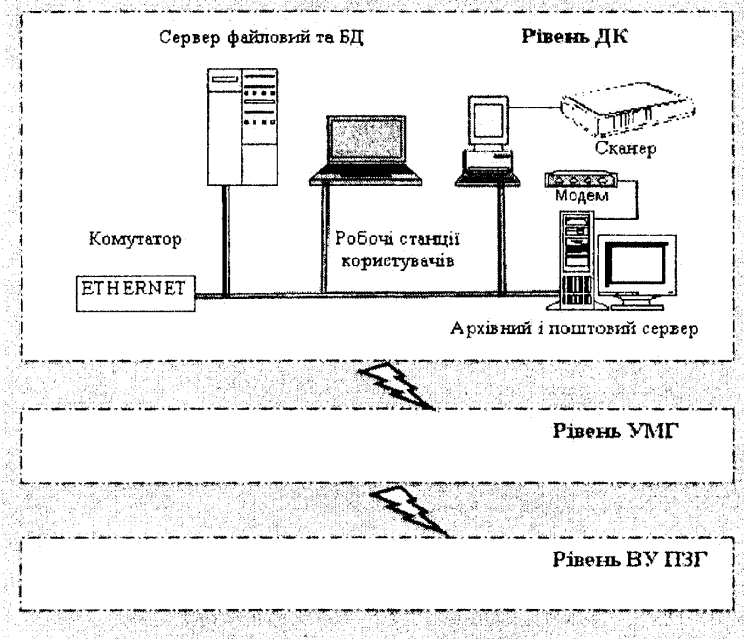


Рис. 2 Архітектура БІКС для використання ЕА в процесі експлуатації ПСГ ДК «Укртрансгаз»

Програмне забезпечення поштового серверу реалізує підготовку інформації для обміну з верхнім рівнем і виконує операції обміну по модемах.

У ІОМ пропонується встановити систему розподіленої обробки документів під керуванням Lotus Notes.

Lotus Notes – програмне забезпечення електронної взаємодії, поєднує в одному додатку засоби електронної пошти, ведення персональних календарів, групового планування, керування задачами, оброблення повідомлень на підставі правил і маршрутизації інформаційного потоку. Lotus Notes пропонує рішення, яке масштабується для міжплатформного електронного обміну повідомленнями в межах одного підприємства.

Локальні системи передавання даних (СПД) на кожному з рівнів реалізовані на базі стандартів Ethernet/Fast Ethernet з використанням структурованої кабельної системи, яка підтримує швидкість передавання близько 100 Мбіт/с.

Програмне забезпечення (ПЗ) ЕА у складі БІКС побудовано на спеціально розробленому загальносистемному ПЗ і пакетах прикладних програм на мовах високого рівня і забезпечує використання принципу відкритої архітектури для можливості вживання сторонніх розробок у складі системи. Працездатність компонентів перевірена в середовищі операційних систем Windows 95, Windows 98, Windows NT Server 4.0, Windows NT Workstation 4.0, Windows 2000 Server, Windows 2000 Professional.

ПЗ захищає внутрішньомашинну інформацію від несанкціонованого доступу, випадкових змін і побудовано таким чином, щоб відсутність окремих даних не відбивалась на виконанні не пов'язаних із цими даними функцій системи.

Створення таких систем неможливе без вирішення питань формування інформаційного середовища на всіх рівнях керування. Без цього, система стає локальною і відірваною від джерел інформації.

Тому однією з найважливіших задач успішного впровадження та надійного функціонування ЕА у складі БІКС є створення розподіленої БД та організація її ведення. Основна проблема в організації БД полягає в розробці заходів, які забезпечують цілісність даних, своєчасне відновлення інформації та організацію оперативного обміну між рівнями керування.

На кожному рівні користувач має можливість вирішувати низку задач системи в межах доступної йому інформації.

Підвищені вимоги до захисту від несанкціонованого доступу в умовах розподілу даних викликали необхідність розвиненої системи привілеїв і повноважень.

