

удельной радиоактивности и способности к эманации изотопов радона ШПЦ, уменьшение доз внешнего  $\gamma$ -излучения готового строительного материала и внутреннего облучения человека в шлакопортландбетонных зданиях. Аппаратурно-технологическая малоотходная технология процесса получения ШПЦ с пониженной радиационной активностью представлена на рисунке 1.

Отвальный доменный шлак со склада шлака 1 поступает на сита 2, где осуществляется отбор наиболее радиационно-безопасной фракции шлака. Отобранная фракция сушится в барабанной (или вихревой) сушилке 3 при температуре около 600 °С до остаточной влажности менее 1 %. Высушенный материал подается в сырьевой цех 5, где шлак используется как глинистый компонент сырьевой смеси. Туда же подается высушенный в сушилке 4 известняк. После дозирования сухой шлак и известняк подвергаются совместному помолу в сырьевую муку в шаровой мельнице 6. Тщательно перемешанная и откорректированная в смесительных силосах 7 сырьевая мука поступает во вращающую печь 8, где осуществляется обжиг сырьевой смеси с получением портландцементного клинкера. Клинкер временно складывается на складе 9. Далее клинкер с гипсом и высушенным и измельченным в дробилке 10 отвальным шлаком поступают в цех помола клинкера 11 для приготовления ШПЦ. Последний измельчается до остатка менее 15 % на сите № 008, что отвечает удельной поверхности 3000 см<sup>2</sup>/г.

Предложенный способ имеет преимущества с позиций экологии и радиационной защиты населения: уменьшение доз  $\gamma$ -излучения готового строительного материала и внутреннего облучения человека, решает экологические проблемы при использовании отвальных доменных шлаков, направлен на сокращение топливно-энергетических затрат и повышение эффективности производства шлакопортландцемента.

Экологическая эффективность от утилизации шлака достигается за счет ликвидации шлаковых отвалов, освобождение земельных площадей и, таким образом, не допустить загрязнения окружающей среды.

## АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ГЕОПРОСТОРОВИХ ДАНИХ

*Ковальова О.М., доц., к.т.н.,  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
olgagoog64@gmail.com*

ГІС відрізняються від інших інформаційних систем тим, що вони мають великі можливості роботи з географічними даними.

Географічні дані (геопросторові дані) описують будь-які об'єкти, що мають локалізацію (просторову прив'язку) в реальному земному просторі, тобто мають координати. Погода, рельєф, ліси, поля, дороги, будинки і країни, міста і села,

все це і багато іншого - об'єкти, процеси і явища, що мають координати, представляють географічні дані. Різні типи просторових об'єктів, процеси і явища реального світу мають різне уявлення в ГІС.

Виділяють такі типи просторових об'єктів: дискретні (точкові, лінійні, полігони) і безперервні (поверхні або географічні поля, геополя).

Точкові об'єкти - це такі об'єкти, кожен з яких розташований лише в одній точці простору, представленій парою координат  $X$ ,  $Y$ . В залежності від масштабу картографування, у якості таких об'єктів можуть розглядатися дерево, будинок або місто.

Лінійні об'єкти представлені як одномірні, які мають одну розмірність - довжину. Ширина об'єкта не виражається в даному масштабі або не суттєва. Приклади таких об'єктів: річки, границі муніципальних округів, горизонталі рельєфу.

Області (полігони) - полігональні об'єкти, представляються набором пар координат ( $X$ ,  $Y$ ) або набором об'єктів типу лінія, що представляють собою замкнутий контур. Такими об'єктами можуть бути представлені території, зайняті певним ландшафтом, містом або цілим континентом.

Поверхня - при її описі потрібно додавання до полігональних об'єктів значень висоти. Відновлення поверхонь здійснюється за допомогою використання математичних алгоритмів (інтерполяції та апроксимації) по вихідному набору координат  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ .

Просторовий об'єкт (процес, явище) описується в ГІС положенням в системі координат (просторові дані) і безліччю його характеристик (атрибутивні дані). Тому географічні дані складаються з двох взаємопов'язаних частин: просторові дані, що описують місце розташування, форму і розміри об'єкта, і пов'язані з ними атрибутивні дані, що описують змістовні характеристики об'єкта.

Атрибутивні дані - це якісні або кількісні характеристики просторових об'єктів, що виражаються, як правило, в алфавітно-цифровому вигляді.

У ГІС географічні об'єкти можуть бути представлені двома основними комп'ютерними моделями:

- векторні моделі - це моделі географічних об'єктів на основі представлення векторів сукупностями координатних пар;
- растрові моделі - це моделі географічних об'єктів у вигляді сукупності осередків регулярної сітки або растра.

Растрові моделі даних використовуються для відображення безперервних послідовностей реального світу. Растрова модель даних є історично найпершою моделлю даних геоінформатики.

Растр в ГІС - модель географічного простору у вигляді регулярної матриці суміжних осередків (пікселів) з присвоєними їм значеннями атрибута.

Піксель - осередок, що представляє собою мінімальний неподільний далі елемент зображення. Піксель зазвичай має форму прямокутника або квадрата. Географічні об'єкти відображаються ступінчастим чином. Растрові дані зберігаються в комп'ютері у вигляді сітки значень.

