

На даний час ведеться робота по наповненню атрибутивної таблиці результатами хімічних аналізів води, виконаних для водоносного горизонту у відкладах орельської світи середньої юри.

Висновки. Створення геоінформаційної бази даних хімічного складу питних підземних вод м. Києва надасть можливість реалізації цілого спектру різноманітних задач з метою виявлення закономірностей просторово-часових змін хімічного складу та встановлення причин таких змін: математико-статистична обробка, транслювання даних до інших географічних інформаційних систем, побудова картографічних зображень (ізолінії, TIN та GRID поверхні тощо), математико-картографічне моделювання (зокрема, оверлейний аналіз), кількісне та якісне порівняння, прогнозування на основі математичного моделювання.

Запропонована структура атрибутивної таблиці дозволяє підходити до наявної гідрогеологічної інформації комплексно і системно, перейти на більш високий якіс-

ний рівень при роботі з результатами аналізів хімічного складу підземних вод.

1. Алексеев В.А., Телегина М.В., Цапков М.В. Система сбора и обработки данных экологического мониторинга / Геоинформатика. – М., 2008. – №3. С. 17-20.
2. Бювети Києва. Якість артезіанської води / За ред. акад. Гончарука В.В. – К., 2003.
3. Ішук О.О., Коржнев М.М., Кошляков О.Є. Просторовий аналіз і моделювання в ГІС: Навч. посіб. / За ред. акад. Д.М.Гродзинського. – К., 2003.
4. Коклик С.Г. Подземные воды г. Киева. – К., 1909.
5. Ломтадзе В.В., Королева А.В. Идеология и технология создания и использования региональных баз геолого-геофизических данных / Геоинформатика. – М., 2009. – №1. – С. 52-56.
6. Почтаренко В.І., Саніна І.В., Люта Н.Г. Оцінка екологічного стану геологічного середовища із застосуванням ГІС-технологій / Геоинформатика. – К., 2002. – №1. – с. 20-33.
7. Сіренко В.В., Ярош В.І., Приходченко Є.К. Формування регіонального геолого-геофізичного банку даних ДГП "Укргеофізика" з використанням елементів ГІС-технологій / Геоинформатика. – К., 2002. – №1. – с. 95-99.
8. Звіт про НДР: "Розробка схеми розвитку системи водопостачання м. Києва за рахунок підземних вод на період до 2020 року". Авт. – Шестопалов В. М., Руденко Ю. Ф., Нікіташ О. П. та ін. (Договір №45/03 від 1 грудня 2003 року). – К., 2003.

Надійшла до редколегії 02.12.09

УДК 550.83+550.832,5

О. Асташкіна, асп.

КАДАСТР МАЙДАНЧИКІВ ПІД БУДІВНИЦТВО НОВИХ ЕНЕРГОБЛОКІВ АЕС З ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол. наук, проф. С.А. Вижвою)

Розглядається підхід до систематизації граничних факторів створення Кадастру майданчиків під будівництво нових енергоблоків АЕС з використанням сучасних ГІС-технологій.

Going is examined near systematization of maximum factors of creation Cadastre of grounds for building new power units of Nucleas Power Plants using modern GIS-technologies.

Енергетична стратегія України на період до 2030 року, яка схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 №145-р, передбачає значне зростання потужностей АЕС, у тому числі і за рахунок будівництва атомних енергоблоків на нових майданчиках. На даний час в Україні відсутні узгоджені та затверджені документи, в яких визначені майданчики для можливого розміщення АЕС. У зв'язку з цим, надзвичайно актуальним завданням є створення Кадастру майданчиків під будівництво енергоблоків нових атомних електростанцій.

