РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ: НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

VI Міжнародна наукова конференція
студентів, магістрантів і аспірантів

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ: НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИХ РЕШЕНИЯ

VI Международная научная конференция
студентов, магистрантов и аспирантов

REGIONAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS: SCIENTIFIC, METHODOLOGICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THEIR SOLUTIONS

Proceeding of the VI International Scientific Conference of
Undergraduate, Master and Postgraduate Students

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Міжнародна асоціація екологів університетів

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
THE ODESSA STATE ENVIRONMENTAL UNIVERSITY
International Association of Universities' environmentalists

РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ: НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

VI Міжнародна наукова конференція
студентів, магістрантів і аспірантів
9-11 вересня 2013 р., Одеса, Україна

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ: НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ИХ РЕШЕНИЯ

VI Международная научная конференция
студентов, магистрантов и аспирантов
9-11 сентября 2013 г., Одесса, Украина

REGIONAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS: SCIENTIFIC, METHODOLOGICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THEIR SOLUTIONS

Proceeding of the VI International Scientific Conference of
Undergraduate, Master and Postgraduate Students
September 9-11, 2013, Odessa, Ukraine

Одеса - 2013

ББК 28.081
Р 31
УДК 504

Регіональні екологічні проблеми: науково-методичні і прикладні аспекти їх вирішення. - Матеріали VI Міжнародної наукової конференції студентів, магістрантів і аспірантів. - Одеса: ОДЕКУ, 2013. - 350 с.

Региональные экологические проблемы: научно-методические и прикладные аспекты их решения. - Материалы VI Международной научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов. - Одесса: ОГЭКУ, 2013. - 350 с.

REGIONAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS: SCIENTIFIC, METHODOLOGICAL AND PRACTICAL ASPECTS OF THEIR SOLUTIONS. - Proceedings of the VI International Scientific Conference of Undergraduate, Graduate (Master) and Postgraduate Students. - Odessa: OSENU, 2013 - 350 p.

У збірнику представлені матеріали наукової конференції студентів, магістрантів і аспірантів, які висвітлюють регіональні екологічні проблеми, а також науково-методичні та прикладні аспекти їхнього рішення.

В сборнике представлены материалы научной конференции студентов, магистрантов и аспирантов, которые отражают региональные экологические проблемы, а также научно-методические и прикладные аспекты их решения.

The collected articles contain the proceedings of the scientific conference of undergraduate, graduate (master) and postgraduate students which address the regional environmental problems as well as methodological and applied ways for finding solutions to them.

Редактор: д.г.-м.н., проф. Т.А. Сафранов
Відповідальний за випуск: к.г.н. А.І. Волков
Editor: Prof. T.A. Safranov.
Responsible for Compilation: PhD. A.I. Volkov

© Одеський державний
екологічний університет, 2013

РОЗРОБКА ЕКОЛОГО-ТУРИСТИЧНОГО АТЛАСУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БУЗЬКИЙ ГАРД»

А.А. Андрушкевичус, А.О. Дрига, *Л.І. Патрушева, к.г.н., доц.*
Чорноморський державний університет імені П. Могили,
м. Миколаїв, Україна

Національний природний парк (НПП) «Бузький Гард» є надзвичайно популярним об'єктом рекреації. Щороку його територію відвідує значна кількість відпочиваючих, більша частина з яких бажає отримати відомості про існуючі в НПП туристичні об'єкти. Нині така інформація здебільшого представлена у вигляді описів, схем, фотографій, які потребують доповнення, систематизації та узагальнення. Здійснити це можливо створивши еколого-туристичний атлас.

Інформація про природні умови, рекреаційно-туристичні ресурси частково є у Проекті створення та Проекті організації території НПП «Бузький Гард», літописах природи регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Гранітно-степове Побужжя» та НПП «Бузький Гард». Досвід створення еколого-туристичного атласу заповідного об'єкту в Україні відсутній.

Метою дослідження є створення комплексу еколого-туристичних карт для розробки змістовних маршрутів, ознайомлення відвідувачів з рекреаційно-туристичним потенціалом парку, проведення рекреаційного моніторингу. Для виконання поставленої мети визначено наступні *завдання:* проаналізувати зібрану інформацію про природні умови та рекреаційно-туристичні ресурси НПП; визначити картографічну основу та методику картування об'єктів і явищ; розробити структуру еколого-туристичного атласу НПП «Бузький Гард».

Під час дослідження представленої проблеми авторами вивчено науково-методичні рекомендації створення регіонального екологічного атласу [2], атлас об'єктів природно-заповідного фонду України [1], фондові матеріали НПП «Бузький Гард», РЛП «Гранітно-степове Побужжя» космічні знімки.

