

Література

1. Аналіз пожеж, що сталися в Україні за 4 місяці. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.undicz.mns.gov.ua/news/171.html>.
2. Ваврук Є.Я. Математичне моделювання низинних лісових пожеж / Є.Я. Варчук, К.Х. Зеленьський, В.О. Ліщина. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/vnulr/Komp-nauky/2009_638/16.pdf.
3. Дяченко О.В. Структурний аналіз лісових пожеж, динаміка їх розвитку та поширення / О.В. Дяченко. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://gisap.eu/ru/node/1100>.

Леко Т.Б. Состояние и перспективы предотвращения лесных пожаров в Украине

Проанализированы и обобщены статистические данные по динамике и последствиям пожаров в Украине в последние годы. Прослежена динамика колебания численности лесных пожаров и классифицированы причины их возникновения. Отмечено, что предупреждение пожара едва ли не единственное условие предотвращения людей от гибели.

Ключевые слова: лесные пожары, пожароопасная ситуация, солнечная активность, статистические данные.

Leiko T.B. Status and prospects of forest fire prevention in Ukraine

Analyzed and summarized statistical data on the dynamics and consequences of fires in Ukraine in recent years. The dynamics of fluctuations of forest fires and their causes are classified. Emphasized that fire prevention is the only prerequisite for protecting people from dying in fire.

Keywords: forest fires, fire hazards, solar activity, and statistical data.

УДК 504.61

*Ст. наук. співроб. В.М. Триснюк, канд. геогр. наук;
аспір. Т.В. Триснюк – Інститут телекомунікацій і глобального
інформаційного простору НАН України*

МОДЕЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ЕКОСИСТЕМИ ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО СТАВУ

Проведено модельне дослідження важких металів екосистеми Тернопільського ставу. Подано характеристику концентрації важких металів у різні періоди року і встановлено, що рослинність є найкращим акумулятором свинцю. Розроблені показники оцінки стану природно-техногенної гідроекосистеми залежать від конфігурації органічних сполук і міри порушеності басейнових ландшафтів.

Ключові слова: модельне дослідження, екологічний стан, моніторингові дослідження, важкі метали, свинець.

Актуальність проблеми інвентаризації водойм регіону обумовлена їх значенням у вирішенні природоохоронних та рекреаційно-господарських завдань. Для досліджуваних водних об'єктів характерний широкий спектр цільових призначень, обумовлених різними факторами. Гідрологічні параметри водних об'єктів обумовлені геоморфологічними умовами, а також особливостями території: рівень антропогенізації, функціональне зонування і рекреаційно-господарські сектори економіки [1].

Аналіз останніх наукових досліджень. Проблеми модельного дослідження гідроекосистем розглянуто в працях вчених: О.М. Адаменка, Л.М. Консевич, В.І. Мокрого й ін.

Мета дослідження. Уточнення даних про екологічний стан досліджуваної території, отриманих за результатами аналізу космічних знімків, шляхом проведення наземних досліджень із залученням актуальних інформаційних технологій та створення паспорту Тернопільського ставу (рис. 1).



Рис. 1. Космічний знімок Тернопільського ставу

Виклад основного матеріалу. Унікальні водні екосистеми штучних озер зазнають антропогенного впливу внаслідок господарського та рекреаційного використання. Наслідком такої діяльності є активізація процесів евтрофування водойм. Зниження рівня ґрунтових вод внаслідок будівництва меліоративних систем відкритим способом спричинило зниження водного дзеркала водойм. Антропогенізація зумовлює посилення прогрівання та евтрофікацію озер, спричинює їх ізоляцію та інтенсифікацію процесів старіння водойм [2]. Тому виникла необхідність комплексних моніторингових досліджень та аналізу різноманітних аспектів діяльності в регіоні, яка дає змогу вибрати найбільш прийнятні варіанти управління водним господарством. Такий підхід забезпечує не лише отримання максимального еколого-економічного ефекту, але й врахування міжнародних положень раціонального природокористування та охорони довкілля. Моніторингові дослідження щодо якості поверхневих вод базуються на врахуванні головних функцій гідроекосистем та прилеглих до них територій.

