

ПРИХОДЬКО С. Ю., КОЛЕСНИКОВА В.В. (ДонНТУ)

## **МОЖЛИВОСТІ СУЧАСНИХ ГІС/ДЗЗ –ТЕХНОЛОГІЙ У СПРИЯННІ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ДОНЕЦЬКОГО РЕГІОНУ**

*ГИС-технологии дают возможность интегрировать в единую информационную среду алгоритмы решения многих прикладных задач Донецкого региона.*

*ГИС-технології дають можливість інтегрувати в єдину інформаційну середу алгоритми рішення багатьох прикладних задач Донецького регіону.*

*GIS-technologies enable to integrate into the uniform information environment algorithms of the decision of many applied problems of Donetsk region.*

Україна увійшла у третє тисячоліття як одна з провідних космічних держав світу. Космічну діяльність віднесено до державних пріоритетів, що є важливим чинником інноваційного розвитку економіки. Дослідження та використання космічного простору є необхідною умовою розвитку науково-технічного, технологічного і виробничого потенціалу, забезпечення інтересів держави на тривалий період у сферах безпеки та оборони, підвищення рівня якості життя, участі України у розв'язанні загальних проблем людства.

20 грудня 2006 року Генеральна Асамблея ООН своєю резолюцією проголосила 2008 рік Міжнародним роком планети Земля (International Year of Planet Earth). Ціль, що ставить ООН, привернути увагу людей до тих знань про нашу планету, що вже накопичені, і сприяти тому, щоб ці знання перетворювали Землю в усі більш безпечне, здорове і процвітаюче місце для життя наступних поколінь. Для оптимізації збору й обробки інформації з різних показників доцільне застосування ГІС-технології.

Географічна інформаційна система (ГІС) – це можливість нового погляду на навколишній світ. Якщо обійтися без узагальнень і образів, то ГІС – це сучасна комп'ютерна технологія для картування й аналізу об'єктів реального світу, також подій, що відбуваються на нашій планеті. Ця технологія поєднує традиційні операції роботи з базами даних, такими як запит і статистичний аналіз, з перевагами повноцінної візуалізації і географічного (просторового) аналізу, що надає карта. Ці можливості відрізняють ГІС від інших інформаційних систем і забезпечують унікальні можливості для її застосування в широкому спектрі задач, зв'язаних з аналізом і прогнозом явищ і подій навколишнього світу, з осмисленням і виділенням головних факторів і причин, а також їхніх можливих наслідків, із плануванням стратегічних рішень і поточних наслідків дій, що починаються.

Геоінформаційні технології містять у собі:

- методи дистанційного зондування Землі;
- системи керування базами даних (СКБД);
- системи глобального позиціонування (GPS);
- методи аналізу і дешифрування геоінформації;
- Internet технології;
- системи картографування;
- методи цифрової обробки зображень.

Система геоінформаційного космічного забезпечення функціонує як складова частина загального геоінформаційного забезпечення потреб держави та суспільства. Створення цієї системи забезпечить визначення витоків та розмірів небезпеки для підтримки прийняття рішень у кризових ситуаціях, а також умови для появи та подальшого зростання попиту на послуги дистанційного зондування Землі, а зрештою – і ринку на ці послуги.

За напрямком «Створення та експлуатація системи геоінформаційного забезпечення» передбачається вирішення наступних питань:

1. Моніторинг та поліпшення екологічного стану регіону. Попередження, оперативна оцінка і ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій

Географічні інформаційні системи (ГІС) можуть широко використовуватись у практиці екологічного менеджменту та раціонального еколого-безпечного природокористування на регіональному рівні. Вони відносяться до сучасних інформаційних технологій та є найбільш

придатними для вирішення великого кола природоохоронних та ресурсних питань, пов'язаних з комплексним аналізом ситуації, що склалася в регіоні. Основними факторами переваги ГІС над аналогічними інформаційними технологіями є притаманні їм можливості по просторовому аналізу даних та роботі з інформацією в картографічній формі, здатність ГІС об'єднувати просторово-розподілені дані. Результати аналізу відображаються в найбільш придатному для сприйняття людиною картографічному виді.

