

ГЕОГРАФІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ В ЛАНДШАФТІ ПОЗНАВСТВІ ПІА ГЕОМОРФОЛОГІЇ

УДК 504.42

Волков А. І.
Одеський державний
екологічний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНИХ ПРОЕКТІВ

Ключові слова: системи підтримки прийняття рішень, забруднення водного середовища

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими практичними завданнями. В умовах зростання обсягів та значущості інформації в усіх сферах людської діяльності, та актуалізації екологічних проблем сучасності, дуже важливим постає розуміння взаємозв'язку цих двох факторів, забезпечення поєднання екологічних аспектів та інформаційної сфери [1], що безпосередньо впливають на розвиток суспільства, та освідомлення необхідності використання сучасних інформаційних технологій в сфері природокористування.

Ми стикаємось з необхідністю прийняття рішень майже на всіх етапах досліджень, що свідчить про спробу докладного вивчення даного питання. Слід зауважити, що багато областей наукових знань пов'язані з вирішенням задачі прийняття рішень: філософія, психологія, соціологія, економіка, зокрема, екологія і т.д. Розробка політичних рішень на національному (та навіть глобальному) рівнях також стали більш ґрунтуватись на систематичному аналізі, що пов'язаний із розробкою відповідних систем підтримки прийняття рішень (СППР).

З історії підтримки прийняття рішень та їх аналізу бачимо, що багато інструментів і методик було розроблено, з метою допомогти приймати рішення за умов складних вихідних даних. Також бачимо, що більшість з цих методів і інструментів базується на одному з трьох основних аспектів інституційних проблем прийняття рішень. Наприклад, у багатьох працях [2-5], присвячених дослідженню операцій, можна знайти пояснення загальних моделей, що описують принципи вибору оптимального рішення на базі відповідних вихідних даних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальність даної роботи обумовлена важливістю, та водночас недостатньою вивченістю саме інформаційної

складової в природоохоронній сфері, як необхідного елементу формування та забезпечення певного довідкового базису, при прийнятті важливих, в екологічному сенсі, управлінських рішень.

Відповідно до Закону України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні» [6], впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в усі сфери суспільного життя і в діяльність органів державної влади та органів місцевого самоврядування є одним з пріоритетних напрямів державної політики. Важливим є створення національної, галузевих і регіональних інформаційних систем у сфері охорони довкілля з метою сталого використання природних ресурсів, розширення доступу громадськості до екологічної інформації, та своєчасного інформування про результати регіонального екологічного аудиту та екологічного моніторингу.

В той же час, в основному документі, що визначає державну екологічну політику України на період до 2020 року [7], велике значення приділяється саме інформаційній складовій в контексті збереження та покращення стану довкілля. Однією з стратегічних цілей цього документу є підвищення рівня екологічної свідомості, що може бути досягнута шляхом створення національної інформаційної системи охорони навколишнього середовища (НС), мережі загальнодержавної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи забезпечення доступу до екологічної інформації, що включатиме, зокрема, національну систему кадастрів природних ресурсів, реєстри викидів та перенесення забруднюючих речовин. Виконання стратегічних планів, передбачених документом, дасть змогу вдосконалити державну систему моніторингу навколишнього природного середовища (НПС) та систему інформаційного забезпечення процесу прийняття

управлінських рішень в природоохоронній сфері.

Вище наведені законодавчі документи підкреслюють важливість та актуальність використання ІКТ в сфері природокористування, як універсального інструменту у вирішенні задач збереження та покращення стану довкілля, і в той же час обумовлюють домінуючу роль інформації, як одного з найважливіших ресурсів сучасності. Внутрішні потреби держави, які стосуються інформаційного забезпечення процесів прийняття управлінських рішень (екологічно безпечних) щодо реалізації національної екологічної стратегії, екологічних політик, та зовнішні вимоги стосовно додержання міжнародних екологічних зобов'язань – все це є не обхідними умовами формування й удосконалення інформаційних систем екологічного управління [1].

