

льна білизна тощо); вид контамінації відходів мікроорганізмами (бактерії, гриби, віруси, спори бацил тощо) та стійкість збудників небезпечних інфекцій до фізичних та хімічних засобів.

Під час застосування технологій спалювання заклади мають враховувати вимоги європейських норм та введені лімітів (ВООЗ, Директива про спалювання відходів № 2000/76/ЄС), які дають змогу організовувати знищення медичних відходів на сучасному рівні, поліпшувати умови праці персоналу та охорону довкілля.

Система вибору оптимальних технологій знезаражування та знешкодження медичних відходів (хімічні, фізико-хімічні, біологічні, термічні та ін.) має гарантувати: епідеміологічну (біологічну) безпеку (ступінь знешкодження небезпечних компонентів відходів); хімічну безпеку (ступінь знешкодження вихідних токсичних компонентів і їх залишкову концентрацію в газоподібних

викидах і твердих або рідких залишках процесу знешкодження відходів); універсальність, ремонтпридатність, простоту в обслуговуванні та експлуатаційну надійність.

Впроваджені сучасні технології утилізування медичних та біологічних відходів мають зважати не тільки на технологічні і фінансові, а й санітарно-гігієнічні, екологічні та естетичні аспекти проблем.

Пріоритетним для оброблення медичних відходів слід вважати метод парової стерилізації (згідно з Програмою ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП)), який екологічно безпечний, надійний та із доповненням спеціальної установки для дроблення дасть можливість відмовитись на робочих місцях від застосування дезінфікувальних засобів, зменшити об'єм і масу утворених відходів, поліпшити умови праці медичного персоналу тощо.

Література

1. Про затвердження Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією/видаленням і Жовтого та Зеленого переліків відходів [Електронний ресурс] : Постанова КМУ від 13 липня 2000 р. № 1120 [із змінами і доп., внесеними згідно з Постановами КМ № 1481 від 8.09.2000, № 1518 від 11.10.2002]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1120-2000-п>.
2. Про відходи [Електронний ресурс] : Закон України від 05 берез. 1998 р. № 187/98-ВР [із змінами і доп., внесеними законами України від 16.10.2012 № 5456-VI]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/187/98-вр>.
3. Якименко В. Б. Управление медицинскими отходами в учреждениях здравоохранения. Принципы и технологии // В. Б. Якименко. – Санкт-Петербург, 2012. – 65 с.
4. Бернадинер И. М. Диоксины и другие токсиканты при высокотемпературной переработке и обезвреживания отходов: учеб. пособие / под ред. М. В. Киселевой. – М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – 25 с.
5. Брудников Г. К. Диоксины и родственные соединения как экотоксиканты // Г. К. Брудников // Соросовский журнал. – 1997. – № 8. – С. 34–36.
6. ПеннрамИнвестГрупп [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://19802.ru.all.biz/>
7. Протокол UNEP/CHW.6/20 от 22 августа 2002 года [электронный ресурс] “Технические руководящие принципы экологически обоснованного регулирования биомедицинских и медицинских отходов”, п. 87. – Режим доступа: <http://www.medicalcompany.ru/metamizer>
8. Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами : санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 31 с.

УДК 502.51:528.8

РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ВОДОКОРИСТУВАННЯМ ТА ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ОЗЕРНИХ ЕКОСИСТЕМ

Радчук І. В.

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН
України, м.Київ, Чоколівський бульвар,13, E-mail:
igor.radchuk.v@gmail.com

Представлено результати використання сучасних геоінформаційних технологій, заснованих на використанні даних космічного моніторингу довкілля на прикладі дослідження озерних екосистем Західного Полісся. Для удосконалення процесу прийняття управлінських рішень в галузі водокористування наведено модель регіональної геоінформаційної системи охорони водних ресурсів. *Ключові слова:* просторово-орієнтоване представлення екологічної інформації, векторна картографічна модель, дистанційні методи екологічного моніторингу, температурні аномалії підстилаючої поверхні, регіональна екологічна геоінформаційна система.

