

УДК 556.528.7

КОСМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ГІДРОЛОГІЧНИХ ЗАКАЗНИКІВ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС

*О.В. Атрасевич,
(Центр прийому і обробки спеціальної інформації
та контролю навігаційного поля, м. Дунаївці);
В.О. Шумейко
(Інститут телекомунікацій і глобального
інформаційного простору НАН України)*

Проведена класифікація даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) і створено карту використання земель, які входять до складу гідрологічних заказників. Запропонований метод визначення техногенного впливу на зміни водойм, які входять до гідрологічних заказників. Визначено основні чинники, які впливають на екологічну ситуацію в межах заказників.

Проведена классификация данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и создана карта использования земель, входящих в состав гидрологических заказников. Предложен метод определения техногенного влияния на изменения водоемов, входящих в гидрологические заказники. Определены основные факторы, влияющие на экологическую ситуацию в пределах заказников.

The classification of remote sensing and created a map of land use, are part of hydrological reserves. The proposed method for determining the human impact of changes in water bodies that are part of the hydrological reserve. The main factors that affect the environmental situation within the sanctuaries.

Інтенсивний вплив людини на природу, негативні, часто незворотні наслідки цього впливу зумовлюють необхідність глибокого і всебічного аналізу проблеми взаємодії суспільства і природи. Такий аналіз на сьогодні здійснюється за допомогою даних ДЗЗ та ГІС.

Раціональне природокористування передбачає управління природними процесами. Щоб управління було досить ефективним, необхідно мати дані про динамічні властивості цих об'єктів, їх зміну в результаті антропогенного впливу, передбачати наслідки втручання людини в хід природних процесів.

Управління природними процесами має спиратися на надійну й достовірну інформацію про минулий, теперішній та майбутній стан природних і природно-ан-

© О.В. Атрасевич, В.О. Шумейко, 2012

тропогенних систем.

За останнє десятиліття накопичений великий матеріал щодо зміни природи. Проте він не містить даних про динаміку розвитку процесів. У зв'язку з цим постало питання про організацію спеціальних спостережень за станом навколишнього природного середовища і його антропогенними змінами з метою їх оцінки, прогнозування та своєчасного попередження про можливі несприятливі наслідки.

Мале Полісся - унікальний азонльний природний комплекс на півночі Хмельницької області. Близько 30% території регіону відведено під сільськогосподарські угіддя. Решту території займають ліси, ріки, болота, населені пункти з промисловими об'єктами.

Гідрографічна мережа місцевості утворена річками басейну р. Горинь. У межах регіону в неї впадає 37 приток довжиною від 10 до 80 км і 220 - меншої протяжності. Загальна кількість озер – 111.

Для місцевості характерні великі масиви боліт та заболочених земель. У цьому регіоні представлені всі типи боліт Малого Полісся. Загалом на Малому Поліссі озер мало, вони мають природне післяльодовикове походження. Як результат видобування корисних копалин трапляються штучні озера.

Найцінніші з них, які представляють собою мережу з гідрологічних заказників: “Голубе”, “Теребіжі”, “Святе”.

Озеро “Голубе”. Заповідний об'єкт – гідрологічний заказник “Голубе озеро” загальною площею 28,5 га., з чистою й прозорою водою – було назване через піщане дно й велику кількість артезіанських джерел, які піднімають на поверхню льодовикову воду докембрійського періоду. В минулому – кар'єри, де видобували пісок, в результаті чого утворився каскад штучних озер.

Озеро “Теребіжі”. Заповідний об'єкт – гідрологічний заказник “Теребіжі” загальною площею 32,1 га. На території заповідника зростають червонокнижні види рослин: осока богемська, ситник бульбастий, дифазіаструм сплюснутий, баранець звичайний.

Урочище “Теребіжі” – це колишня долина стоку льодовикових вод. Ділянка, яка нині охороняється, є комплексом чотирьох озер, що перебувають на різних стадіях заростання, підвищених грив між ними та прилеглих соснових лісів. Своєрідність ландшафту надають озера, на трьох із яких вже утворились болота різних типів.

