

УДК 353:004.77.913(477)

**Коваль А. М., Стогній О. В., Мельник Л. П., Галюк С. М.,  
Антонишин В. М.**

ДП «Науканафтогаз», м. Вишневе, Україна

## **ЩОДО ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМІ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКЦІОНЕРНОЇ КОМПАНІЇ «НАФТОГАЗ УКРАЇНИ»**

Розглянуто проблему розвитку геоінформаційних технологій та їхнього застосування в процесі прийняття управлінських рішень на різних рівнях, зокрема в великих нафтогазових компаніях. Наведено приклади ефективного використання Веб-ГІС в Україні та за її межами. Обґрунтовано необхідність більш широкого впровадження ГІС-технологій та порталних рішень в системі Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України».

**Ключові слова:** геоінформаційна система, інфраструктура нафтогазового комплексу, веб-портал, база даних, інтерфейс.

**Вступ.** Діяльність великих нафтогазових корпорацій, до числа яких відноситься і Національна акціонерна компанія «Нафтогаз України» (далі – Компанія), складається з багатьох напрямків: геології, геофізики, буріння і освоєння свердловин, дослідження та розробки родовищ, логістики і облаштуванню комунікацій, нафтопереробки, торгівлі, юриспруденції, екології, ліквідації аварій, рятування та ін. Управління відповідними різноплановими дочірніми та афілійованими підприємствами часом викликає певні труднощі.

Разом з тим, нафтогазові компанії, котрі працюють з великими обсягами просторової інформації, неодмінно стикаються з проблемами ефективного її використання [6], пов'язаними з необхідністю збереження великих масивів даних, пошуку та аналізу багатофакторної інформації, що надходить з різних джерел та потребує обробки і систематизації, а також завдань, пов'язаних з необхідністю прийняття зважених рішень, основаних на результатах аналізу просторових даних.

---

© А. М. Коваль, О. В. Стогній, Л. П. Мельник, С. М. Галюк та ін.

**Постановка проблеми.** Світовий досвід показує, що ефективність прийняття управлінських рішень в крупних нафтогазових корпораціях, особливо в регіональних та державних масштабах підвищується за рахунок використання баз даних та побудованих на їх основі електронних багатосарових комплексних тематичних карт, які містять інформацію про просторово розміщені ключові об'єкти виробничої діяльності – від об'єктів виробництва (видобутку) і транспортування сировини, до її переробки та збуту продукції. Найефективнішими із сучасних засобів вирішення відповідних проблем є геоінформаційні системи (ГІС).

**Викладення матеріалу дослідження.** Геоінформаційні системи поєднують традиційні операції під час роботи з базами даних (запит і статистичний аналіз), а також мають перевагами повноцінної візуалізації та просторового аналізу, що надає карта. Це зумовлює унікальні можливості застосування ГІС у рішенні широкого спектра задач, зв'язаних з аналізом явищ і подій в просторі, прогнозуванням їх вірогідних наслідків, формуванням та реалізацією стратегічних управлінських рішень [1]. Початок розвитку ГІС у світі можна віднести до 60-х рр. ХХ ст. Одна з перших ГІС була створена в Міністерстві лісового господарства та сільського розвитку Канади з метою класифікації та нанесення на карту інформації про земельні ресурси. Зараз ГІС застосовуються практично в усіх галузях господарства: від навігації до геології та видобування корисних копалин.

Найскладнішою у реалізації проектів корпоративних геоінформаційних систем є потреба здійснювати інтеграцію багатofакторної інформації, яка надходить з різних джерел в різних форматах, а також необхідність застосування різних програмних додатків для обробки та аналізу тієї ж інформації. Труднощі полягають не тільки у виборі технологій, але й в організації самого процесу прийняття певних стандартів та погодження архітектури інформаційних систем для різних структурних підрозділів.

Для вирішення вище зазначеним потреб та сприяння координації дій різних структурних підрозділів, які займаються розв'язанням різноманітних задач, пов'язаних з конкретним об'єктом або територією, найкраще підходять ГІС технології, котрі використовують географічне положення об'єктів в якості основного критерію для прив'язки характерних йому даних та

пов'язаних з ним атрибутів, а також здатні інтегрувати у собі дані, що надходять у різних форматах.