Становленню та розвитку інформаційного суспільства, тобто проникнення інформаційної складової та загалом процесу інформатизації в усі сфери суспільної діяльності присвячено багато фундаментальних досліджень та праць. Серед видатних постатей, що розглядали цю проблему під різними кутами зору слід виділити таких науковців як [8-10] та інших.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні важливості інформаційної компоненти в процесі прийняття екологічно значущих управлінських рішень, і в визначенні складових, що формують структуру та наповнення цієї інформаційної платформи, що базується на застосуванні сучасних СППР.

Матеріали і методи дослідження. Логічним закінченням будь-якої діяльності є її результат, який може бути представлений у вигляді кінцевого продукту (матеріальний аспект), або сукупності відповідних висновків чи рішень. Сутність та зміст отриманих результатів формуються на базі вхідних потоків речовини, енергії та інформації, та безпосередньо залежать від їх якості та кількості. В процесі прийняття рішення найважливішою є саме інформаційна складова, яка покликана сформувати, у відповідального за прийняття рішення суб'єкта, загального уявлення про характер, масштаби та складність вирішуваної проблеми, надати альтернативні варіанти розвитку ситуації, та попередити про можливі як позитивні, так і негативні наслідки прийняття рішення. У всіх структурних елементах

системи управління та на всіх етапах прийняття управлінських рішень завжди наявний інформаційний аспект [1]. Розглядаючи більш конкретний приклад процесу прийняття рішення в сфері природокористування, слід зупинитися на розумінні поняття інформація саме в цій галузі. За визначенням Реймерса М.Ф. [11] *інформація в природокористуванні* – сукупність даних про кількісні, якісні та динамічні (минулому, теперішньому та майбутньому) стани природних ресурсів та систем, їх взаємозв'язки та необхідність для існуючої (а також прогнозованої) форми господарства, розвитку культури і життя людства. Відповідно до Закону України «Про інформацію» [12], *екологічною інформацією* є інформація про стан довкілля, що включає відомості та дані про стан складових довкілля та його компоненти, включаючи генетично модифіковані організми, та взаємодію між цими складовими; фактори, що впливають або можуть впливати на складові довкілля (речовини, енергія, шум і випромінювання, а також діяльність або заходи, включаючи адміністративні, угоди в галузі НПС, політику, законодавство, плани і програми); стан здоров'я та безпеки людей, умови життя, стан об'єктів культури і споруд тією мірою, якою на них впливає або може вплинути стан складових довкілля. Дуже важливим є визначення тих етапів, котрі проходять екологічні інформаційні ресурси від етапу їх створення до етапу потрапляння до суб'єкта уповноваженого приймати відповідні рішення. Виходячи з цього під *інформаційною підтримкою в сфері природокористування* слід розуміти безперервний процес збору, обробки та первинного аналізу екологічно значимої та стратегічно необхідної для прийняття певних управлінських рішень інформації. Безперервність процесу обумовлена необхідністю у постійному оновленні інформації, забезпеченні її актуальності з метою отримання як можна більш об'єктивних рішень, що ґрунтуються на неї. Доцільно зупинитися більш детально на кожному з етапів процесу інформаційної підтримки, для розуміння основного механізму формування відповідної інформаційної платформи, адже від інформаційного забезпечення системи управління, а також різних інформаційних систем, що обслуговують процеси прийняття управлінських рішень, всебічно залежать оперативність і якість управління [1].

До етапу збору інформації відноситься сукупність операцій, направлених на отримання даних зі всіх можливих джерел, що певною мірою характеризують досліджуваний об'єкт. При цьому слід додати, що дуже важливим при прийнятті рішення в природоохоронній сфері є надходження даних не тільки про якісні та кількісні параметри НС, тобто дані моніторингу довкілля, але й інформація, що відображає певні економічні показники та критерії, що можуть варіюватися залежно від мети конкретного дослідження, та дані соціологічних опитувань, громадських слухань та обговорень. Для забезпечення можливості ефективного оперативного і стратегічного управління територіями і прийняття оптимальних (раціональних) рішень регіональними органами державної влади, місцевого самоврядування (та іншим зацікавленим у прийнятті еколого орієнтованих рішень суб'єктам) потрібна наявність різних типів актуальної просторової інформації (геологічної, географічної, екологічної, економічної, соціальної), даних кадастрів і моніторингу, можливість автоматизованого аналізу і візуалізації цієї інформації, системи підтримки і прийняття рішень тощо, урахування великої кількості факторів із різних галузей знань, причому необхідно розглядати їх у причинно-наслідковому взаємозв'язку, який досить часто не є очевидним [13]. Сукупність різнобічної вхідної інформації, що враховує екологічну, економічну та соціальну компоненти дає змогу говорити про більшу об'єктивність винесеного майбутнього рішення, та узгоджується з ідеологією концепції сталого розвитку, яка базується саме на врахуванні цих трьох основних складових.