Реализации геоинформационных технологий поддержки принятия решений для управления водопользованием и экологической безопасностью озерных экосистем. Представлено результати використання сучасних геоінформаційних технологій, основаних на використанні даних космічного моніторингу довкілля на прикладі дослідження озерних екосистем Західного Полісся. Для удосконалення процесу прийняття управлінських рішень в сфері водопользования приведено модель регіональної геоінформаційної системи охорони водних ресурсів. *Ключевые слова:* пространственно-ориентированное представление экологической информации, векторная картографическая модель, дистанционные методы экологического мониторинга, температурные аномалии подстилающей поверхности, региональная экологическая геоинформационная система

GIS-technologies for decision making in context of water-resource management and ecological safety of limnological ecosystems. Results of using actual GIS technologies based on remote sensing decisions in environmental monitoring for limnological ecosystems of Western Polissya are presented. Model of regional geographic information system for water-resourcing ecological safety has represented for improving decision-making in water-resources management. *Keywords:* spatial-oriented representation of environmental information, vector cartographic model, remote sensing for environmental monitoring, land surface temperature anomalies, regional environmental geographic information system

В умовах стабільно високого рівня техногенного навантаження на територію України все більшого значення набуває розробка та впровадження ре-

гіональних (обласних) автоматизованих інформаційних систем управління природокористуванням та охороною довкілля, головним завданням яких є

підтримка системи моніторингу навколишнього природного середовища, своєчасна інвентаризація джерел забруднення та видача попереднього прогнозу наслідків техногенного навантаження на довкілля.

Сучасні технології геоінформаційних систем (ГІС) мають інструментарій для геопросторового представлення емпіричних даних та їх всебічного аналізу, створення векторних картографічних моделей будь-якого рівня складності з подальшою їх актуалізацією, проведення геостатистичної обробки даних моніторингу навколишнього природного середовища. Передбачається застосування механізмів автоматизованого імпорту даних контактного моніторингу вод та статистики водокористування (наприклад, звітів за формою ТП-2-водгосп). Статистика агрегується в складі регіональної ГІС у формі атрибутивної бази географічно прив'язаних даних. У результаті користувач ГІС одержує електронну

карту, що характеризує якість води та інтенсивність водокористування в будь-якій точці досліджуваної території. На рис. 1 наведено приклад векторної карти області з показниками водокористування та якості води.

Крім інформації щодо контактного моніторингу, сучасні технології ГІС дозволяють всебічно використовувати дані дистанційного зондування Землі з космосу (ДЗЗ). За допомогою поєднання можливостей ГІС та технологій космічного моніторингу можна організувати безперервний процес актуалізації просторових даних за допомогою дешифрування космічних знімків, їх векторизації, аналізу поточної ситуації в регіоні, прогнозування та пошуку прийнятних управлінських рішень. У контексті моніторингу поверхневих вод суходолу технології ДЗЗ є незамінними, зокрема, при оцінюванні екологічного стану лімнологічних об'єктів та великих водойм антропогенного походження.

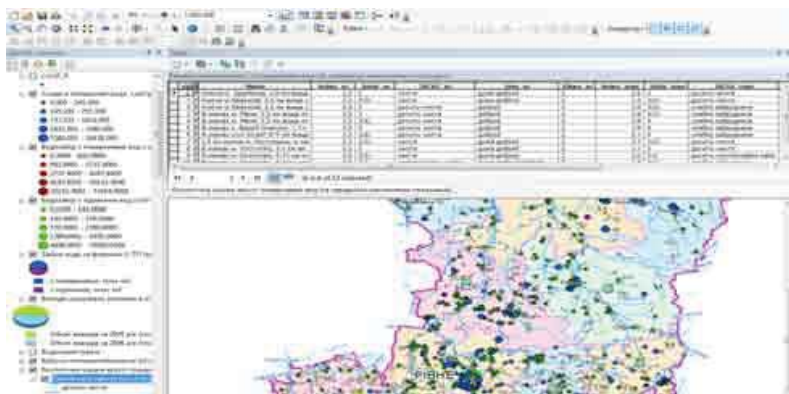


Рис. 1. Векторна картографічна модель антропогенного навантаження на водні ресурси Рівненської області

В якості прикладу комплексного застосування можливостей ДЗЗ наведе-

мо дослідження лімнологічної системи озера Нобель (Рівненська об-

ласть). Для аналізу техногенного навантаження на його акваторію та прибережну зону використовували знімки високої роздільної здатності - Spot, GeoEye, DigitalGlobe, Сіс-2 різних діапазонів. Ареали техногенного забруднення можна детермінувати за допомогою виявлення температурних аномалій. На рис. 2 показано зображення території лімнологічної системи, синтезоване у ближньому інфрачервоному, середньому інфрачервоному і панхроматичному діапазонах. Таке поєднання дає можливість ідентифікації температурних аномалій акваторії.