Тернопільський став штучно створений на річці Серет у західній частині міста, площею 290 га. Його ширина сягає близько 1 км, а довжина – 3,5 км. Середня глибина ставу – 3,75 м, найбільша – 12 м – біля Біленького водозабору (рис 3). Став утримує дамба з мостом-греблею, по якій проходить автомагістраль і з'єднує центр міста із Загребеллям. У верхів'ях ставу між селами Біла і Пронятин прокладена друга дамба, за якою лежить Серетське болото площею 740 га [4].

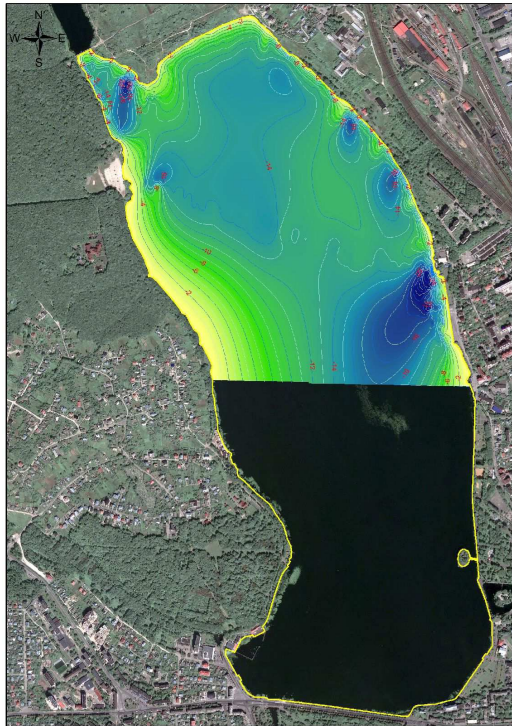


Рис. 2. Інтерпольована поверхня ізоліній

Для дослідження вмісту Co, Cu, Pb, Cd у воді, прибережному мулі, ґрунтах та водоростях, зразки складових гідроекосистеми відбирали в п'яти різних місцях Тернопільського ставу: 1 – біля міського пляжу; 2 – поблизу автомобільної дороги; 3 – біля заплави р. Серет (фільтр на шляху міграції елементів); 4 – низинна ділянка ставу (надходження техногенних викидів із стоком, із річкової води, з атмосферних опадів); 5 – в ділянках заболоченого схилу (постійне обводнення).

Концентрація комплексних сполук Cu, Co, Cd, Pb залежить від багатьох факторів. Зниження їх зв'язування в комплекси (Cu, Co, Pb), спостерігаємо навесні. Це зумовлено, з одного боку, розбавленням вод ставу в час весняного повноводдя, а з іншого – зміною компонентного складу розчинених органічних речовин у цей період. До кінця літа ступінь зв'язування металів у комплекси зростає. Відповідно до цього, зменшується концентрація металів у поверхневих водах ставу. У цей період разом із гумусовими речовинами в комплексуванні беруть участь продукти метаболізму рослин. При цьому концентрація важких металів у травні у воді є меншою, ніж у квітні, що пояснюємо початком вегетації макрофітів, а у водній товщі – розвитком фітопланктону (перше "цвітіння" води). Це призводить до збільшення кількості органічних речовин – лігандів. Винятком є тільки кадмій, що можна пояснити слабкою комплексую-

рюючою здатністю кадмію, порівняно з іншими металами (Cu, Pb, Co), та незначною міцністю його комплексів з гуміновими і фульвокислотами, а також з іншими органічними комплексоутворюючими сполуками природних вод.

