

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Дмитришак Микола Іванович

УДК 004.921

**Інструментальні засоби створення конструктивних креслень геологічних
перерізів за даними георадару**

Спеціальність – 8.05010102

«Інформації технології проектування»

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня
магістр

Київ – 2014

Дипломною роботою є рукопис.

Робота виконана на кафедрі “Автоматизації проектування енергетичних процесів та систем” НТУУ «КПІ» Міністерства освіти України.

Керівник дипломної
роботи магістра:

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Тарнавський Юрій Адамович
Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”,
доцент кафедри автоматизації проектування
енергетичних процесів і систем

Рецензенти:

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Рисцов Ігор Костянтинович
Національний технічний університет України
„Київський політехнічний інститут”,
доцент кафедри математичного моделювання
економічних систем

Захист відбудеться 10 червня 2014 р. о 10:00 на засіданні ГЕК кафедри АПЕПС НТУУ «КПІ»
аудиторія ____

З дисертацією можна ознайомитись у методичному кабінеті кафедри АПЕПС НТУУ «КПІ»
аудиторія 415 -5.

Автореферат підготовлено та надано для розгляду “__” травня 2014 р.
Робота рекомендована до захисту “__” червня 2014 р.

доктор техн. наук, професор
Завідувач кафедри АПЕПС НТУУ «КПІ».

Лук’яненко С.О.

Відповідальний за випуск магістрів
кафедри АПЕПС НТУУ «КПІ»
канд. техн. наук, доцент

Гагарін О.О.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У геології георадари застосовуються для побудови геологічних розрізів, визначення положення рівня ґрунтових вод, товщини льоду, глибини і профілю дна річок та озер, меж поширення корисних копалин в кар'єрах, положення карстових воронки і порожнин.

Забезпечення безпеки промислового об'єкта вимагає моніторингу стану ґрунтів під ним і збереження цієї інформації у вигляді технічної документації. Особливо актуальною є задача побудови геологічних розрізів в зоні розташування об'єкта і їх фіксації у вигляді конструктивних креслень. Проте до сьогоднішнього дня ці задачі вирішувались в «напівручному» режимі і жодна з програм побудови геологічних розрізів не забезпечувала можливості побудови конструктивних креслень.

Розробка інструментальних засобів, що дозволяють отримувати конструктивні креслення геологічних розрізів в автоматизованому режимі є актуальною задачею, оскільки дозволить значно покращити якість технічної документації щодо стану ґрунтів в зоні проммайданчика.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота магістра виконувалась у НТУУ «КПІ» у відповідності з планом наукових досліджень кафедри АПЕПС та НДДКР за держбюджетною тематикою «Автоматизація моніторингу геологічного середовища в зоні впливу споруд АЕС», № 2638.

Метою дослідження магістерської дисертації є розробка інструментальних засобів для побудови конструктивних креслень геологічних розрізів за даними георадару.

Для реалізації поставленої мети були сформульовані наступні **завдання дослідження**, що визначили логіку дослідження та його структуру:

- проаналізувати методи обробки та представлення інформації про геологічні розрізи;
- дослідити методи побудови конструктивних креслень;

- запропонувати алгоритмічну модель для розв'язання задачі побудови конструктивних креслень геологічних розрізів за георадарними даними;
- розробити програмне забезпечення для автоматизованої побудови конструктивних креслень геологічних розрізів за результатами обробки радарограм.

Об'єкт дослідження – інформаційні системи контролю технічного стану промислового об'єкту.

Предмет дослідження – інформаційна система для побудови конструктивних креслень геологічних розрізів на основі результатів обробки та інтерпретації радіолокаційних даних.

Методи дослідження. У дисертації використовуються методи створення конструктивних креслень AutoCAD .NET API, проектування комп'ютерних систем, тестування програмного забезпечення.