Рис. 2. Синтезоване космічне зображення території навколо озера Нобель (Зарічненський р-н Рівненської обл.)

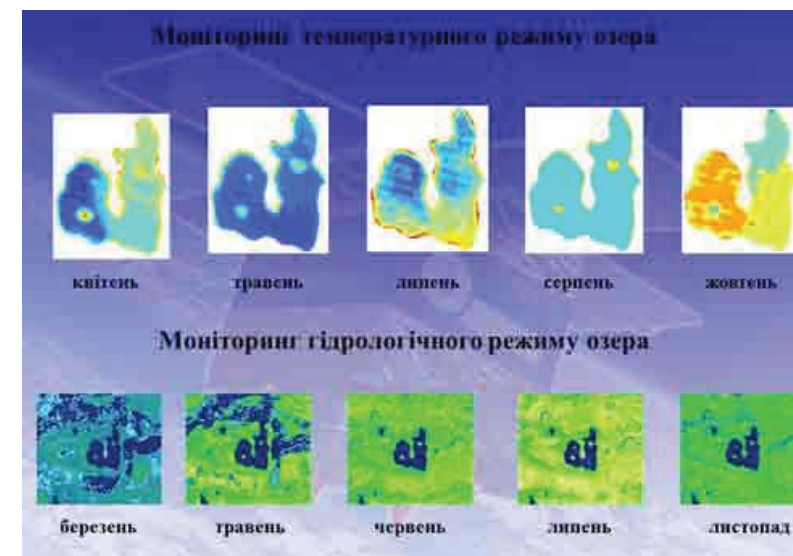


Рис. 3. Сезонний моніторинг температурного та гідрологічного режиму озера Нобель

Наведено результати сезонного моніторингу температури підстилюючої поверхні в акваторії озера Нобель та моніторингу водного режиму в озері, отримані шляхом обробки космічних знімків.

Застосовуючи контактні методи досліджень, за допомогою гідролакаційного пристрою була проведена зйомка глибин та побудовано векторну модель акваторії озера Нобель, у тому числі в форматі 3D (рис. 4).

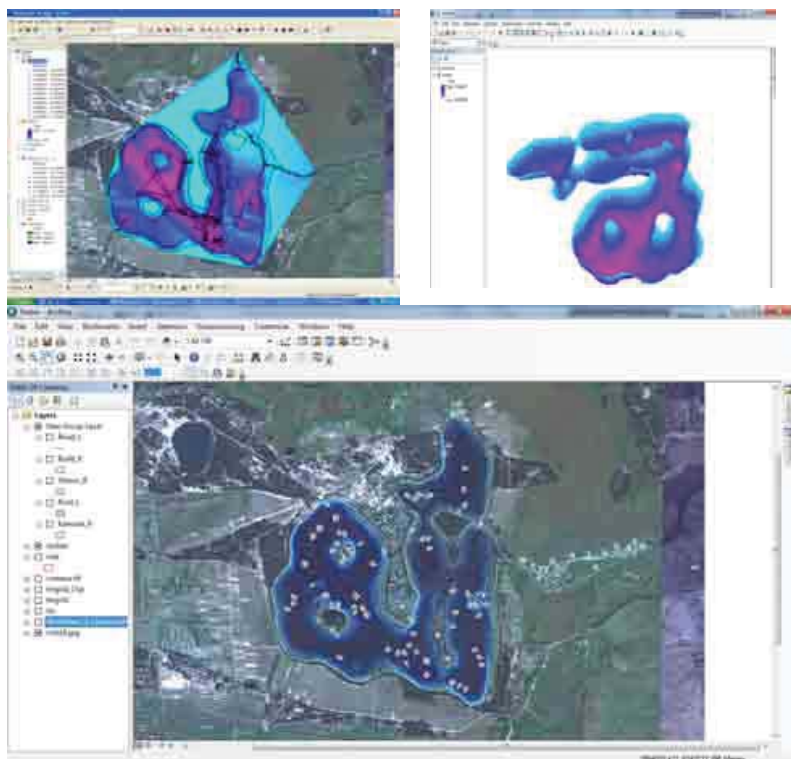


Рис. 4. Картографічні моделі рельєфу дна озера Нобель
(Зарічненський р-н Рівненської обл.)