Наявність різноманітних екотипів на цій території обумовила своєрідний рослинний покрив, який представлений лісовою, болотною, прибережно-водною і фрагментарно лучною рослинністю.

Болотна рослинність характеризується широким спектром болотних угруповань, розміщення яких пов'язане із стадією розвитку болота. Найбільш поширеними є угруповання мезотрофних боліт, оскільки 3 озера перебувають на мезотрофній та олігомезотрофній стадіях розвитку. Це безлісні ділянки із значним обводненням, місцями вони являють собою плави. Співдомінантом у цих

угрупованнях виступає осока омська.

Озеро “Святе”. Заповідний об’єкт – гідрологічний заказник “Озеро Святе” загальною площею 17,04 га.

Озеро “Святе” площею 8,2 га. – це водойма природного походження, його дзеркало 4,0 га. Розміщене посеред соснового лісу, глибина 3-4 м., а в так званих “ямах” – до 9 м. Більшість дослідників вважають, що озеро – вулканічного походження. На це вказує овальна форма, острів у центрі і глибина - 9,5 метрів.

Живиться озеро за рахунок власних донних джерел поверхневого стоку. А ще багато води вливається в нього під час сильних злив, танення снігу. Рівень води протягом року лишається однаковим. Його регулюють болотисті береги, які, наче губка, убирають, а потім відпускають воду назад в озеро. Ні одна річка не впадає в озеро і не витікає з нього.

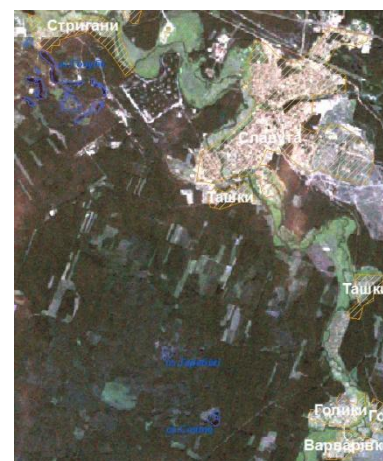
Використовуючи різночасові дані ДЗЗ (рис.1), можливо проводити детальний аналіз змін, які відбулися за певний час, та отримати актуальну інформацію про стан гідрологічних заказників на даний момент.



1991 рік



2000 рік



2010 рік

Рис. 1. - Розміщення гідрологічних заказників

Актуальність теми полягає в тому, що озера є унікальними скарбами Хмельницької області і для збереження цього багатства необхідно здійснювати їх моніторинг.

Моніторинг водних об’єктів включає в себе:

1. регулярні спостереження за станом водних об’єктів, кількісними та якісними показниками стану водних ресурсів, а також за режимом використання водоохоронних зон (рис. 1);
2. збір, обробку та зберігання відомостей, отриманих у результаті спостережень (рис. 2);
3. внесення відомостей, отриманих у результаті спостережень, до державного водного реєстру;

4. оцінку і прогнозування змін стану водних об'єктів, кількісних і якісних показників стану водних ресурсів.