КІВД "Енергопроект", як структурний підрозділ ДП НАЕК "Енергоатом", є головною організацією по визначенню інженерних умов і вибору пунктів і площадок для будівництва нових енергоблоків АЕС. Київський національний університет імені Тараса Шевченка є провідною організацією, що займається розробкою системи моніторингу геологічного середовища з використанням геоінформаційних систем. Приймаючи до уваги вищезазначене, автором поставлена задача узагальнення наробок КІВД "Енергопроект" та підготовки Кадастру майданчиків під будівництво нових енергоблоків АЕС на основі сучасних ГІС-технологій.

Кадастр майданчиків АЕС – зведення систематизованих відомостей щодо майданчиків, які за попередньою оцінкою визнані придатними для розміщення АЕС, з метою їх збереження для реалізації довгострокових програм з розвитку атомної енергетики [1].

Цілі та задачі "Кадастру майданчиків під будівництво нових енергоблоків АЕС":

- визначення оптимальних територій для ймовірного розміщення майданчиків АЕС;
- визначення попередніх техніко-економічних показників АЕС на обраних майданчиках;
- узгодження принципової можливості розміщення АЕС на обраних майданчиках із зацікавленими органами;

- закріплення територій для ймовірного розміщення майданчиків АЕС за Мінпаливенерго відповідно до чинного законодавства.

АЕС, які будуть розміщені на обраних майданчиках, повинні забезпечувати максимальну ефективність вироблення електроенергії з дотриманням ядерної та радіаційної безпеки, за найкращих умов постачання електроенергії споживачам з урахуванням загальної потужності, вартості експлуатації та зняття з експлуатації.

Для вибору території розміщення пунктів необхідно проаналізувати велику кількість факторів, до складу яких входять природні умови. Вхідними даними для виконання робіт є матеріали та документи отримані в державних відомствах, архівах, науково-дослідних і проектних інститутах.

Аналіз матеріалів для створення Кадастру майданчиків розміщення нових АЕС виконується в декілька етапів шляхом районування території України з урахуванням різних граничних і обмежувальних факторів, що обумовлюють забезпечення безпеки АЕС та економічної доцільності будівництва енергоблоків на відібраному майданчику.

Передбачається послідовний розгляд умов та можливостей розміщення майданчика АЕС, розпочинаючи з території всієї України та поступово наближуючись до території пункту та майданчика.

Комплексне районування території України є першим етапом Кадастру майданчиків розміщення нових АЕС. Метою комплексного районування є визначення районів в яких розміщення АЕС з різних граничних факторів неприпустиме, або недоцільне та районів можливого розміщення АЕС. Як граничні розглядаються такі фактори впливу на АЕС [2]:

- Існуючий стан енергосистем (ЕС) України.

Райони енергосистем, де на період до 2030 р. створюється значний дефіцит генеруючих потужностей роз-

глядаються як першочергові для розміщення майданчиків АЕС. Інші райони можливого розміщення АЕС розглядаються в другу чергу.

- Економіко-демографічний.

Відповідно до вимог чинного законодавства, відстань від майданчика АЕС до межі міста з населенням – більше 2 млн. повинна бути не менше 100 км, а для міст з населенням 1,5 – 2,0 млн. – 40 км. Також не допускається розміщення майданчика АЕС на території, де щільність населення, яке проживає в зоні радіусом 25 км. навколо майданчика перевищує 100 чоловік на квадратний кілометр.

- Сейсмічний.

Згідно з картою ЗСР-2004, частина території України належить до зони з інтенсивністю сейсмічного впливу 8 балів по шкалі МСК-64. Ці території, відповідно до вимог нормативних документів, виключені з подальшого розгляду, як такі, на яких розміщення АЕС не допускається. Для території України, де інтенсивність сейсмічних впливів знаходиться в межах 7 балів і менше, зібрана інформація про сейсмологічні та сеймотектонічні умови, а також про особливості тектонічної будови.

- Гідрологічний.