За результатами наведених досліджень зроблено висновки про характер екологічних проблем екосистеми озера Нобель:

- спостерігається інтенсивна евтрофікація поверхні озера Нобель, що пов'язана зі зміною хімічного складу води (підвищенням вмісту азоту та фосфору) і спричинена зливом мінеральних добрив з сільськогосподарських земель;
- внаслідок меліораційних заходів поступово змінюється водний режим озера, що, враховуючи його

проточність, може спричинити зміни гідроекологічного стану басейну р. Прип'ять.

Можна констатувати, що рівень антропогенної порушеності досліджуваної озерної екосистеми є порівняно невисоким, що спричинено в першу чергу її географічним розташуванням на території з низькою густотою населення, і, як наслідок, невисокою інтенсивністю господарського та рекреаційного навантаження.

Синтезовані 3D-моделі озера Нобель, результати обробки космічних

зображень, попередню статистику екологічного моніторингу інтегровано в склад розробленої регіональної геоінформаційної системи управління природокористуванням та екологічною безпекою. Запропоновано модель

автоматизованого робочого місця (АРМ) оператора регіональної ГІС управління екологічною безпекою, природокористуванням та охороною навколишнього природного середовища (рис. 5).

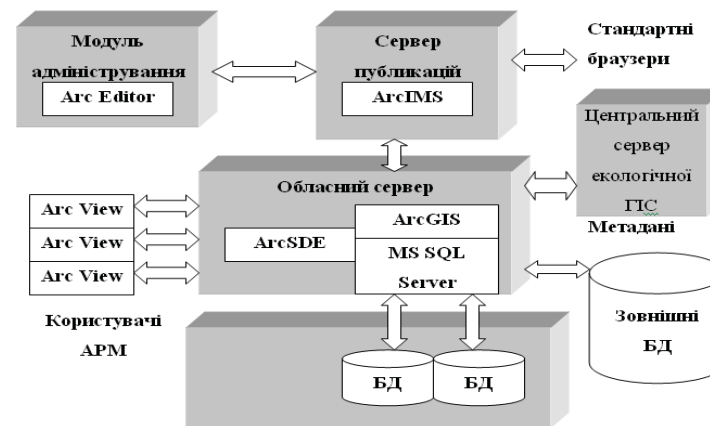


Рис. 5. Структура АРМ оператора регіональної екологічної ГІС

На основі наведених результатів досліджень зроблено висновок про необхідність комплексного використання ДЗЗ/ГІС-технологій для автоматизації

оцінки та прогнозування поточного екологічного стану водних ресурсів та видачі рекомендацій для підтримки прийняття управлінських рішень.

Література

1. Красовський Г.Я. Космічний моніторинг безпеки водних екосистем із застосуванням геоінформаційних технологій // Г.Я. Красовський –Київ, 2007
2. Красовський Г.Я. Районування територій за рівнем антропогенного навантаження з залученням технологій дистанційного зондування землі з космосу і геоінформаційних систем // Г.Я. Красовський, В.О. Охарев – Екологічна безпека та природокористування, №3 – Київ., 2010 р.
3. Вишняков В.Ю. Космічний моніторинг лімнологічних систем Західного Полісся //В.Ю. Вишняков, Д.Л. Крета, В.І. Клименко, Н.А. Новохацька, В.О. Охарев, І.В. Радчук 36. матеріалів міжнародної наук. практ. конф. «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях». - АР Крим, 2012.
4. Клименко В.І. Застосування сучасних інформаційних технологій для досліджень екологічного стану Шацьких озер / В.І. Клименко, С.А. Загородня, Д.Л. Крета, В.О. Охарев, І.В. Радчук, Н.А. Шевякіна, О.С. Бутенко, В.Ю. Вишняков // Екологічна безпека і природокористування. – 2010 р. – №2.