Етапи обробки та первинного аналізу реалізуються за допомогою спеціального устаткування, програмного та апаратного забезпечення, з метою надання інформації певної однорідності, групування, ранжування отриманих даних та інші математичні та статистичні операції, що дозволяють представити кінцевий інформаційний продукт у зручній для обробки формі. Цей етап може бути реалізований за допомогою географічних інформаційних систем (ГІС) [13], що набули особливої популярності в останні роки, адже вони володіють не тільки можливістю формування необхідних банків даних, що охоплюють як просторову так і атрибутивну інформацію, але й спроможні на певний спектр аналітичних функцій та можливостей, що істотно спрощує кінцеве завдання з формування необхідної інфор-

маційної платформи для прийняття відповідних рішень та висновків. Формування загальнодержавної ГІС можливо реалізувати на основі ГІС для схеми планування територій областей. Впровадження такої системи стане інформаційною підтримкою прийняття управлінських рішень для забезпечення оптимального розвитку області, а також і держави в цілому. Адже стрімкий розвиток ІКТ дозволяє збирати та обробляти великі обсяги даних, але неузгодженість цієї інформації в різних відомствах не дає можливості дати комплексну оцінку цих даних і використання їх при прийнятті рішень. Ці проблеми, як свідчить міжнародний досвід, з успіхом вирішує застосування ГІС з розробленим відповідним програмним забезпеченням, що крім накопичення та відображення просторово поширених даних дозволить здійснити інтегрування даних по території області з метою ефективного використання їх для розв'язання наукових і прикладних задач, пов'язаних з аналізом, інвентаризацією, прогнозуванням, експертизою та управлінням НС [14]. Доцільно додати, що *інформаційна платформа* представляє собою сукупність вже обробленої та представленої в зручній для аналізу формі інформації, у вигляді картографічного матеріалу, різноманітних звітів, зведених таблиць, графічного матеріалу та інших результатів попередньо проведеного дослідження. Вона являє собою принципово інший продукт вже оброблених даних, якісно вищий рівень представлення органічної єдності різнопланової інформації [15].

Суб'єктом уповноваженим приймати рішення не обов'язково виступає людина, чи колектив. Із розвитком ІКТ певні рішення можуть прийматися автоматично, безпосередньо без участі людини, враховуючи закладені сценарні особливості розвитку певних процесів та явищ, з врахуванням досвіду прийняття відповідних рішень у минулому. Форма власності організації чи структури також не має істотного впливу, на процес прийняття рішення, що дає змогу узагальнити загальну схему самого процесу. Мається на увазі не сам процес подальшого узгодження прийнятого рішення, а лише важливість та однакова, не залежно від форми власності, значущість інформаційної складової на етапі його формування. Умовна схема процесу інформаційної підтримки екологоорієнтованих проектів та рішень представлена на рис.1.



Рис. 1 – Умовна схема основних компонентів інформаційної підтримки в природоохоронній сфері

Для формування більш чіткого уявлення яке саме місце посідає саме інформаційна складова в процесі прийняття рішення у сфері природокористування, доцільно розглянути деякі приклади. Отримання дозволу на будь-який вид економічної діяльності, що супроводжується негативним антропогенним впливом на НС, потребує узгодження з регіональними складовими влади, а саме департаментами обласних державних адміністрацій у природоохоронній сфері. Для надання, чи не надання відповідних дозвільних документів державний орган повинен мати у своєму розпорядженні певну сукупність даних, яка і може вважатися інформаційною підтримкою подальшого, важливого в екологічному сенсі, рішення. Так ж ситуація простежується і для приватних структур, діяльність яких пов'язана з формуванням певних рішень, що мають безпосередній або опосередкований вплив на компоненти довкілля.