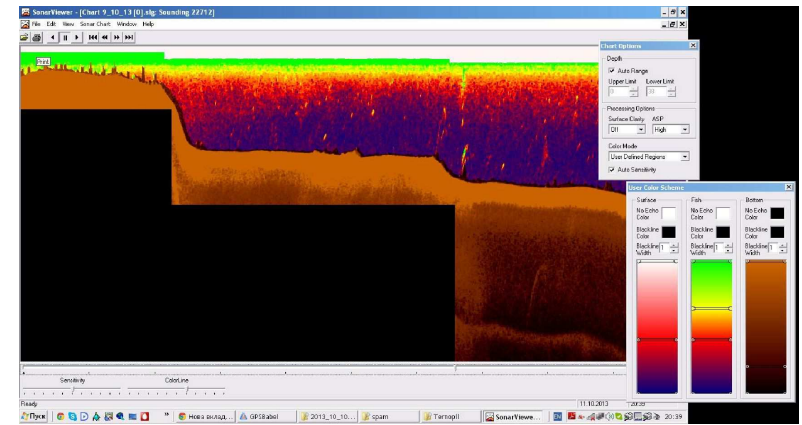


Рис. 3. Приклад ехограми рельєфу поверхні Тернопільського ставу

Влітку концентрація важких металів у воді (рис. 2), переважно, зменшується. У другій половині літа за максимальної температури води настає новий період активного розвитку фітопланктону і друге "цвітіння" води. Тривожним фактом є різке збільшення концентрації свинцю у цю пору року. Джерелом забруднення поверхневих вод цим металом є тетраетил свинцю, що надходить з автомобільної траси, яка пролягає по дамбі ставу. Велика концентрація свинцю влітку пов'язана з процесом метилювання. У цей період, особливо у серпні-липні, спостерігаємо "цвітіння водойм", яке призводить до збільшення кількості мікроорганізмів. Неорганічні сполуки свинцю в донних відкладах водойм піддаються метилюванню з участю мікроорганізмів [5]. Мобілізація свинцю із донних відкладів за рахунок процесів метилювання створює серйозну небезпеку для водної біоти.

Восени концентрація важких металів (окрім Co, Cd) дещо зростає. Зі зниженням температури повітря і води восени інтенсивніше відмирають макрофіти у водоймі, зменшується їхня біомаса. Рослини, поглинувши деяку кількість важких металів, за течією води опускаються в нижні ділянки водойми і там, відмираючи, спричиняють вторинне забруднення води, віддаючи їй важких металів, біогенні елементи та органічні речовини. Концентрація Cd і Co восени зменшилася. Кадмій восени акумулювався в інших складових середовища (прибережний мул, ґрунти). Кобальт, як відомо, належить до найбільш важливих біологічноактивних речовин. Протягом весни, літа та осені сполуки кобальту використались водною біотою, а з їх загибеллю відбулося надходження металу до донних відкладів.

Взимку концентрація всіх досліджуваних металів, порівняно з іншими сезонами, є висока. Це пов'язано, по-перше, із низьким значенням рН (рН=7,2), при якому, як відомо, комплекси важких металів (гуматні та фульватні) легко

розкладаються [5]. Це, відповідно, зумовлює зростання концентрацій досліджуваних металів у поверхневих водах ставу. Найвищі концентрації у воді – свинцю і міді. Високу концентрацію важких металів у зимовий період пояснюємо також невеликою витратою води у цей час. У зимовий період відбувається вторинне забруднення водного середовища важкими металами, що пов'язано з дефіцитом розчиненого кисню внаслідок довготривалого льодоставу.

Підвищена концентрація мікроелементів у зимові місяці корелює з мінімальним зростанням чисельності й біомаси фітопланктону. Очевидно, ці особливості сезонної зміни концентрацій елементів у водоймі пов'язані, з одного боку, з їх виносом внаслідок збільшення біомаси фітопланктону, а з іншого – із вивільненням елементів після розкладання водоростей.

Згідно з нашими дослідженнями, кількісне співвідношення важких металів у воді можна подати рядами: квітень – $Pd < Cd < Cu < Co$; травень – $Pb < Cd < Co < Cu$; липень – $Cd < Cu < Co < Pb$; серпень – $Cd < Cu < Co < Pb$; вересень – $Cd < Co < Pb < Cu$; листопад – $Co < Cd < Cu < Pb$; лютий – $Cd < Co < Cu < Pb$.

Згідно з нашими дослідженнями, рослини є найкращими акумуляторами свинцю. Хронічна дія свинцю на рослини проявляється за концентрації 0,1-5 мг/л. Пік вмісту токсиканта у водоростях спостерігаємо на 1-й (рН=6,8), 5-й (рН=7) та 10-й день (рН=6,3 – мобілізація з донних відкладів). У кислому середовищі (10-й день) збільшується токсичність свинцю, регулюється процес адсорбції металів на поверхні клітин, що встановлено на прикладі *Chlorella vulgaris* [3].