Згідно з "Вимогами до створення кадастру майданчиків під будівництво енергоблоків нових атомних електростанцій", розроблених ВАТ КІЕП та затверджених Міністром палива та енергетики України в 2008 році, розміщення АЕС не допускається в районах, де неможливо (або недоцільно економічно з урахуванням всіх інших факторів) забезпечити компенсацію втрат води в системах охолодження атомних енергоблоків.

- Екологічний.

На території природних заповідників та районів радіаційного забруднення забороняється розміщення майданчиків АЕС.

На другому етапі розробки Кадастру майданчиків під будівництво нових енергоблоків АЕС проводиться збір даних по території кожної ЕС України (за винятком районів, де на підставі матеріалів виконаних на першому етапі роботи, розміщення АЕС з різних граничних факторів недопустиме або недоцільне) за такими факторами:

- економіко-демографічні фактори (населення та населені пункти, промисловість, об'єкти охоронного призначення, сільське господарство), умови організації техводопостачання, транспортні умови, умови організації будівництва;
- природні та географічні умови (топографо-геодезичне забезпечення, ґрунтовий покрив, рослинність, тваринний світ, інженерно-геологічні умови, сеймотектонічні умови, гідрогеологічні умови, метеорологічні та кліматичні умови);
- екологічні умови.

Проводячи аналіз інформації, окремо по кожній ЕС, виокремлюються території сприятливі для розміщення майданчиків нових АЕС.

На третьому етапі за результатами аналізу, проведеного на етапі 2, для визначених пунктів та майданчиків можливого розміщення АЕС надається детальна характеристика стосовно:

- Особливостей рельєфу:
 - типи рельєфу;
 - абсолютні позначки;
 - нахили земної поверхні та їх напрям;
 - характерні елементи рельєфу (яри, обриви, пониження поверхні, розчленування території і т. ін.).
- Ґрунтового покриття та рослинності.
- Геоморфологічної приуроченості:
 - приналежність до таксонометричної одиниці і порядку;

- приналежність до долини ріки чи вододілу;
- розташування на одному чи декількох геоморфологічних елементах;
- у разі розташування у долині ріки – опис характеру долини: ширина та абсолютні відмітки заплави, кількість надзаплавних терас, їхнє поширення, похили поверхні землі.

- Сеймотектонічних умов:
 - інструментально зареєстровані, історичні, древні землетруси та палеоземлетруси;
 - параметри зон виникнення вогнищ землетрусів;
 - схематичне розміщення геодинамічних зон та зон розривних порушень;
 - протяжність активних розломів і розмірів активних тектонічних структур (довжина, глибина), сейсмічна активність;
 - взаємозв'язок активних розломів з більш крупними тектонічними структурами;
 - тектонічні деформації за четвертинний період;
 - амплітуди, швидкості і градієнти новітніх та четвертинних диференційованих рухів земної поверхні.

- Геологічної будови:
 - перелік нашарувань до кристалічного фундаменту (більш детально – до глибини ~60 м.) різних геолого-літологічних комплексів, – їхній вік, генезис;
 - літологічна характеристика шарів ґрунтів в активній зоні основ фундаментів: дисперсні (великоуламкові, піщані, глинисті), скельні; діапазон коливання потужності шарів.

- Наявність ґрунтів з особливими властивостями:

- просідних;
- набухаючих;
- з домішкою органічних речовин;
- заторфованих та торфу;
- засоленних;
- глинистих текучої консистенції;
- пухких піщаних;
- насипних неоднорідних.

- Наявності несприятливих фізико-геологічних процесів, а саме:

- наявність карстуючих порід;
- суфозійні чи карстово-суфозійні процеси;
- можливість зсувів;
- наявність болотних ділянок;
- прояви ерозії чи абразії;
- осідання земної поверхні;
- заболоченість;

- Загальних гідрогеологічних умов:

- приналежність до артезіанського басейну;
- кількість водоносних комплексів та горизонтів, більш детально – до глибини -60 м;
- глибина рівня ґрунтових вод, наявність напірних водоносних горизонтів в активній зоні основ фундаментів; характеристика останніх;
- наявність водотривких шарів;
- взаємозв'язок водоносних горизонтів;
- потенційне підтоплення території.