В останні роки проблемам стану екології і контролю навколишнього середовища надається значна увага. Інформація аерокосмічних зйомок відкриває нові можливості в галузі моніторингу навколишнього середовища, прогнозу та попередження надзвичайних ситуацій, катастроф екологічного та техногенного характеру. Для потреб регіональних адміністративних органів ДЗЗ (дистанційне зондування Землі) дає можливість виявлення лісових пожеж і їх оцінку, оцінку паводкової ситуації та прогноз її розвитку, метеопрогноз та контроль за розвитком надзвичайних ситуацій, контроль снігового та крижаного покриву, контроль забруднення рік та прибережних вод, контроль забруднення атмосфери підприємствами.

Питання якісного інформаційного забезпечення прийняття рішень у галузі екологічного управління було та залишається наріжним питанням реалізації екологічної політики як на місцевому так і на регіональному та загальнодержавному рівні. Останні зміни Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» (№ 254-IV від 28.11.2002 р.) вимагають створення відповідного екологічного інформаційного забезпечення, яке повинне здійснюватися органами державної влади та органами місцевого самоврядування в межах їх повноважень.

Коло питань, яке постає як перед спеціально уповноваженими органами виконавчої влади на місцях, так і перед державними адміністраціями та органами місцевого самоврядування, охоплює від негайного інформування про надзвичайні ситуації до систематичного інформування населення через засоби масової інформації про стан навколишнього середовища, динаміку його змін, джерела забруднення, розміщення відходів чи іншої зміни навколишнього природного середовища й характер впливу екологічних факторів на здоров'я людей через забезпечення вільного доступу до екологічної інформації.

Зрозуміло, що на практиці реалізація різних аспектів законодавчих вимог вимагає застосування певних інформаційних та телекомунікаційних технологій, чільне місце серед яких займають геоінформаційні технології, які на сьогоднішній день об'єднують ГІС, GPS та ДЗЗ. Доцільність реалізації конкретних екологічних інформаційних систем та програмних продуктів на основі сучасних геоінформаційних технологій на сьогодні вже не викликає сумнівів в ефективності, а доступність цифрових даних (як картографічних так і ДЗЗ) на території дозволяє безпосередньо говорити про вирішення того чи іншого кола задач екологічного управління: нормування, контролю, експертизи, моніторингу тощо.

## 2. Створення системи комплексного регіонального кадастру природних ресурсів.

Однією із актуальних задач розвитку нашої держави є реформування економіки, створення ринкових засад господарювання. Реалізація зазначеної задачі можлива за умов забезпечення управління економікою, розвитку наукоємних виробництв та високих технологій, раціонального природокористування, вдосконалення соціально-економічних відносин, збагачення духовного життя та подальша демократизація суспільства. Цьому процесу має сприяти успішно налагоджена в державі кадастрова діяльність.

Обґрунтування та якість управлінських рішень залежить від рівня достовірності й актуальності інформації. Для одержання та використання такої інформації необхідним є спеціалізований збір, обробка даних і подання інформації особам, які приймають або готують рішення, тобто, необхідно створення кадастрової індустрії з потужною інфраструктурою, яка забезпечує розподілення видів та обсягів одержання інформації, юридичну правомірність, повноту, достовірність, актуальність тощо. Така інформація реалізується в формі кадастрових систем. Основою для створення будь-якої кадастрової інформаційної системи про природні ресурси та моніторинг цих ресурсів є просторова інформація (інформація про місцезнаходження об'єкту, його зв'язки з іншими, розміри та їх зміни в часі, площу, окремі якісні характеристики тощо), яка отримується на основі карт та матеріалів аерокосмічних зйомок.