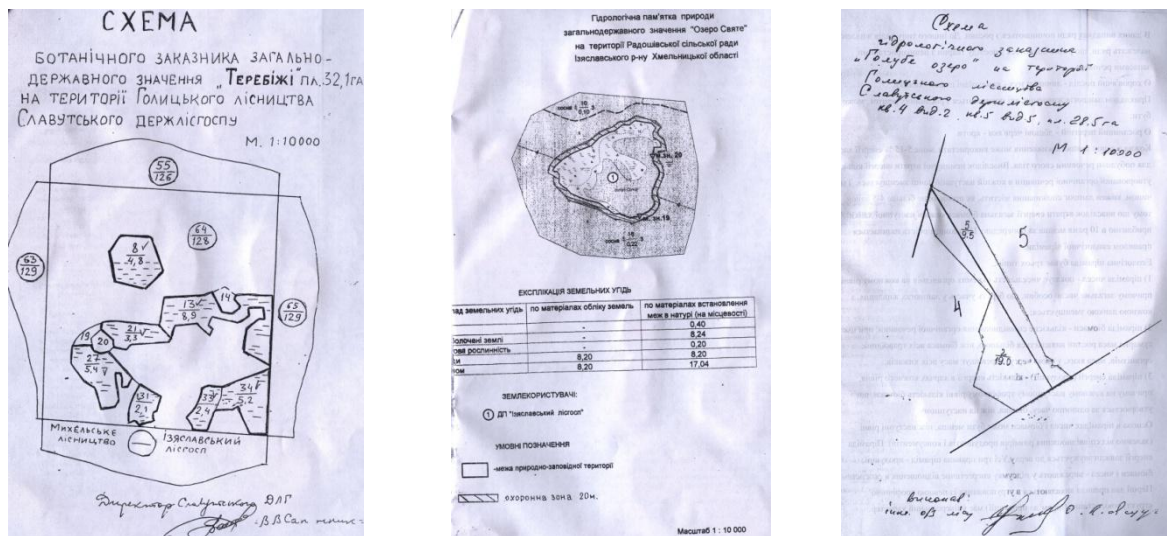
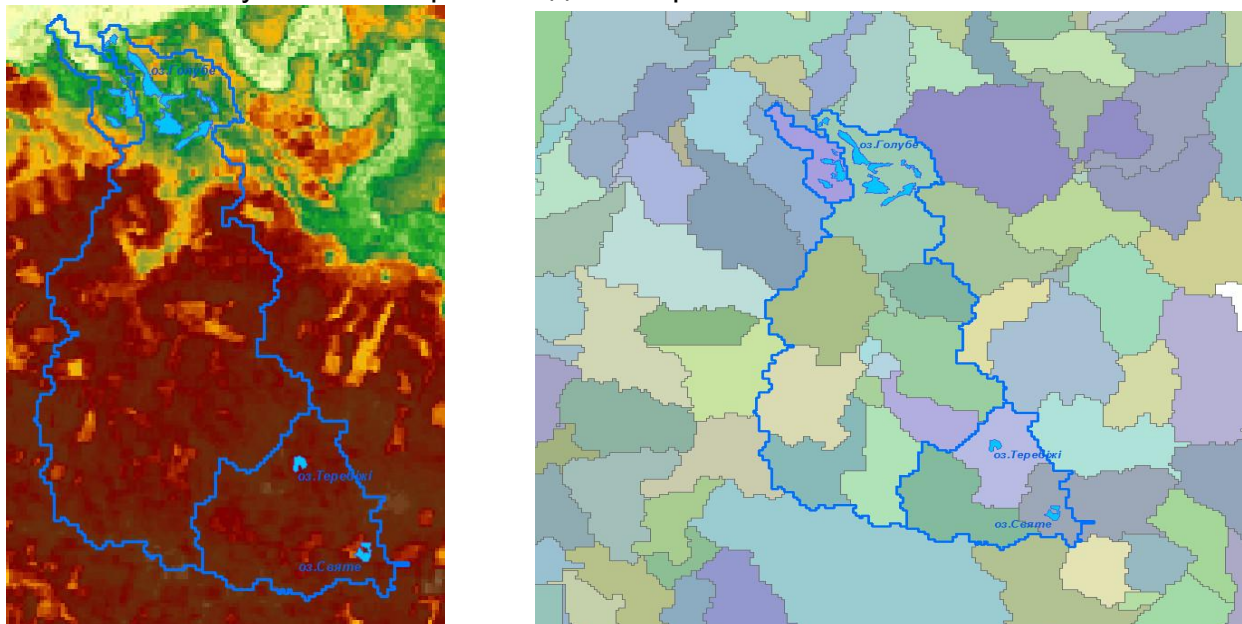


Рис. 2. - Схеми гідрологічних заказників

Методика вивчення та опису озера:

1. Створення короткої характеристики озера. Визначення: особливості водозбірного басейну із зазначенням форм рельєфу, характеру ґрунту, лісонасадження, приуроченість озера до тієї або іншої форми рельєфу, заболоченості. Ознайомлення з прилеглою до водойми місцевістю дозволить оцінити умови формування озерної улоговини і поверхневого стоку в озеро, встановити межу коливання рівня води в озері.