- Несприятливих факторів, які є звичайними для більшої частини території України:

- інтенсивний льодохід, зашугованість русла водотоків;
- різкі добові коливання рівня води в період льодоставу;
- значні (більше 4-5 м) щорічні амплітуди рівня води джерела водопостачання;
- значне (до 28 °C і більше) щорічне прогрівання води джерела водопостачання та водоприймача;
- високі показники окремих гідрохімічних інгредієнтів у воді джерела водопостачання АЕС.

• Метеорологічних і аерометеорологічних факторів у тому числі і несприятливих.

- температура та вологість повітря;
- атмосферні опади;
- атмосферний тиск;
- вітровий режим;
- атмосферні явища.

Очевидно, що для вирішення зазначених задач необхідна інформаційна база даних, яка б забезпечувала введення, редагування та постійне поповнення інфор-

мації, вирішення інформаційно-пошукових задач та видачу звітних матеріалів.

Автором на основі програмного пакету MapInfo Professional, за результатами 3-го етапу робіт, здійснених ДП КІВД Енергопроект, створена база даних, яка включає дані про топографічні, сейсмічні, тектонічні, геологічні та гідрогеологічні умови пунктів. База даних створена з метою збільшення зручності та швидкості аналізування інформації. Приклад візуалізації інформації перспективного пункту розташування АЕС показано на рис. 1.

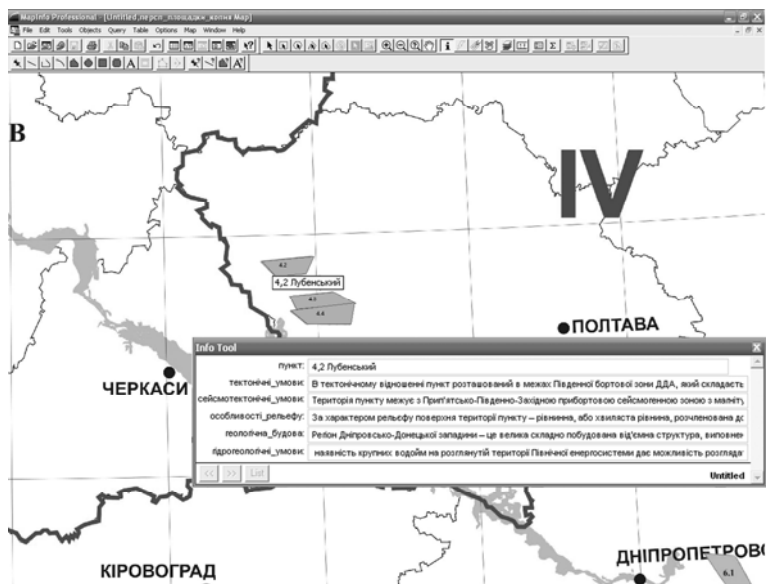


Рис. 1. Приклад швидкого збору/перегляду інформації по одному з перспективних пунктів розташування АЕС

Також по кожному з пунктів доступна інформація у вигляді карт. Так на рис. 2, як результат створення запиту по сейсмотектонічним умовам для пункту 4.2, наведено приклад отримання фрагменту карти районування території України за сейсмотектонічними умовами.