Основними функціями СППР є:

- надання допомоги користувачу при аналізі вихідної інформації (оцінці ситуації, умов і обмежень, що накладаються зовнішнім середовищем);
- виявлення і ранжування пріоритетів, урахування невизначеності в оцінках користувача і формування його переваг;
- генерація можливих рішень (формування списку альтернатив);
- оцінка можливих альтернатив, виходячи з переваг, і обмеження, що

накладаються зовнішнім середовищем;

- аналіз можливих наслідків щодо прийнятих рішень;
- вибір пріоритетного варіанту.

Процедура прийняття рішень за допомогою СППР - це собою циклічний процес взаємодії людини і комп'ютера, що і включає фази аналізу і постановки завдання, фази пошуку і оптимізації альтернативних рішень, які реалізуються за допомогою комп'ютера. Сучасні системи підтримки прийняття рішень і інформаційні системи керівників вищого рівня управління засновані на застосуванні спеціалізованих інформаційних сховищ і технологій OLAP (On-Line Analytical Processing) - оперативного аналізу даних. Основне призначення OLAP-технологій - динамічний багатомірний аналіз даних, моделювання і прогнозування. За сучасних умов динамічності ринку, загострення конкуренції, комплексності управління бізнес-процесами до СППР ставляться такі вимоги:

- аналіз і інтеграція множини зовнішніх і внутрішніх джерел інформації;
- підвищення оперативності аналізу ефективності оптимізації застосування природних об'єктів і прогнозування їх розвитку;
- розширення кола осіб, що беруть участь в підготовці та прийнятті управлінських рішень;
- автоматизація здобуття знань про закономірності щодо розвитку ситуацій для прийняття своєчасних рішень тощо.

Для реалізації перелічених вимог широко використовуються інформаційні сховища (Data Warehouse), системи оперативного аналізу даних (OLAP) і інтелектуального аналізу даних (Data Mining).

Такі системи порівняно з традиційними системами аналізу і прогнозування, що базуються на застосуванні математичних моделей, експертних знань і статистичних методах мають переваги в гнучкості й швидкості складання запиту та отриманні відповіді, доступності застосування, тому вони можуть використовуватися не тільки для обґрунтуванні стратегічних, але і прийнятті тактичних рішень [16].

Інформаційне сховище - це база узагальненої інформації, що формується з чисельних зовнішніх і внутрішніх джерел. На їх основі яких створюються статистичні угруповання і інтелектуальний аналіз даних. У порівнянні з базами даних для оперативної обробки транзакцій, інформаційні сховища забезпечують більш гнучке і простіше формування довільних довідково-аналітичних запитів, а також застосування спеціалізованих методів статистичного та інтелектуального аналізу даних.

Підсистема зберігання даних є багатовимірним сховищем, організованим у вигляді:

- фізичної структури, в яку, з певною періодичністю, завантажуються дані з файлів-джерел, що належать до баз оперативних даних;

- віртуальної структури, яка динамічно використовується при запитах, що спричиняють фізичне маніпулювання з файлами-джерелами з реляційних баз даних (як надбудова над базами даних), забезпечуючи зручний інтерфейс користувача;

- гібридної структури, яка використовується при побудові багаторівневих інформаційних сховищ, що застосовуються на різних рівнях управління корпоративних інформаційних систем.

Підсистема метаінформації - це опис структури інформаційного сховища: склад показників, ієрархій агрегації вимірювань, форматів даних, функцій, фізичного розміщення на сервері, прав доступу користувачів, частоти оновлення.

Підсистема подання даних (організація їх вітрин даних) репрезентується предметно-орієнтоване сховище, як правило, агрегованої інформації, призначене для використання групою користувачів в рамках конкретного виду діяльності.

Підсистема оперативного аналізу даних (OLAP) використовується особами, які забезпечують інформацію для прийняття рішень шляхом підготовки різних статистичних угруповань вихідних даних.