2. Визначення форм антропогенних впливів на озеро.

Основний чинник негативного впливу на водний об'єкт - це поверхневі стоки.

Поверхневі стоки можуть бути промисловими (надходити з територій підприємств, автомобільних і залізних доріг) та побутовими (надходити з території житлової та громадської забудови - стік неочищених вод від населених пунктів, випас великої рогатої худоби, захаращення побутовими відходами). Через це змінюється колір і прозорість води. Збільшується кількість водоростей в озері, відбувається заростання прибережної частини озера очеретом.

Кількість шкідливих речовин, які несуть поверхневі стоки, залежать від інтенсивності потоків і від того, яка господарська діяльність здійснюється на територіях, з яких збирається вода (водозбірних басейнах).

Побутові забруднення побічно характеризуються чисельністю населення, що проживає на території водозбірного басейну.

Основний стік відбувається навесні, під час танення снігу. Комунальні стоки дренажних вод потрапляють в озеро і через річку.

Для того щоб визначити основні фактори негативного впливу на гідрологічні заказники, було проведено класифікацію підстильної поверхні водозбірного басейну за різні періоди (рис. 4).

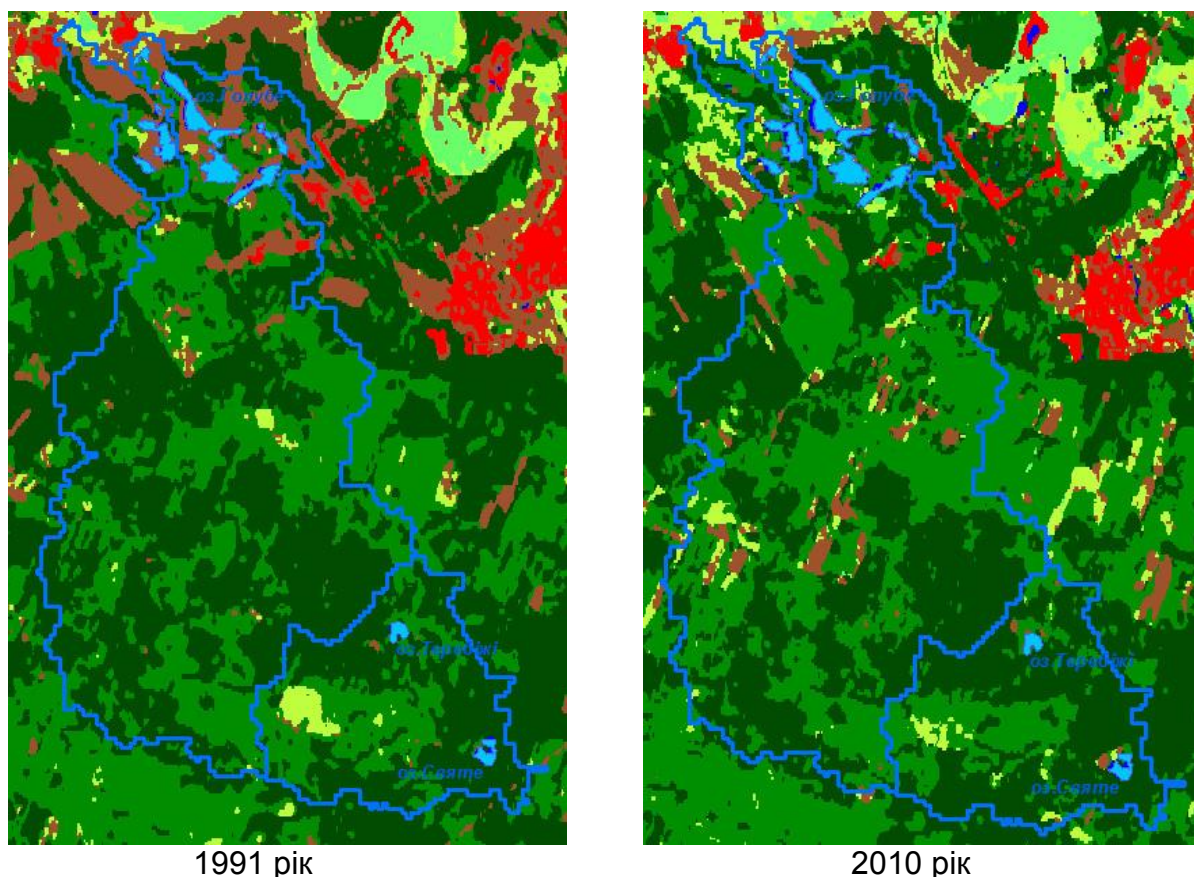


Рис. 4. – Класифікація підстильної поверхні

Для того щоб дослідити, з яких джерел, з точки зору гідрографії, можливе надходження забруднюючих речовин до озер, було побудовано водозбірні області на досліджуваній території. Водозбірні області в подальшому об'єднались в окремі

басейни (рис. 3).

Басейни кожної водойми включають в себе поверхневі і підземні водозбори. В основному підземні і поверхневі водозбори не співпадають.

Оскільки задача визначення границі підземного водозбору практично дуже складна, то за величину річного басейну будемо приймати лише поверхневий водозбір.

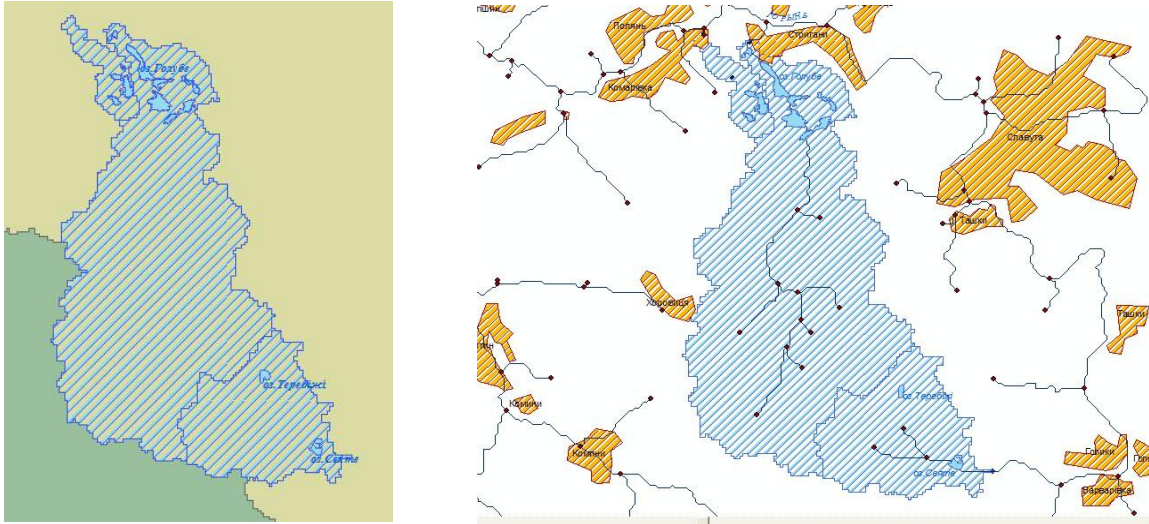


Рис. 5. – Основні басейни досліджуваної території та гідрологічна мережа потоків з водозбірними територіями для досліджуваних об'єктів

За допомогою модуля ArcGidro (ArcGIS) було визначено водозбірні території, створено вектор басейнів річок та побудована на основі ЦМР гідрологічна мережа потоків і окрема водозбірна територія для озер (рис. 5).