Растрова модель даних підходить не тільки для зображень поверхні реального світу (таких як аерофотознімки та супутникові знімки), але і для представлення розподілу опадів або ризику виникнення пожежі на території. У цих випадках кожен осередок растра має власне значення, наприклад, міліметри опадів в рік або ризик виникнення пожежі від 1 до 10.

Растрові дані можуть бути отримані в результаті аерофотозйомки і супутникової зйомки. Процес отримання растрових даних за допомогою літаків або штучних супутників називається дистанційним зондуванням. Крім того, растрові дані можуть бути результатом розрахунків або створюватися на основі векторних даних.

Кожен растровий шар в ГІС має пікселі (осередки) фіксованого розміру, які визначають його просторове розрешення. Зображення з розміром пікселя, відповідним маленькій області на поверхні Землі, класифікуються як такі, що мають високе розрешення. Зображення з розміром пікселя, відповідним великій області, мають низьке розрешення, тому що у знімків низький ступінь деталізації. При цьому зменшення розміру пікселя призводить до збільшення їх кількості, що викликає значне зростання потреби в комп'ютерній пам'яті.

Основна перевага растрової моделі - це злиття просторової і атрибутивної інформації в єдиній прямокутній матриці, положення елементів якої визначається номерами рядка і стовпця. а значення елемента є безпосереднім показником смислового навантаження.

Векторні моделі - це моделі географічних об'єктів на основі представлення векторів сукупностями координатних пар.

Векторне представлення або векторна модель даних - це цифрове представлення дискретних просторових об'єктів (точкових, лінійних і полігональних) у вигляді набору координатних пар. Векторні дані зберігаються в пам'яті комп'ютера у вигляді послідовностей координатних пар (X, Y).

Однотипні векторні об'єкти за просторовими і тематичними ознаками об'єднуються в шари. Об'єкти одного шару мають один тип геометрії (наприклад, тільки точки), один і той же набір атрибутів і зберігаються у вигляді окремого файлу на жорсткому диску комп'ютера.

При додаванні векторного шару на карту в ГІС, він відображається за допомогою випадкового кольору і базових символів. ГІС-додаток дозволяє вибирати кольори, що відповідають об'єктам, і змінювати використовувані символи.

Крім використання векторних даних в ГІС як звичайні топографічні карти, реальні можливості ГІС починаються при просторовому аналізі.

Просторовий аналіз - це проведення обчислювальних операцій над геоданими з метою вилучення з них додаткової інформації. ГІС мають спеціалізовані інструменти просторового аналізу для статистики об'єктів або для геообробки. Використовувані інструменти залежать від сфери застосування.

При зберіганні в пам'яті комп'ютера векторні об'єкти займають менший обсяг пам'яті (у 100-1000 разів), ніж растри, легко редагуються, масштабуються і трансформуються без викривлення.

Векторні об'єкти мають атрибути. Атрибутивні дані служать для опису властивостей векторних об'єктів. Поєднання геометрії і атрибутів для опису об'єктів в ГІС відкриває безліч можливостей. Наприклад, можна використовувати атрибутивні значення для застосування певних кольорів і стилів до об'єктів, що відображаються в ГІС, а також для створення підписів до об'єктів.

Атрибути векторних об'єктів зберігаються в таблиці. Колонка таблиці називається полем, рядок - записом. Кожне поле в атрибутивній таблиці містить певний тип даних - текстовий, числовий або часовий. У кожному полі зберігається певна властивість об'єкту. Кожен запис в таблиці відповідає одному об'єкту. Зазвичай інформація такої таблиці зберігається в базі даних. ГІС пов'язує атрибутивні записи з геометрією об'єктів так, що можна знаходити записи в таблиці, вибираючи об'єкти на карті, і навпаки - знаходити об'єкти на карті, вибираючи записи в таблиці.

Векторні дані складаються з двох ключових компонентів: геометрії і атрибутів. Геометрія векторного об'єкта описує його форму і позицію в просторі, в той час як атрибути описують його властивості (колір, вік і т. і.).

Кожен тип додатків зберігає свої дані у файли певного формату. Подібно іншим додаткам, ГІС зберігає дані в файлах на жорсткому диску комп'ютера. Існує безліч спеціальних ГІС-форматів і найбільш поширеним є шейп-файл. Кожен шейп-файл складається мінімум з трьох файлів, які працюють разом, відповідаючи за окремі компоненти векторних даних.

ГІС відрізняються від інших інформаційних систем тим, що вони мають великі можливості роботи з географічними даними. Місцезнаходження, форми і розміри об'єктів в реальному земному просторі описуються і визначаються за допомогою координат. Просторові моделі об'єктів створюються на основі звичних картографічних образів. В результаті на дисплеї комп'ютера можна бачити цифрову карту.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Краткое введение в ГИС. 2010. URL: <http://flibusta.site/b/502421/read>
2. Введение в геоинформационные системы. 2014. URL: <https://gis-lab.info/docs/giscourse/index.html>
3. Краткое введение в ГИС. 2011. URL: <https://gis-lab.info/qa/gentle-intro-gis-1.html>
4. GIS-LAB. 2009. URL: <https://gis-lab.info/>