Підсистема інтелектуального аналізу даних (Data Mining) використовується спеціальною категорією користувачів-аналітиків, які на основі інформаційних сховищ виявляють закономірності в діяльності підприємства і на ринку, використовуючи в подальшому для їх обґрунтування стратегічних або тактичних рішень.

Аналіз результатів дослідження. В контексті даного дослідження доцільно також розглянути процес інформаційного забезпечення як певного виду діяльності [17]. Першочерговим виступає встановлення мети, від якої залежить безпосередній вибір інформаційних даних. Виходячи з поставленої мети відбувається накопичення інформаційних даних, їх обробка і передавання інформації (якщо в цьому є потреба) іншим суб'єктам природокористування. Останнім етапом в залученні інформації має бути її застосування в прикладному плані (розробки проектів, прогнозах, створенні моделей).

Розглянемо випадок застосування СППР, що спирається на відповідну ГІС в рамках програми покращення стану окремого водного об'єкту (мала річка Чумата, Кіровоградська область) (рис. 2). Як видно з карти, об'єкт розташований на певній відстані від крупних населених пунктів. Згідно перелічених вище положень, структура СППР повинна мати такий вигляд, (рис. 3).

Архітектура даної СППР включає наступні елементи, що представлені у просторових даних від банку відповідними шарами:

- банк даних гідрологічних і метеорологічних параметрів, що характеризують стан водного об'єкту та ґрунтових вод у межах водозбору;

- банк даних, що стосується моніторингу забруднення водного об'єкту та ґрунтових вод у мажах басейну водотоку за основними показниками якості;

- модель симуляції часових змін метеорологічних і гідрологічних параметрів;

- модель поверхневого стоку;

- банк даних був отриманий на базі інформації регіональної системи моніторингу Кіровоградської області.

Архітектура моделі може бути представлена у такому вигляді (рис. 4):

щодо господарської діяльності (табл. 1).

Таблиця 1 – Опис альтернатив поводження з територіями/акваторіями

Кластер	Опис альтернатив
1	Територія, що характеризується максимальним рівнем техногенного навантаження, потребує впровадження заходів щодо покращення стану довкілля. Рекомендовано зниження інтенсивності використання у господарській діяльності.
2	Територія, що характеризується порівняно високим рівнем техногенного навантаження. Рекомендовано утримання використання у господарській діяльності на існуючому рівні.
3	Територія, що характеризується відносно низьким рівнем техногенного навантаження. Можливо розширення господарської діяльності.
4	Територія, що характеризується помірним рівнем техногенного навантаження. Можливо застосування території у загальногосподарських цілях із дотриманням вимог відповідно охорони довкілля.
5	Територія, що характеризується низьким рівнем техногенного навантаження. Рекомендовано збереження природних комплексів в умовах мінімального застосування у господарських цілях.

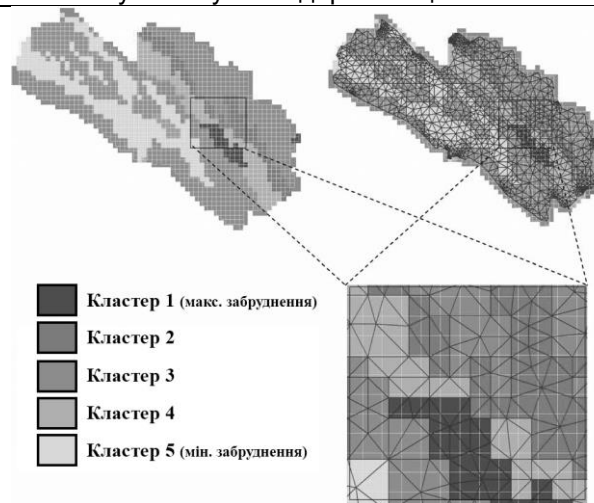


Рис. 5 – Результати оверлейного аналізу басейну р. Чумата

Як видно із рис. 5, лише 7% території відповідає найбільш високому рівню техногенного навантаження на стан довкілля. Основною причиною є приватне фермерське господарство, що знаходиться у безпосередній близькості до даного водного об'єкту. На базі отриманої інтегральної карти стану басейну річки Чумата можна заключити, що значну увагу слід приділити лише ділянці навколо фермерського господарства, що є основним джерелом забруднення водного середовища інші території слід використовувати згідно результатів районування (табл. 1).