Об'єднати галузевий облік земель, лісів, водних ресурсів, корисних копалин у єдиній інформаційній базі – найважливіша задача, рішення якої дозволить підвищити ефективність роботи органів влади, оптимізувати приплив податкових надходжень і платежів, у тому числі, в органи місцевого самоврядування. За допомогою автоматизованої інформаційної системи можна поліпшити координацію дій між структурами керування різними галузями, знизити витрати на

виконання кадастрових робіт і підвищити їхню якість, повніше забезпечити гарантії прав власності громадян.

### 3. Оперативна оцінка стану агроєкоресурсів та ресурсного потенціалу лісового фонду.

Одним з основних питань у рамках даного напрямку є визначення площ рослинного покриву, що здійснюється на основі автоматизованої обробки знімків ДЗЗ. На сьогоднішній день не існує карт, які б дозволили точно визначити стан рослинного покриву Землі. Зміни, що відбулися за останні 10-15 років, істотно вплинули на розподіл земельного і лісового фондів. Змінилися не тільки границі окремих господарств, населених пунктів, лісів, але і відбувся перерозподіл полів і ділянок між різними господарствами. Тому особливо важливою є оперативна оцінка площ різних груп рослинного покриву, яка можлива тільки з використанням знімків ДЗЗ.

Крім того, дуже перспективним є використання матеріалів ДЗЗ у лісовпорядкуванні та лісозахисті. Відомо, що управління лісами потребує вдосконалення картографічного і геодезичного забезпечення лісовпорядних робіт, зокрема для визначення меж категорій земель, прийняття рішень щодо ведення лісового господарства та захисту лісу, а також - для контролю цієї діяльності. Саме у зв'язку з цим перспективним є використання космічних знімків високої просторової роздільної здатності і приладів глобального позиціонування (GPS) у програмному середовищі, яке надають геоінформаційні системи.

Особливої уваги потребує використання даних ДЗЗ на ресстрації діючих та потенційних осередків шкідників і хвороб, що дозволить із найменшими витратами праці та коштів одержати більш точні дані для прогнозу та прийняття управлінських рішень. Таким чином використання ДЗЗ уможливує рішення деяких теоретичних питань в лісовпорядкуванні та лісозахисті: оцінки потенційної продуктивності лісів у різних регіонах та лісорослинних умовах, впливу глобальних змін клімату на баланс вуглецю, продуктивність лісів, а також – прогнозування масових розмножувачів шкідливих комах.

Для ефективного керування сільськогосподарським виробництвом велике значення має одержання оперативної достовірної інформації про стан посівів, угідь, ґрунтів у різних регіонах України за допомогою супутникового моніторингу агроресурсов. Оперативний контроль стану агроресурсов з використанням засобів ДЗЗ і наземних завірочних даних відбувається за наступними показниками:

- характеристика ґрунтового покриву;
- види сільськогосподарської рослинності з оцінкою займаних площ;
- динаміка ступеня розвитку рослин;
- стан посівів (фітомаса, засміченість, полягання, ушкодження шкідниками, водяний стрес);
- прогноз врожайності;
- вплив на посіви погодних умов, стихійних лих.

Ліси, крім безпосереднього їхнього використання для заготівлі деревини, виконують дуже важливі в багатьох відносинах природоохоронні і рекреаційні функції. Інвентаризація лісових ресурсів, рішення екологічних і рекреаційних проблем, перевід малоприсаєднаних у сільськогосподарському відношенні земель у лісовикористання виходять у даний час за рамки проблем одного Комітету лісового господарства і можуть ефективно зважуватися тільки об'єднаними зусиллями всіх зацікавлених відомств. Саме тут виникає проблема створення інформаційного простору, побудованого на принципах однаковості і ефективного доступу до необхідної інформації. Ці принципи закладені в основу ГІС лісового фонду України, що крім значного підвищення ефективності лісовпорядження служить ще і джерелом актуальної картографічної інформації при керуванні лісами.