Вважаємо, що фітопланктон протягом зими осідає на забруднені донні відклади, а весною змулюється, що підтверджується нашими даними. Наприкінці весни спостерігаємо посилений розвиток комплексу діатомових водоростей – астеріонелли (*Asterionella*), табелярії (*Tabellaria*). Отож, діатомові водорості мають високу чутливість до кобальту та свинцю. Також сприяє акумуляції важких металів водоростями значна мінералізація води (у квітні вона становила 556 мг/л). Варто зазначити позитивну кореляцію між концентрацією важких металів у воді (навесні найвищі концентрації) та у водоростях.

Водойма – це своєрідна лотична – лентична екосистема, що представлена взаємозв'язаними елементами: водосховище: основне русло р. Серет, придаткові водойми (комплекс невеликих штучних водойм). Усі складові тісно взаємопов'язані та впливають на життєдіяльність іхтіофауни.

Болотна рослинність у заплаві Серету представлена лисячою осокою, тонконогом, повзучою мітлицею, рогозою. Серед лікарських рослин – кульбаба, стокротки, мати-й-мачуха, яглиця, живокіст.

Фауна околиць Тернополя включає десятки видів гризунів хижих, комахоїдних і рукокрилих, кілька парнокопитних тварин. Поширені заєць, лисиця, куниця. У ставі водяться видра і норка. Після початку сезону полювання прилітає на став водоплавна птиця (крижні, чирки, бекаси), а коли став замерзає, птахи перелітають і зимують на річці.

Висновки. Провели комплекс досліджень екологічного стану Тернопільського ставу. Визначили необхідність створення еталону якості поверхневих вод, що є архіважливим компонентом для вирішення проблеми трансформації озерних комплексів Західної України та їх збереження, які обумовлені просторово-часовим розподілом антропогенного навантаження.

Література

1. Триснюк В.М. Екологія Гусятинського району / В.М. Триснюк. – Тернопіль : Вид-во "Тернограф", 2004. – 219 с.
2. Греков Л.Д. Космічний моніторинг забруднення земель техногенним пилом / Л.Д. Греков, Г.Я. Красовський, О.М. Трофимчук. – К. : Вид-во "Наук. думка", 2007. – 219 с.
3. Гуменюк Г.Б., Грубінко В.В. Сезонна міграція міді, кобальту, кадмію та свинцю в екосистемі Тернопільського ставу / Г.Б. Гуменюк, В.В. Грубінко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія : період. наук. зб. Київ. ун-ту. – К. : Вид-во "Ніка-Центр". – 2001. – Т. 2. – С. 745-753.
4. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.tarnopol.te.ua>.
5. Мур Дж.В. Тяжелые металлы в природных водах, контроль и оценка влияния / Дж.В. Мур, С. Рамамурти. – М. : Изд-во "Мир", 1987. – 225 с.

Триснюк В.М., Триснюк Т.В. Модельное исследование тяжелых металлов экосистемы Тернопольского пруда

Проведено модельное исследование тяжелых металлов экосистемы Тернопольского пруда. Дана характеристика концентрации тяжелых металлов в различные периоды года и установлено, что растительность является лучшим аккумулятором свинца. Разработанные показатели оценки состояния природно-техногенной гидроэкосистемы зависят от конфигурации органических соединений и степени нарушенности бассейновых ландшафтов.

Ключевые слова: модельное исследование, экологическое состояние, мониторинговые исследования, тяжелые металлы, свинец.

Trysnyuk V.M., Trysnyuk T.V. Modeling studies of heavy metals Ternopil pond ecosystem

A modelling study of heavy metals Ternopil pond ecosystem. The article description given concentration of heavy metals in different periods of the year and found that vegetation is the best battery lead. Developed performance assessment of natural and man-made hydro depend on the configuration of organic compounds and the degree of disturbance Basin landscape.

Keywords: model studies, environmental condition monitoring studies, heavy metals, lead.