Велика кількість природних розчинних і нерозчинних забруднюючих речовин потрапляє у водні об'єкти навесні з паводковими водами — рослинні залишки, сміття, деякі речовини, що вимиваються з ґрунту.

Всі ці речовини можливо розділити на основні групи:

- побутові;
- промислові;
- отрутохімікати;
- добрива;
- поверхнево-активні;
- радіоактивні.

На підставі аналізу рельєфу були визначені межі і площа водозбірних басейнів, напрямки поверхневого стоку, русла дощових потоків, точки скидання забруднених вод у озера (рис. 5).

Забруднюючі речовини потрапляють у водойми в рідкому, твердому, колоїдному, емульсованому і газоподібному вигляді (в останньому випадку вони спочатку викидаються в атмосферу, а потім разом з опадами проникають у водні об'єкти). Поблизу озер знаходиться ХАЕС, яка здійснює фізичний, хімічний,

радіаційний та інший техногенний вплив на об'єкти навколишнього середовища.

Найбільш суттєві фактори:

- викиди в атмосферу радіоактивності і токсичних речовин із систем АЕС. Викиди розділяють на газові і аерозольні, які викидаються в атмосферу, в яких присутні шкідливі домішки, які потрапляють у водойми. Можливі і проміжні ситуації, як при деяких аваріях, коли гаряча вода викидається в атмосферу і розділяється на пару і воду.

Викиди можуть бути як постійними, що знаходяться під контролем експлуатаційного персоналу, так і аварійними, залповими. Включаючись у різноманітні рухи атмосфери, поверхневих і підземних потоків, радіоактивні та токсичні речовини поширюються в навколишньому середовищі, потрапляють у рослини, в організми тварин і людини, вітрове переміщення пилу і випарів.

На рисунку 6 показано розміщення ХАЕС відносно озер та розу вітрів, яка показує переважаючі повітряні маси та поверхневі шляхи міграції шкідливих речовин.

- стік поверхневих і ґрунтових вод, які містять хімічні і радіоактивні компоненти,
- зміна характеру землекористування і обмінних процесів в безпосередній близькості від АЕС,
- зміна мікрокліматичних характеристик прилеглих районів.

Виникнення могутніх джерел тепла у вигляді градирень, водойм - охолоджувачів при експлуатації АЕС помітним чином змінює мікрокліматичні характеристики прилягаючих районів. Рух води в системі зовнішнього тепловідводу, скидання технологічних вод, які містять різноманітні хімічні компоненти, впливають на популяції, флору і фауну екосистем.

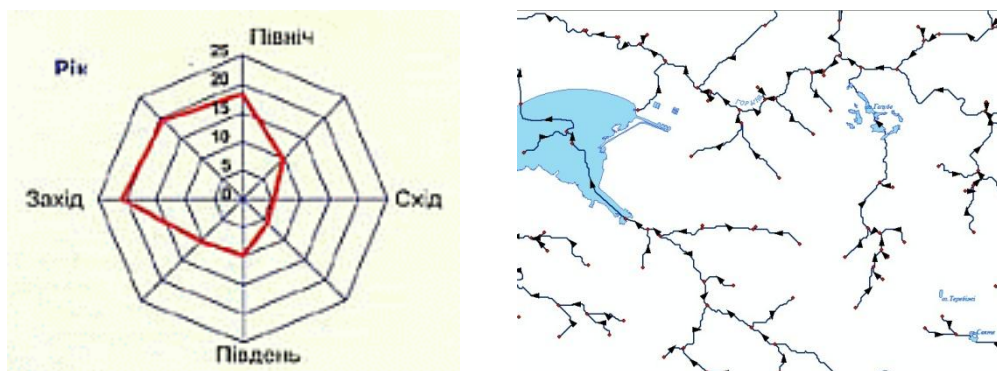


Рис. 6. – Роза вітрів та мережа потоків

За допомогою тематичного дешифрування космічних знімків було проведено:

- картографування реальних контурів водойм, оцінювання площі їхнього дзеркала, інвентаризація водойм;
- картографування заболочування, мілин (рис. 7);

- картографування зон поширення стічних вод від великих точкових джерел забруднення (промислові, комунально-господарські і зосереджені сільськогосподарські скиди стічних вод).