ГІС лісового фонду включає таксаційну базу даних, де міститься інформація про породний склад лісових древостоїв, їх вікова характеристика, а також кількісні показники (висота, діаметр, запас деревини, наявність ушкодженої і сухостій деревини). Кадастрова оцінка може бути зроблена як по окремій ділянці, так і по території адміністративної одиниці, а також по кожному суб'єкті господарювання. Слід зазначити, що лісовий кадастр не можна розглядати окремо від даних земельного кадастру. Особливо це стосується межування земель між різними користувачами. Як показує світова практика, ця проблема найбільш ефективним способом зважується з залученням даних аерофотознімання і приладів глобального позиціонування із використанням ГІС технологій.

### 4. Вивчення та ефективне використання рекреаційного потенціалу регіону.

Оцінка рекреаційного потенціалу території заснована на послідовному аналізі характеристик усіх складових її елементів. Необхідність вивчення гетерогенних показників, прив'язаних до того самого рекреаційного виділу, для одержання синтетичної оцінки рекреаційного потенціалу території змушує звернутися до використання багатомірних класифікацій. Для забезпечення всього комплексу робіт з оцінки рекреаційного потенціалу, візуалізації різноманітних просторово розподілених даних і моделювання в сфері рекреації необхідне використання сучасних геоінформаційних технологій.

В даний час геоінформаційні технології переходять зі стадії, коли вони служили лише інструментом інтеграції даних з різних джерел і засобом оперативної побудови різноманітних карт до систем просторового географічного аналізу і моделювання і далі до повномасштабних систем підтримки прийняття рішень.

Оцінка перспектив розвитку рекреації ведеться за наступною схемою: спочатку формується база даних, покликана інтегрувати різноманітні просторові дані, створюються серії взаємопов'язаних аналітичних карт для характеристики існуючого положення, далі за допомогою засобів моделювання відбувається синтезування показників для одержання інтегральних оцінних характеристик для різних оцінок рекреаційного потенціалу. Аналіз електронних карт служить матеріалом для вироблення рекомендацій при прийнятті рішень по розвитку рекреації в тім чи іншому регіоні. Створення повномасштабної системи підтримки прийняття рішень вимагає формування бази знань і бази моделей, спеціалізованих для цілей рекреації.

5. Впровадження сучасних ГІС-технологій в паливно-енергетичній галузі, міському господарстві, будівництві.

Для взаємоув'язки фахівцями-керівниками регіонального рівня потреб аграрного сектору, архітектури, гірничодобувної промисловості, будівництва, транспорту, податкової служби – повинна створюватися регіональна ГІС-система Донбасу. В першу чергу вона повинна бути накопичена інформацією топографічного, геологічного і екологічного характеру. Далі система повинна бути доповнена всією подальшою інформацією, яка необхідна для нормального оперативного контролю над ситуацією в регіоні.

З точки зору неотектоніки Донецький басейн являє собою геодинамічну активну область, для якої характерні активні новітні підняття, інтенсивні диференційовані сучасні рухи земної кори. Такі міста як Донецьк, Макіївка, Горлівка перетинають глибинні розломи, вздовж яких виникають активні рухи блоків земної кори. Будівництво і експлуатація шахт, яка проводиться в регіоні з таким складною геологічною будівлею, призводить до інтенсивних провалів, викидів метану, деформування будівель і інженерних споруд. Під забудованими територіями створено густу сітку гірничих виробок. Особливо складна ситуація склалася в містах, які виникли і розвивались навколо шахт. Дослідження геодинамічної активності Донбасу можливо при широкому використанні даних дистанційного зондування Землі.

6. Створення інформаційно-аналітичної системи.

За кордоном і на Україні накопичено значний досвід в вирішенні насущних задач і проблем за допомогою ГІС-технологій. В розвинутих країнах світу ГІС-технології стають повсемісно використовуваними технологіями обробки, аналізу і представлення просторо-координатної інформації при вирішенні різноманітних завдань в географії, геології, екології, особливо при виконанні великих междисциплінарних проектів, градобудівельном плануванні, на транспорті, в кадастровій діяльності, регіональному плануванні і керівництві і багатьох інших (практично любых) сферах людської діяльності.