Одним з найкращих на сьогодні середовищ для побудови корпоративних ГІС є ArcGIS від компанії ESRI. Технологія ArcGIS з організацією бази даних на основі ArcSDE дозволяє забезпечити ефективне зберігання великих обсягів просторових даних, організацію віддаленого доступу до централізованого або розподіленого сховища даних в режимі клієнт-сервер, набір клієнтських додатків різної функціональності, зручний налаштовуваний інтерфейс користувача, можливість створення спеціалізованих додатків [6]. Оскільки продукти побудовані на основі єдиного набору програмних компонентів ArcObjects, то користувач має необмежені можливості розширення функцій базових продуктів та інтеграції різних додатків з ArcGIS. Всі програмні продукти ESRI використовують спільні формати даних, та можуть взаємодіяти між собою та доповнювати один одного в програмних комплексах.

ГІС перестали бути екзотикою, отримали велику популярність і стали необхідними в суспільстві, адже вони пройшли шлях розвитку від мейнфреймів 1960 років до сучасних Веб ГІС, тісно пов'язаних з розвитком інформаційно-комунікаційних технологій [2]. Як приклади запровадження Веб ГІС в додаток до широко відомих карт Google та Яндекс [5, 10] в інтернеті можна переглянути портал уніфікованих просторових об'єктів Європейського союзу [11], цифрову топографічну карту Японії [9], кадастрову карту України [8], а також спеціалізовані карти газової інфраструктури Європейського союзу [4] та нафтогазової інфраструктури Норвегії [7].

Два останні приклади для нас є дуже важливими, оскільки стосуються нафтогазової інфраструктури і є яскравими прикладами для запровадження аналогічних порталних рішень в системі Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України». Але перш ніж перейти до більш детального розгляду відповідних ресурсів, зупинимось на особливостях запровадження порталних рішень, які розкриваються аналітиками комп'ютерних систем [3].

Portal for ArcGIS являє собою спеціалізоване розширення, яке дозволяє публікувати і зберігати різноманітні картографічні ресурси організації в єдиному середовищі, організовувати пошук, розподілений Доступ і управління інформацією.

Розширення реалізовано у вигляді веб-сайту, який може бути налаштований будь-яким зручним чином так, щоб спростити роботу з просторовою інформацією та забезпечити можливість роботи з ресурсами організації.

Структурно Portal for ArcGIS включає в себе:

- веб-сайт, інструменти адміністрування та ArcGIS Portal Directory – інтерактивне представлення ресурсів ArcGIS REST API для роботи з порталом; використання значної частини можливостей цих компонентів можливо тільки для користувачів з правами адміністратора;

- вьювер карт і вьювер сцен – додаток для перегляду відповідно карт і тривимірних сцен, а також для створення і збереження веб-карт; вьювер карт також дозволяє комбінувати ГІС-інформацію і сервіси, вбудовувати їх в додатки, а також вставляти веб-карти в шаблони JavaScript-додатків, які можна розміщувати безпосередньо з порталу;

- ArcGIS додатки – Portal for ArcGIS надає зручні для використання програми, які дозволяють працювати з веб-картами порталу; до них відносяться Esri Maps for Office, Operations Dashboard for ArcGIS, Collector for ArcGIS та інші;

- Web AppBuilder for ArcGIS – вбудований інтерактивний додаток для розробки і створення веб-додатків на основі веб-карт, при цьому робота з додатком не вимагає спеціальних знань з програмування;

- Activity Dashboard for ArcGIS – вбудований додаток, який видає звіти про різного роду статистики використання елементів, користувачів і груп. Адміністратори можуть використовувати цю інформацію для моніторингу звітів, відомостей і показників активності в організації.

Важливою перевагою Portal for ArcGIS є можливість використання ресурсів ArcGIS Online, в тому випадку, якщо портал налаштований на роботу з зовнішньою мережею, але також можлива й робота виключно у середині корпоративної мережі, для того щоб убезпечити інформацію і забезпечити стабільну і надійну роботу. У другому випадку передбачена також можливість створення власних базових карт, як на основі базових карт ArcGIS Online, так і за допомогою власних картографічних ресурсів.

Для створення веб-карт і додатків, а також для публікації ресурсів Portal for ArcGIS може використовувати сервіси, що

зберігаються на ArcGIS Server. У свою чергу сервер може використовуватися в різних режимах роботи з порталом, маючи незалежне управління або працюючи через портал [3].