Висновки. Результатами дослідження є змістовно доведена значущість та важливість інформаційної підтримки еколого-орієнтованих проектів та рішень, як необхідного елементу формування об'єктивних та зважених результаті будь-якої екологічно значимої діяльності. Проаналізовані матеріали свідчать про необхідність

використання широкого спектру інформаційних ресурсів, включаючи як дані моніторингу довкілля, та і економічні показники, та результати соціологічних опитувань, громадських слухань та обговорень, що у купі формують інформаційну платформу, необхідну для прийняття відповідних, значимих в екологічному сенсі, рішень.

В якості прикладного аспекту інформаційного супроводження еколого-орієнтованих проектів є застосування СППР збереження екологічного стану території басейну річки Чумата. На основі даних, щодо стану водного об'єкту, було виконано терто-ріальне зонування з виявленням територій, яким необхідно приділяти максимальну увагу в рамках заходів, що спрямовані на збереження стану довкілля. Застосування розробленої СППР пропонується використовувати органами регіональної влади з метою покращення стану довкілля на

товувати органами регіональної влади з превентивних заходів стосовно збереження метою покращення стану довкілля на природних систем в межах територій, що локальному рівні та впровадженню досліджуються.

Список літератури

1. Касьяненко В. О. Розвиток інформаційних систем управління екологічними процесами / В. О., Касьяненко В. О. Руденко // Вісник СумДУ. Серія Економіка. – 2009. – № 1. – С. 35-43.
2. Попов А. Л. Системы поддержки принятия решений : Уч.-метод. пособие / А. Л. Попов. – Екатеринбург: Урал. гос. ун-т, 2008. – 80 с.
3. National Forum on Education Statistics.. Forum Guide to Decision Support Systems: / A Resource for Educators. – Washington, DC: National Center for Education Statistics, 2006. – 34 p.
4. Захарова А. А. Система поддержки принятия решений о стратегии инновационного развития региона / А. А. Захарова ; Юргинский технолог. ин-т. – Томск : Изд-во Томского политех. ун-та, 2011. – 144 с.
5. Ундозерова А. Н. О подходах к решению проблем преодоления неоднородности источников структуры данных в интегрированных распределенных системах обработки информации / А. Н. Ундозерова, С. Д. Панкратов // Информационная поддержка принятия решений при управлении социальными и природно-производственными объектами: материалы междунар. науч.-технич. конф. (24-25 марта 2011 г., Архангельск). – Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет, 2011. – С. 114-119.
6. Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007—2015 роки: Закон України від 09.01.2007 р. № 537-V // Відомості Верховної Ради України. — № 12. — Ст. 102.
7. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 21.12.2010 р. N 2818-VI // Відомості Верховної Ради України. — 2011. — № 26. — Ст. 1284.
8. Breckling B. Individual-based models as tools for ecological theory and applications: understanding the emergence of organizational properties in ecological systems / Breckling, B., Middelhoff, U. and H. Reuter. // Ecological Modelling. – 2006. – 194, Issues 1-3 (Mar). – P. 102-113.
9. Dreizis Y. I. Design of Multidimensional Database (MBD) for DSS in Problems of Environmental Management / Y. I. Dreizis, I. V. Grigoryan, V. V. Kovalenko / European Researcher. – 2012. – Vol.(20), № 5-1. – P. 590-593.
10. Durgaprasadand J. Handling of Uncertainty for Modelling of Risk for Development of a DSS / J. Durgaprasadand, P. Subba Rao // Environmental Knowledge for Disaster Risk Management. International Conference (10-11 May, 2011). – Delhi, India: NIDM-GIZ, 2011. – P. 19.
11. Реймерс Н. Ф. Природопользование. Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М. : Мысль, 1990. – 639 с.
12. Про інформацію: Закон України від 02.10.1992 р. № 2657-XII // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 48. – Ст. 650.
13. Геоінформаційні системи в екології (конспект лекцій) / О. О. Світличний. – Одеса : ОДЕКУ, 2004. – 70 с.
14. Сивак О. Застосування ГІС у регіональному проектуванні / О. Сивак // Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. – 2007. – № 54. – С. 55-56.
15. The Research of the Digital Environmental Protection Intellectualization Platform / Junqing Lian gand oth. // Research J. of Applied Sciences, Engineering and Technology. – 2012. – № 4(16). – P. 2672-2676.
16. Волков А. І. Геоінформаційні моделі і системи підтримки прийняття рішень оцінки та контролю рівня техногенного навантаження на довкілля / А. І. Волков. – Одеса : ТЕС, 2012. – 150 с.
17. Балджи М. Д. Основи діагностики комплексного природокористування: регіональний вимір: монографія / М. Д. Балджи, С. К. Харічков. – Одеса: ІПРЕЕД НАНУ, 2008. – 144 с.
18. Волков А. І. Перспективи використання систем підтримки прийняття рішень в задачах раціонального природопольовання / А. І. Волкова // Культура народів Причорномор'я. – Симферополь : НТС КНЦ НАНУ, 2013. – С. 88-93.
19. Школьніий Є. П. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації : підручник / Школьніий Є. П., Лоева І. Д., Гончарова Л. Д. – К. : Міносвіти України, 1999. – 600 с.