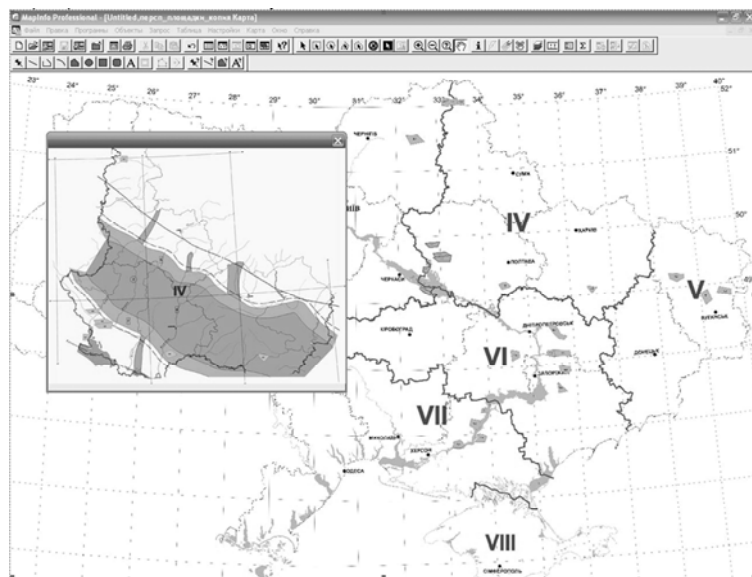


Рис. 2. Результат створення запиту по сейсмотектонічним умовам для пункту 4.2

Передбачається подальше наповнення бази даних та використання на четвертому (порівняння найбільш перспективних пунктів розташування майданчиків нових АЕС) та п'ятому (детальна характеристика відібраних пунктів) етапах.

Також можливе подальше поповнення бази даних не тільки даними про природні умови, а також про існуючий стан енергетики, економіко-демографічні умови, та ін., тобто накопичити інформацію в повному обсязі по кожному з перспективних пунктів.

Представлена робота дозволяє вирішувати задачі зберігання, оперативного доступу, обробки, аналізу та використання інформації Кадастру майданчиків під будівництво нових енергоблоків АЕС.

1. Оцінка придатності майданчика для будівництва ядерних установок" (NS-R-3, 2003). 2. Руководство по выбору пункта и площадки строительства атомной станции" (п. 4.2 СПП НА7-87), – М. 1989. 3. Детальна характеристика пунктів, які рекомендуються для включення в "Кадастр майданчиків." та розміщення майданчиків в кожному пункті. Звіт в 2 книгах. – К.: ДП КІВД "Енергопроект, 2010.

Надійшла до редколегії 25.12.09

УДК 551.311.235.2

М. Фріндт, асп.

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ ГІС ДЛЯ ОЦІНКИ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА УТВОРЕННЯ ЗСУВІВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ СІМФЕРОПОЛЬ-ЯЛТА-СЕВАСТОПОЛЬ

(Рекомендовано членом редакційної колегії д-ром геол.- мінералог. наук, проф. В.В. Шевчуком)

В статті запропоновано методику використання ГІС для оцінки факторів впливу на утворення зсувів. Розроблено концептуальну модель. Наведено структуру бази даних та процес створення поверхонь природних та техногенних факторів впливу.

In this paper the method of the use GIS is offered for an estimation of influence factors on landslide formation. The conceptual model is developed. The structure of a database and process of surfaces creation of natural and technogenic factors influence is shown.

Вступ. Кримський півострів характеризується складними геоморфологічними умовами, що характерні для гірських територій. Тут виникає постійна загроза виникнення нових та активізації існуючих екзогенних геологічних процесів. Особливе місце серед них займають зсуви. На сьогодні їх кількість близько 1600, з яких більше 450 вважаються активними [1, с. 20]. Значної шкоди зсуви завдають автомобільним дорогам, спричинюючи деформації земляного полотна, а в деяких випадках і повну руйнацію проїзної частини.

Постановка проблеми. Вивченням зсувних зміщень в гірських регіонах України займався багато авторів, серед них можна виділити Ємельянову Є.П., Герасимчука В.О., Круцика М.Д., Єриша І.Ф., Саломатіна В.М., Казарновського В.Д., Коробанову І.Г., Рудька Г.І та ін. Також багато організацій проводили вишукування на зсувних ділянках вздовж автомобільних доріг.