Наукова новизна одержаних результатів. Науковими результатами дипломної роботи є наступні положення:

- запропоновано методику побудови конструктивних креслень геологічних розрізів на основі результатів інтерпретації радарограм, що включає етапи побудови креслення свердловин, креслення шарів ґрунтів, використання штриховок ґрунтів і створення конструктивного креслення розрізу у відповідності до державних стандартів;
- запропоновано алгоритм прив'язки границь і визначення типів ґрунтів в шарах, що використовується для побудови конструктивних креслень геологічних розрізів;
- удосконалено спосіб створення нових типів штрихувань для середовища AutoCAD, який забезпечує автоматичне створення файлу штрихування на основі вибраних графічних примітивів.

Розроблені алгоритми дали можливість розробити інформаційну систему для автоматизації побудови конструктивних креслень геологічних розрізів на основі результатів інтерпретації радарограм та даних буріння свердловин.

Практичне значення одержаних результатів визначається тим, що запропоновані алгоритми дозволять значно покращити якість обробки та швидкість

створення конструктивних креслень геологічних розрізів відповідно до державних стандартів.

Апробація результатів дисертації

Основні положення роботи доповідались і обговорювались на:

1. XII Міжнародній науково-практичній конференції аспірантів, магістрів, студентів «Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики» (м. Київ, 23-25 квітня 2014 р.).

Публікації. Наукові положення дипломної роботи опубліковані у 3 роботах.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У першому розділі описана проблема автоматизації обробки георадарних даних та отримання конструктивних креслень геологічних розрізів як результату цієї обробки, виділені напрямки досліджень для вирішення цієї проблеми, обґрунтовані об'єкт та предмет дослідження. З'ясовано, що існують інструментальні засоби для автоматичного створення конструктивних креслень геологічних розрізів на основі даних, отриманих за результатами буріння свердловин. Проте однією з головних причин, через яку існуючі інструментальні засоби для побудови геологічних розрізів не дають значного збільшення продуктивності і важко впроваджується, є складність і недостатня гнучкість інструментів, призначених для редагування форми геологічних шарів. Це пов'язано з необхідністю зберігати в своєму внутрішньому форматі (який як правило відмінний від AutoCAD) положення геологічних слоїв для подальшого використання, а користувачам зручно здійснювати побудову за допомогою стандартних інструментів графічної платформи. Невирішеними залишаються наступні завдання:

- побудова конструктивного креслення геологічного розрізу за даними інтерпретації радарограм;
- визначення типів ґрунтів геологічного розрізу за даними буріння свердловин;
- оформлення креслення у відповідності до державних стандартів.

У другому розділі запропоновано методику побудови конструктивних креслень геологічних розрізів на основі результатів інтерпретації радарограм та алгоритм прив'язки границь розрізу і визначення типів ґрунтів в шарах.

Методика передбачає чотири етапи створення конструктивного креслення геологічного розрізу (рисунок 1).

На першому етапі відбувається побудова креслень свердловин за даними буріння. Другий етап пов'язаний з побудовою креслення геологічного розрізу за даними інтерпретації радарограм. На цьому етапі шари ґрунтів, визначенні за допомогою георадару, наносяться на креслення відповідно до абсолютних відміток гирл свердловин та масштабу, вибраного користувачем.



Рисунок 1 – Методика створення конструктивних креслень геологічних розрізів за даними георадару

Третім етапом побудови конструктивних креслень геологічних розрізів є визначення та нанесення типів ґрунтів на розріз відповідно до даних буріння свердловин. Цей етап реалізовується за допомогою алгоритму прив'язки границь і визначення типів ґрунтів в шарах розрізу (рисунок 2).

Визначення типів ґрунтів здійснюється зверху до низу, тобто алгоритм виконує цикл від абсолютної відмітки гирла свердловини до її глибини, відповідно

до кроку вказаного користувачем.