Волков А. І. Перспективи застосування систем підтримки прийняття рішень щодо екологоорієнтованих проектів. В статті розглядається важливість інформаційної складової та її структурної наповненості в процесі прийняття екологічно значущих рішень. Запропоноване авторське бачення можливості використання досягнень інформаційно технологій в природоохоронній сфері, як дієвого інструменту в забезпеченні інформаційного підґрунтя у вирішенні задач природокористування. Запропонована комплексна система підтримки прийняття рішень, спрямована на пошук оптимального шляху покращення стану довкілля на прикладі території водозбору малої річки Чумата (Кіровоградська область, Україна).

Ключові слова: системи підтримки прийняття рішень, забруднення водного середовища.

Volkov A. I. Prospective of utilizing decision support systems for environment oriented projects.

The article describes importance of informational structure for important environmental decisions. It is very difficult to chose appropriate decision if there are a lot of various factors have to be taken into account. For this reason any experts need to have a tool which helps to process considerable databases concerning environmental information. Nowadays these tools are environmental decision support systems (EDSS) which are described in details within this research.

There are a lot of definitions for EDSS but according to the research the most appropriate is an informational system which helps an expert to make a decision concerning utilization specific environmental

resources and minimize the technogenic load on the environment.

Author believes any significant research which concerns optimization of utilizing environmental resources has to be based on specific EDSS. The article covers EDSS architecture, models and implementations for applied issues.

The author has offered an approach to development of EDSS and implemented that for watershed of small river Chumata (Kirovograd region, Ukraine). The approach includes all steps of designing EDSS and pays attention to mathematical algorithms and appropriate software. The core of developed EDSS is based on analysis of spatial data and required utilizing of specific geographical information systems. For this reason author used QGIS which is comprehensive free software and that includes a wide range of algorithms libraries for spatial data processing.

The developed EDSS is supposed to search for optimal ways to improve the environmental conditions for small river Chumata which is under technogenic load of neighboring farm. The main result of utilizing EDSS is zoning of area in question, revealing most damaged zones and offering optimal ways of treating the areas. The implementation of zoning was based on cluster analysis which is very powerful model of multidimensional data analysis.

The EDSS is supposed to be used by local authorities to search the optimal ways of sustainable utilizing of environment and it is able to be applied for any small water objects of the region in question.

Keywords: decision support systems, water pollution.

Волков А. И. Перспективы использования систем поддержки принятия решений относительно экологически ориентированных проектов. В статье рассматривается важность информационной составляющей и ее структурного наполнения в процессе принятия экологически значимых решений. Предложен авторский подход к использованию информационных технологий в природоохранной сфере в качестве действенного инструмента обеспечения информационного обоснования в решении задач природопользования. Предложена комплексная система поддержки принятия решений, ориентированная на оптимальных путей улучшения качества окружающей среды на примере территории водосбора малой реки Чумата (Кировоградская область, Украина).

Ключевые слова: системы поддержки принятия решений, загрязнение водной среды.

Надійшла до редколегії 17.01.2017