Рамки санкціонованого доступу встановлюються для кожного рівня як по горизонталі, так і по вертикалі. Кожен рівень володіє повними правами тільки над тією частиною загального розподіленого поля, яку сам породжує, і правом “перегляду” на інформацію інших рівнів.

Загалом архітектура БІКС для використання ЕА має такі особливості:

- інтегрована БД, 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;
- відкриті системи, які з метою спрощення впровадження вміщують новітні відкриті технології і стандарти, включаючи ODBC і OLE для керування процесом;
- топологічна розподілена ієрархічна серверна архітектура радіального типу, в якій декілька систем можуть працювати як одна в межах одного об'єкта або всієї ДК “Укртрансгаз”, без дублювання інженерних робіт, що забезпечує максимально високу продуктивність у локальних високошвидкісних мережах об'єктів.

ЕА у складі БІКС послідовно реалізує принципи єдності виробничого процесу та інформаційного забезпечення шляхом застосування технічних засобів збору, нагромадження, оброблення і передавання інформації.

З інформаційних функцій ЕА у складі БІКС забезпечує: ведення єдиної бази картографічних, паспортних і нормативно-довідкових геолого-технологічних даних у процесі експлуатації ПСГ із необхідним ступенем деталізації; для фахівців на рівнях ВУ ПЗГ, УМГ та ДК “Укртрансгаз” оперативне отримання, відображення і реєстрацію будь-якої інформації з БД з експлуатації ПСГ із необхідним ступенем деталізації; надання можливості користувачам вносити зміни до БД графічної та семантичної інформації; взаємодію оператора з системою у формі діалога; підготовку інформації для обміну з верхнім рівнем і виконання операції обміну інформацією каналами зв'язку за встановленим форматом між фахівцями ВУ ПЗГ, УМГ та ДК “Укртрансгаз”.

З допоміжних функцій ЕА у складі БІКС підтримує: організацію ведення БД; організацію зберігання нормативно-довідкової інформації з різною глибиною архівації; автоматизоване формування та відображення різних форм звітності.

Таким чином, застосування сучасних інформаційних технологій та використання ЕА у ДК „Укртрансгаз” у процесі керування експлуатацією ПСГ забезпечує:

- можливість усунути дублювання і багаторазове використання інформації, встановити визначені інтеграційні зв'язки, обмежити кількість показників, зменшити обсяг інформаційних потоків, підвищити ступінь використання інформації для рішення науково-виробничих задач;
- надійне зберігання в ЕА інформації у випадку руйнування бази даних;
- найбільш сприятливі умови для проведення адміністративно-організаційних і виробничих заходів для ефективного контролю технологічного об'єкта;
- сучасну технологію роботи з документами на підприємствах, покращення якості комунікації між підрозділами ДК „Укртрансгаз”, корпоративну культуру роботи с документами, можливість швидкого доступу до документів одночасно декількох користувачів, с використанням сучасних систем зв'язку і передавання інформації;
- створення запитів на пошук інформації, отримання звітних форм з ЕА, організацію ієрархічного будівництва документів і встановлення зв'язку між документами;
- підвищення ефективності роботи спеціалістів підприємств;
- найкраще рішення всього комплексу режимно-технологічних задач, пов'язаних з технологічними процесами і можливостями технологічного обладнання ПСГ;
- захист інформації на підставі спеціальної системи кодування усіх архівних даних, можливість інтеграції додаткових спеціальних засобів захисту даних, ідентифікації користувачів, системи контролю доступу, використання електронної цифрової записи;
- поєднує в одне ціле всю інформацію ДК „Укртрансгаз”, пов'язану з технологічним керуванням ПСГ, що дає можливість приймати оптимальні рішення.

### Література

1. *Вечерик Р.Л., Хаецкий Ю.Б., Шваченко И.И.* Автоматизированный архив документов о эксплуатации ПХГ // Матеріали VII наук.-практ. конф. “НАФТА І ГАЗ УКРАЇНИ-2002”, 31.10-1.11 2002 р. УНГА. – Київ, 2002, т.2. – С. 249-250.
2. *Сериков И.Л.* Управление электронным архивом предприятия // Газовая промышленность. – 2003. – № 10. – С. 94-96.