Portal for ArcGIS має гнучку систему допуску користувачів, з визначенням їх ролей, прав, членства в групах, можливості публікувати або переглядати ті чи інші ресурси. Технологія Portal for ArcGIS може бути використана для організацій, що працюють в будь-якій сфері діяльності.

Зважаючи на вище наведене, повертаючись до проблеми запровадження аналогічних порталних рішень в системі Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України», маємо зазначити, що незважаючи на певний досвід застосування геоінформаційних технологій на окремих підприємствах Компанія досі не має єдиного геопорталу, на якому були б розміщені дані про інфраструктуру нафтогазового комплексу України. У зв'язку з цим є підстави говорити про необхідність пришвидшення процесу створення GIS інфраструктури нафтогазового комплексу України для забезпечення підприємств галузі доступом до відповідної інформації, що буде сприяти прийняттю більш ефективних управлінських рішень.

Тож, коротко зупинимось на стані відповідних досягнень в окремих підприємствах галузі. Так, в ПАТ «Укрнафта» застосовується геоінформаційна система за принципом «клієнт-сервер». В якості клієнта виступає прикладне програмне забезпечення (Delphi) з інтерфейсним ядром MapInfo для відображення графічної бази даних об'єктів нафтогазового комплексу на топографічній карті. Серверна частина – web-додатки (файли в форматі asp, php) та бази даних СУБД Firebird.

Для паспортизації об'єктів нафтогазового комплексу в ПАТ «Укрнафта» розроблено відповідні бази даних, які підключено до графічної бази даних за допомогою web-додатків. Зокрема, до об'єктів графічної бази даних підключено додаткові матеріали в форматі AutoCAD, Adobe Acrobat, фотоматеріали та ін. На підприємстві постійно проводиться актуалізація графічної бази даних об'єктів нафтогазової інфраструктури, вносяться зміни та доповнення в реєстр трубопроводів.

В ПАТ «Укргазвидобування», зокрема в філії Укрндігаз застосовується просторовий аналіз геологічної інформації, обробка даних дистанційного зондування землі з космосу

та даних геохімічних досліджень, картографічні побудови проводяться в середовищі ArcGIS; структурні побудови за даними сейсморозвідувальних досліджень та буріння виконуються в середовищі Petrel, що також дозволяє конвертувати дані в геоінформаційну систему ArcGIS.

В ДП «Науканафтогаз» створена і ведеться база даних геолого-геофізичної інформації Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України», інтерфейс якої до 2014 р. функціонував на базі програмного продукту ArcView компанії ESRI.

Протягом 2015 року за ініціативою представників ПАТ «ЕСОММ СО», підтриманою фахівцями ДП «Науканафтогаз» та керівництвом виробничого департаменту Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України», була зроблена спроба розпочати розробку геопорталу нафтогазової інфраструктури України на основі бази даних геолого-геофізичної інформації Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України». Нажаль вона не набула належного розвитку.

В рамках зазначеної ініціативи, в ДП «Науканафтогаз» в середовищі ArcGIS було відтворено інтерфейс першого рівня користувача бази даних геолого-геофізичної інформації Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України», який раніше існував на вже морально застарілій платформі ArcView. Оновлений інтерфейс першого рівня, завдяки технології Portal for ArcGIS, став доступним в корпоративній мережі підприємства. Це значно покращило процес пошуку інформації, що зберігається в базі даних та підвищило ефективність роботи з просторовими даними, оскільки інтерфейс є графічним і містить понад 10 шарів інформації, зокрема про родовища вуглеводнів, контури ділянок геологорозвідувальних та науково-дослідних робіт, площі сейсморозвідувальних робіт, мережу глибоких свердловин, результати геофізичних досліджень та випробування свердловин на вуглеводні, ліцензійні ділянки, фонд нафтогазоперспективних об'єктів, нафтогазогеологічне районування, топографічну основу, зображення земної поверхні з космосу тощо.

Таким чином на окремих підприємствах, що входять до системи Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України» в тій чи іншій мірі застосовуються геоінформаційні технології, але вони ґрунтуються на різних платформах і не об'єднані в єдину геоінформаційну систему, яка дозволяла б проводити комплексний

аналіз даних та приймати ефективні управлінські рішення як в регіональних так і державному масштабі.

В контексті сказаного, досвід ДП «Науканафтогаз» по створенню на платформі Portal for ArcGIS геоінформаційної системи, що вже містить в собі певні дані про нафтогазові об'єкти, має стати відправною точкою для створення єдиного порталу інфраструктури нафтогазового комплексу України.