Об'єктом дослідження є автомобільна дорога Сімферополь-Ялта-Севастополь, де ще при будівництві виникло багато зсувів. Обумовлено це складними геоморфологічними та інженерно-геологічними умовами, які є характерними для району досліджень.

Для роботи використано карту-схему зсувів на дорогах Південного берега Криму та дані інженерно-геологічних досліджень зсувів, проведені ДП "Укрдипродор". Вишукування супроводжувалися паспортизацією зсувних ділянок. Інженерно-геологічний паспорт містить інформацію про розміщення ділянки зсуву, а саме на якому кілометрі автомобільної дороги розташований зсув, план ділянки в масштабі 1:5000, опис пошкодження земляного полотна, глибини площин ковзання, глибини залягання корінних порід, довжину та ширину зсуву, ґрунти тіла зсуву, форму, причини виникнення та рекомендації.

З появою географічних інформаційних систем стало можливим створення єдиної бази даних, яка б вміщувала в атрибутивних таблицях всю накопичену інформацію, з моменту формування зсувних тіл. Передусім необхідним є створення концептуальної моделі. Реалізація такого проекту дає можливість виконувати моделювання та багатофункціональний аналіз в програмному середовищі ESRI ArcGIS 9.2.

Мета статті. Запропонувати методичні прийоми застосування ГІС-технологій для оцінки факторів впливу на утворення зсувів автомобільної дороги.

Виклад основного матеріалу. Загальновідомо, що зсуви виникають завдяки поєднанню природних та техногенних факторів, до них відносять кліматичні особливості району, гідрологічний режим водоймищ та річок,

рельєф місцевості, геологічна будова схилів та відкосів, сучасні та новітні тектонічні рухи та сейсмічні явища, гідрогеологічні умови району, розвиток супутніх екзогенних процесів та явищ, особливості фізико-механічних властивостей гірських порід, інженерна діяльність людини [4].

Для автомобільної дороги Сімферополь-Ялта-Севастополь природними факторами впливу є геологічна будова, рельєф місцевості, кількість води в ґрунтового масиві (атмосферні опади), тектонічні умови; техногенними – навантаження, що виникає під час руху транспорту, порушення граничної рівноваги схилів, зміна фізико-механічних властивостей ґрунтів під час будівництва доріг, створення штучних водоймищ на схилах, витоки води із водовідводів та каналізаційних мереж, інтенсивний полив [3, с. 37]. Оцінити кожен з факторів та одночасний вплив природних та техногенних умов на утворення зсувів можливо за допомогою використання геоінформаційних систем.

Геоінформаційні системи вміщують функції та інструменти, необхідні для вводу, збереження, аналізу та візуалізації просторової інформації [2]. На сьогодні, ГІС широко використовуються для вивчення зсувних процесів.

Сучасні ГІС є потужним засобом для виконання різноманітних операцій з географічними об'єктами. В загальному їх об'єднують в такі аналітичні операції: аналіз геометрії об'єктів, аналіз місцезоположення, дистанційний аналіз, класифікація, картографічне накладання, аналіз поверхонь [2, с. 30]. Для вивчення факторів впливу необхідним є використання таких аналітичних операцій, як класифікація, картографічне накладання та аналіз поверхонь.

Для оцінки факторів впливу на утворення зсувів автомобільної дороги, враховуючи обрані аналітичні операції, запропоновано певну методику застосування ГІС.

Методика застосування ГІС включає декілька етапів робіт:

- збір та систематизація даних ділянки досліджень;
- сканування карт їх реєстрація та оцифровка, введення інформації у табличній формі в базу даних;
- інтеграція даних в середовище ArcGIS;
- побудова цифрових та растрових моделей;
- використання методів класифікації;
- застосування картографічного накладання;
- аналіз поверхонь.

Основним і найбільш об'ємним етапом є накопичення інформації та створення бази даних.