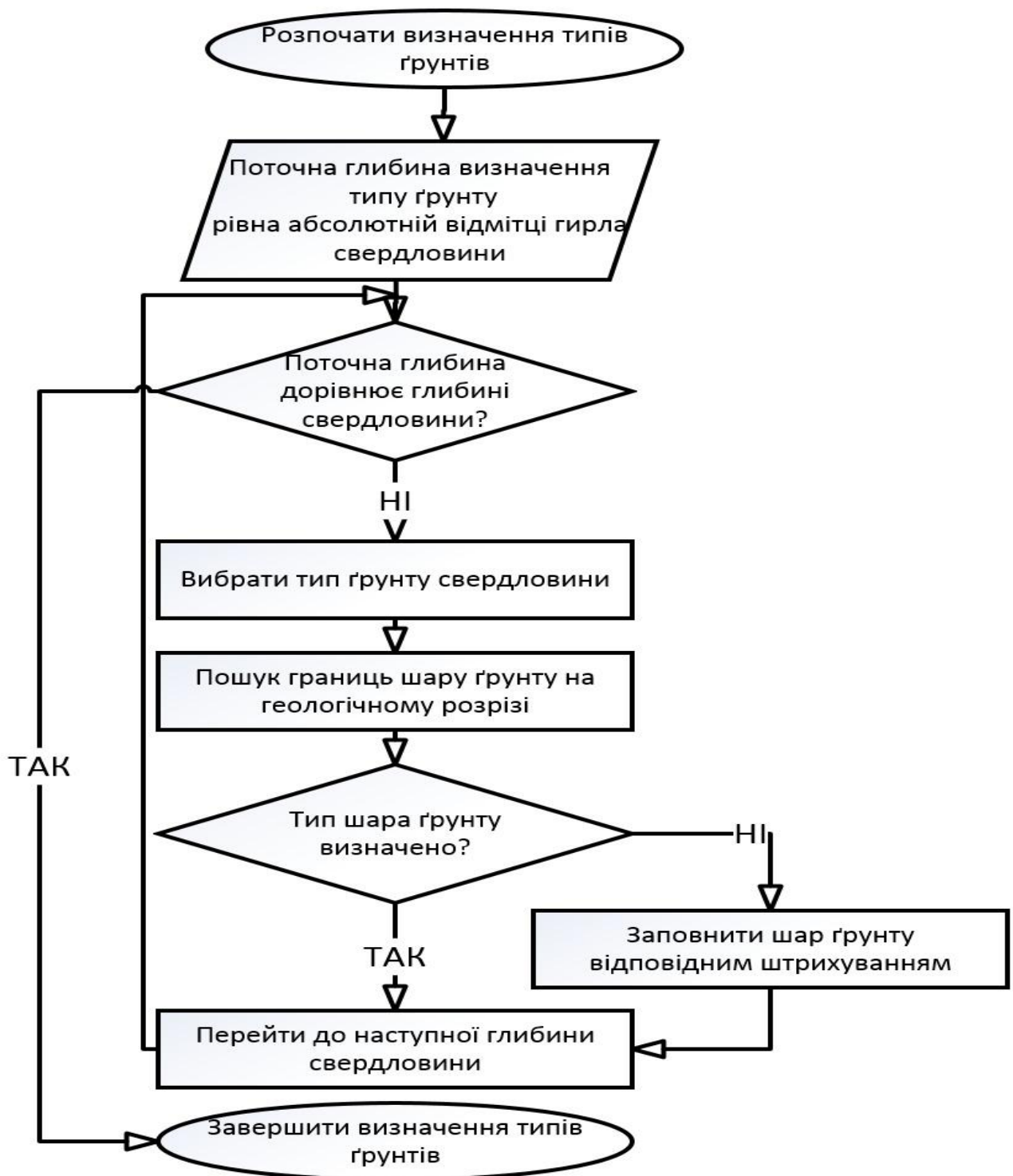


Рисунок 2 – Алгоритм прив'язки границь і визначення типів ґрунтів в шарах розрізу

Першим кроком циклу алгоритму є вибір типу ґрунту шару свердловини, потім відбувається визначення границь контуру геологічного розрізу, що

дотикається до поточного шару свердловини. На третьому етапі здійснюється перевірка визначеного контуру на наявність штрихування, тобто визначеного типу ґрунту. Якщо тип ґрунту контура вже визначено, необхідно перейти до наступної глибини свердловини. В іншому випадку заповнити контур відповідним штрихуванням та перейти до наступної глибини свердловини.