**Висновки.** Вважаємо, що досвід ДП «Науканафтогаз» по створенню інтерфейсу першого рівня користувача бази даних геолого-геофізичної інформації Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України» із застосуванням технології Portal for ArcGIS потрібно продовжувати, а подальша співпраця Компанії з ПАТ «ЕСОММ СО» сприятиме широкому впровадженню ГІС та порталних технологій в межах Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України», що значно підвищить ефективність прийнятих управлінських рішень.

**Рецензент – кандидат географічних наук Р. С. Філозов**

#### **Література:**

1. Бурачек В. Г. Основи ПС / Бурачек В. Г., Железняк О. О., Зацерковний В. І. – Ніжин : Аспект-Поліграф, 2011. – 512 с.

2. Середінін Е. С. Сучасні тенденції розвитку ГІС / Е. С. Середінін // Геоінформаційні технології у територіальному управлінні : матеріали II між нар. наук.-практ. конф. (Одеса, 17-18 вересня 2015 р.). – Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2015 – С. 7-9.

3. Філозов Р. С. Portal for Arcgis – корпоративний портал геоданих. Приклад використання в аграрному секторі [Текст] / Р. С. Філозов, Ю. В. Цуп // Геоінформаційні технології у територіальному управлінні : матеріали II між нар. наук.-практ. конф. 17-18 вересня 2015 р. – Одеса : ОРІДУ НАДУ, 2015 – С. 33-36.

4. Газова інфраструктура Європи [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.gie.eu/index.php/maps-data>.

5. Карти google [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://maps.google.com.ua>.

6. Костров В. А. DataCenter – вектор розвитку геоинформационных систем «ТНК-ВР» [Електронний ресурс] / В. А. Костров, О. А. Ядрышникова. – Режим доступу : <http://www.gisa.ru/51539.html>.

7. Норвежский нефтегазовый директорат [Электронный ресурс] – Режим доступа : [http://http://gis.npd.no/factmaps/html\\_20](http://http://gis.npd.no/factmaps/html_20).
8. Публічна кадастрова карта України [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://map.land.gov.ua/kadastrova-karta>.
9. Цифрова топографічна карта Японії [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://maps.gsi.go.jp>.
10. Яндекс карти [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://maps.yandex.ua>
11. Infrastructure for Spatial Information in the European Community [Electronic resource] – Mode of access : <http://inspire-geoportals.ec.europa.eu/discovery/#>.

А. Н. Коваль, О. В. Стогний, Л. П. Мельник, С. Н. Галюк,  
В. Н. Антонишин

### **О ПРОБЛЕМЕ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКЦИОНЕРНОЙ КОМПАНИИ «НАФТОГАЗ УКРАИНЫ»**

Рассмотрено состояние развития геоинформационных технологий и их применения в процессе принятия управленческих решений на различных уровнях, в частности в крупных нефтегазовых компаниях. Приведены примеры эффективного использования Веб-ГИС в Украине и за ее пределами. Обоснована необходимость более широкого внедрения ГИС-технологий и порталных решений в системе Национальной акционерной компании «Нафтогаз Украины»

**Ключевые слова:** Геоинформационная система, инфраструктура нефтегазового комплекса, веб-портал, база данных, интерфейс.

A. Koval, O. Stognii, L. Melnyk, S. Galyuk, V. Antonyshyn

### **APPLICATION OF GIS TECHNOLOGIES IN THE NATIONAL JOINT STOCK COMPANY «NAFTOGAZ OF UKRAINE»**

Article investigates the problem of development of GIS technologies and their usage during regulatory decision taking on different levels, particularly in major oil and gas companies. There are examples of effective usage of Web-GIS in Ukraine and abroad. The necessity of large-scale implementation of GIS technologies and portal solutions in



the system of National Joint Stock Company «Naftogaz of Ukraine» is grounded.

Thus, geoinformation technologies use on some enterprises which are the system members of National joint-stock company «Naftogaz of Ukraine» in different degree, but they grounds on different platforms and are not united in single geoinformation system which would allow to do a complex data analysis and accept effective management decisions as in regional as in state scales.

**Keywords:** GIS, infrastructure of oil and gas industry, web portal, database, interface.

Надійшла до редакції 11 березня 2016 р.