Рис. 7. – Карта гідрологічного заказника "Голубе озеро"

Висновки

Озера стали об'єктом інтенсивного туризму. Дикі туристи засмічують його береги, розводять вогнища, вирубуючи кущі, дерева поруч з озером. Щоб утаїти збитки, завдані озеру, дерева вирубуються подалі від води, що веде до обміління озера. Водойма засмічується банками, пляшками, сміттям.

Жителі найближчих сіл випасають худобу, яка витоптує рослинний покрив, особливо в негоду. До того ж озеро стають водопоєм худоби, що призводить до знищення флори на їх берегах. Як наслідок виникає замулювання і розвивається синантропна рослинність, яка згодом витісняє традиційні природні види.

Суцільна вирубка цілих виділів соснового лісу змінює гідрорежим, екологічну ситуацію довкілля, що відображається на біорізноманітності території, особливо ці негативні зміни впливають на рослинність зооценозів та самого водоймища.

На мілководдях вода влітку добре прогрівається, особливо в прибережній зоні. Це сприяє активному росту вищої водної рослинності. Поряд з позитивним впливом на екосистему озера - аерацію води, зайва фітомаса сприяє заболоченню. У процесі обміління озер починається наступ рослин на них, в результаті чого озера замулюються, погіршується їх санітарний стан, скорочується

їх водна ванна.

У зоні розташування озер діє ХАЕС, яка для свого функціонування споживає величезний забір води басейну ріки Горинь. Проблема долі озер серйозна і має бути спрогнозованою, адже йдеться про нарощування потужності ХАЕС, яка вимагатиме величезної кількості води.

Отже, озера постійно вимагають до себе дбайливого і господарського ставлення. Тому постає необхідність у створенні системи моніторингу та охорони гідрологічних заказників.

* * *

1. Андрієнко Т.Л. «Мале Полісся» — проєктований національний природний парк України (Хмельницька область) / Т.Л. Андрієнко. - Кам'янець-Подільський: ПП Мошинський, 2007. — 40 с.
2. Казімірова Л.П. «Озеро Святе»: крок до створення національного природного парку (про проєкт створення в зоні Малого Полісся Хмельниччини Національного природного парку «Озеро Святе» / Л.П. Казімірова, Р.Г.Білик. - Кам'янець-Подільський: Пр.вид-во «ОІЮМ», 2001.
3. Ярема С.А. Перелік заповідних територій та об'єктів рідкісних та зникаючих тварин та рослин Хмельниччини / С.А. Ярема. – Хмельницький: 1986. – 37 с.
4. Ковальчук С.І. Стан та перспективи заказника "Озеро Святе" / С.І. Ковальчук, Л.Г.Любінська.
5. Использование данных ДЗЗ для формирования ГИС биосферного резервата "Шацкий" / Л.И. Муравский, О.Т. Олийнык, О.В. Алехина и др.. // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – 2008 , Том 21 (60). - С. 87-96.
6. Ротанов А.Ю., Огарь Н.П. Планирование и зонирование особо охраняемых природных территорий с помощью ГИС и ДЗЗ / А.Ю. Ротанов, Н.П. Огарь
7. Малишева Н.Р. Стан і перспективи правового регулювання режиму водно-болотних угідь національного та місцевого значення в Україні / Н.Р. Малишева. – К.: 2009.
8. Прокачева В. Г. Загрязненные земли по городским поселениям и районам, в речных и озерных водосборах / В. Г. Прокачева, В. Ф. Усачев. - Санкт – Петербург: 2006.
9. Радионов Г.П., Купецкая Т.А., Рудов А.И. Проектирование водоохранных зон с применением ПО ESRI / Г.П. Радионов, Т.А. Купецкая, А.И. Рудов // ArcReview. - 2006, № 1 (36).

Отримано: 14.09.2011 р.