Четвертим етапом методики побудови конструктивних креслень геологічних розрізів є оформлення конструктивного креслення відповідно до СНіП II-9-78 «Посібник по складанню і оформленню документації інженерних вишукувань для будівництва. Частина 2. Інженерно-геологічні (гідрогеологічні) вишукування».

Таким чином, після виконання чотирьох етапів методики створення конструктивних креслень геологічних розрізів за даними георадару користувач отримує креслення в форматі .dwg з можливістю подальшого редагування та збереження засобами середовища AutoCAD.

У **третьому розділі** проведено програмну реалізацію описаних алгоритму та методики з метою побудови конструктивних креслень геологічних розрізів за результатами інтерпретації радарограм та даними буріння свердловин. Розроблено архітектуру та модульну структуру програмної системи. Розроблено цілісну систему створення конструктивних креслень геологічних розрізів. Реалізовано інтерфейс програмної системи для забезпечення необхідної функціональності. Розроблено загальну методику роботи користувача у програмному середовищі, що забезпечує швидке освоєння процесу автоматичного створення конструктивних креслень геологічних розрізів.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі магістра вирішена науково-прикладна проблема автоматичної побудови конструктивних креслень геологічних розрізів за георадарними даними. Проаналізовано стан забезпечення георадарних досліджень програмними засобами обробки. Запропоновано методику для розв'язання задачі автоматичного створення конструктивних креслень геологічних розрізів та

алгоритм прив'язки границь і визначення типів ґрунтів в шарах розрізу.

Практичне значення одержаних результатів визначається тим, що запропоновані алгоритми дозволяють значно покращити якість та швидкість створення конструктивних креслень геологічних розрізів за георадарними даними.

При вирішенні поставлених задач отримані наступні теоретичні та практичні результати:

1. Запропоновано методику побудови конструктивних креслень геологічних розрізів на основі результатів інтерпретації радарограм, що включає етапи побудови креслення свердловин, креслення шарів ґрунтів, використання штриховок ґрунтів і створення конструктивного креслення розрізу у відповідності до державних стандартів.

2. Запропоновано алгоритм прив'язки границь і визначення типів ґрунтів в шарах, що використовується для побудови конструктивних креслень геологічних розрізів.

3. Удосконалено спосіб створення нових типів штрихувань для середовища AutoCAD, який забезпечує автоматичне створення файлу штрихування на основі вибраних графічних примітивів.

4. Розроблено інструментальні засоби, що надають користувачу можливість розв'язання наступних задач:

- побудова креслень свердловин за даними буріння;
- виділення шарів ґрунту та їх типів на геологічному розрізі;
- оформлення геологічного розрізу у вигляді конструктивного креслення відповідно до державних стандартів.

5. Розроблено методику роботи користувача у програмному середовищі, що забезпечує швидке освоєння процесу створення конструктивних креслень геологічних розрізів за результатами інтерпретації радарограм та даними буріння свердловин.

ПУБЛІКАЦІЇ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Дмитришак М.І. Методи побудови геологічних розрізів за даними георадара / Глива В.А., Дмитришак М.І., Левченко Л.О., Тарнавський Ю.А., Филонич О.В. // Управління розвитком складних систем : зб. наук. пр. / Київський національний університет будівництва та архітектури. – К. : КНУБА, 2013. – Вип. 16. – С. 171–174.
2. Дмитришак М.І. Методи побудови геологічних перерізів по даним георадара / Тарнавський Ю.А. , Филонич О.В., Дмитришак М.І. // Автоматизація моніторингу стану довкілля у зоні впливу атомних електростанцій : монографія / НТУУ «КПІ». – К. : Видавничо-поліграфічне підприємство «ТЕКСТ», 2013. – С. 77–85.
3. Дмитришак М.І. Інструментальні засоби створення конструктивних креслень геологічних перерізів за даними георадару / Тарнавський Ю.А., Дмитришак М.І. // Сучасні проблеми наукового забезпечення енергетики. Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції аспірантів, магістрів і студентів (Київ, 23-25 квітня 2014 р.) : тези доп. / НТУУ «КПІ», ТЕФ – Київ, 2014. – С. 90.