Про досягнення українських вчених і фахівців в області використання ГІС-технологій свідочує Ялтинська Десята міжнародна ювілейна конференція «Геоінформаційні технології в керівництві територіальним розвитком», яка відбулася в 2007 року. Основні напрямки конференції: інформаційні технології, ГІС в градобудівництві і кадастрі, екологія і надзвичайні ситуації, дистанційне зондування Землі і картографія, телекомунікації і інженерна інфраструктура, технології збору і обробки даних. На Донбасі питанням розвитку ГІС-технологій якщо і уділяють увагу, то вона дуже не значна, хоча для нашого регіону це питання є дуже важливим.

Подальша соціально-економічна і техногенно-екологічна безпека розвитку Донбасу як базового вуглепромислового регіону України значною мірою може бути зв'язана з необхідністю прогнозу (на базі використання ГІС-технологій) погіршення еколого-гідрогеологічних умов у процесі збільшення числа закритих шахт, насамперед за схемою «мокрої» консервації (повного затоплення). Важливість даних прогнозів полягає в тім, що розглянуті техногенні і природно-

техногенні зміни геологічного середовища часто мають необоротний характер і навіть при незначному прояві можуть приводити до катастрофічних наслідків.

Інформатизація даних за допомогою ГІС дозволить усунути головні недоліки в природокористуванні надр Донбасу. Наприклад, створення геоінформаційної системи по оцінці стану «земної поверхні» дозволить забезпечувати:

1. Оцінку фактичного стану земної поверхні для розробки заходів щодо поліпшення екологічної обстановки, для грошової оцінки земель і т.д.
2. Проектування гірських робіт з урахуванням мінімального збитку від підробітку.
3. Оцінку наслідків підробітків при перспективному і поточному плануванні на шахтах.
4. Оптимальне планування територій, проектування будинків, споруджень, комунікацій, геодезичних мереж і т.п.
5. Планування капітальних і профілактичних ремонтів будинків, споруджень і технологічного устаткування.
6. Оцінку зміни гідрогеологічного режиму земної поверхні, впливу його на родючість і заболочуваність територій.
7. Грошову оцінку земель і її вплив на формування ринку землі і нерухомості.

До споживачів даної системи можна віднести:

- підприємства вугільної промисловості;
- комунальні служби міста (селища);
- підприємства промисловості, транспорту і зв'язку, а також інші організації, що попадають у зону впливу гірських робіт;
- архітектурно-планувальні служби;
- проектні і будівельні організації;
- землевпорядні, геодезичні і геологічні організації;
- екологічні служби;
- контролюючі органи в області раціонального використання надр.

Вивчений дослід використання ГІС-технологій за кордоном і на Україні, наслідки Ялтинської конференції приводять до думки про необхідність створення в Донбасі Центру аерокосмічного і наземного моніторингу об'єктів і природних ресурсів з використанням ГІС-технологій і ДЗЗ для вирішення всіх господарських задач з врахуванням системного підходу. Наявність Центру дозволить об'єднати всі наукові дослідження, які проводяться на Донбасі і консолідувати їх в єдиний науковий потенціал. Центр повинен вирішувати два спектра задач: моніторинг території регіону і представлення інформації для підтримки прийняття управлінських рішень господарським суб'єктом Донецької області і сусіднім регіоном; підготовка і перепідготовка фахівців в області ДЗЗ і ГІС, які використовуються в системах підтримки прийняття управлінських рішень.

Великі перспективи має реалізація регіонального розподілу системи збору, зберігання і представлення замовникам отриманих даних. З цією метою Центр повинен інтегрувати результати ДЗЗ з результатами наземного моніторингу, для перспективи комплексного інформаційного забезпечення задач по раціональному використанню природно-ресурсного потенціалу регіону і його стійкого розвитку.

#### **Библиографический список:**

1. Приходько С.Ю., Дрозд Л.Н. Пути решения техногенного кризиса Донбасса // Сб. докладов Десятой юбилейной международной конференции "Геоинформационные технологии в управлении территориальным развитием". – Ялта, 2007. – С. 25-27.