Необхідним доповненням стали власні польові дослідження особливостей природних рекреаційно-туристичних ресурсів, естетичної оцінки території, туристичного навантаження проведені протягом 1999-

2012 рр. Наявна інформація про природні умови та рекреаційно-туристичні ресурси НПП представлена у вигляді таблиць та описів, які потребували систематизації та географічної прив'язки.

За результатами аналізу вихідної інформації на сьогодні існує можливість розробити еколого-туристичний атлас для НПП «Бузький Гард». Для атласу за основу обрано електронні карти масштабом 1:100000, додатково використовувались карти 1:25000, 1:10000.

Картування виконано у програмі MapInfo. Використано способи значків, знаків руху, ізоліній, ареалів, якісного та кількісного фону, картограм, картодіаграм.

Карти включені до атласу запропоновано об'єднати в 5 розділів відповідно до їх змісту та функцій.

Таким чином, еколого-туристичний атлас для національного природного парку створюється вперше, але представлену розробку не можна вважати повною і довершеною, проте це буде первинною пропозицією . Далі атлас необхідно доповнювати та вдосконалювати.

Література

1. *Лионенко В.Б.* Атлас об'єктів природно-заповідного фонду України / В. Б. Лионенко, М. П. Стеценко, Ю. М. Возний. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». – 2003. – 119 с.
2. *Шевченко В.О.* Науково-методичні основи створення регіонального екологічного атласу адміністративної області: стаття / В. О. Шевченко.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІВДНЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

С.В. Апальков, *В.Ю. Приходько, к.г.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Об'єктом дослідження є територія Дунай-Дністровського міжріччя, що охоплює 9 районів Одеської області. Цей район вважається одним з провідних туристсько-рекреаційних центрів України.

Рекреаційне господарство півдня Одеської області охоплює санаторно-курортне лікування, організований відпочинок та туризм. Нами узагальнена інформація щодо видів рекреаційної діяльності на півдні Одеської області: санаторно-курортне лікування, екскурсійний (історико-культурний) туризм, етнографічний та релігійний туризм, гастрономічний туризм, полювання та рибальство, екологічний туризм. Серед них можна виділити ті, що справляють вплив на довкілля – санаторно-курортне лікування, полювання та рибальство, екологічний туризм.

Основним видом рекреаційної діяльності є санаторно-курортна та оздоровча рекреація. На території, що розглядається, виділяють два курортно-рекреаційний райони – Білгород-Дністровський (до складу входять курорти Затока, Сергіївка, Лебедівка, Кароліно-Бугаз) та Татарбунарський (включає Приморське, Тузли, Алібей).

Аналіз деяких показників антропогенного навантаження на довкілля в межах означеної території (викиди на 1 кв. км., загальне водовідведення, внесення добрив тощо) дозволяє зробити загальний висновок, що такі показники загалом нижчі за середні значення по Одеській області.

Оцінка рекреаційної цінності пляжів Затоки та Приморського показала, що вони відносяться до сприятливих. Допустиме навантаження на такі пляжі за технологічними показниками – 1000 чол./га, яке витримується в обох випадках, але якщо прийняти до уваги неорганізований відпочинок та відпочинок у приватному секторі, то показники навантаження будуть дещо більшими.

Допустиме навантаження за психологічними показниками – 200 чол./га, яке у випадку Затоки не витримується. Взагалі, Затока характеризується як найбільш навантажений рекреаційний район.

Таким чином, південь Одеської області володіє значними природними рекреаційними ресурсами, що і обумовлює бурхливий розвиток різних видів рекреаційної діяльності. Але функціонування, розвиток та створення нових об’єктів екологічного туризму, відпочинку, санаторно-курортного лікування можливе лише з урахуванням екологічних пріоритетів.

ЗВ'ЯЗОК ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

М.В. Барун, *Н.В. Внукова, к. г.н., доц.*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Викиди забруднюючих речовин від дії автомобільного транспорту в середньому за рік складають 5,5 млн. т, що в перерахунку на загальні обсяги викидів забруднюючих речовин в Україні становить приблизно біля 40 %, а в великих містах забруднення атмосферного повітря вихлопними газами досягає 75-90 % від загального рівня забруднення.

З врахуванням доволі густої транспортної мережі в Україні, стану автотранспортних засобів та природно-кліматичних факторів створюється деяка взаємодія між цими елементами які відповідно впливають одним на одного. Природно-кліматичні фактори впливають на стан і взаємодію всіх елементів транспортного комплексу. До них відносяться – характеристика циркуляційного режиму, термічна стійкість атмосфери, атмосферний тиск, вологість повітря, температурний режим, температурні інверсії, їхня повторюваність і тривалість, швидкість вітру, повторюваність застоїв повітря і слабких вітрів (0 – 1 м/с), тривалість туманів, рельєф місцевості, геологічна структура і гідрогеологія району, грунто-рослинні умови (тип ґрунтів, еродованість ґрунтового покриву, стан рослинності, склад порід, вік, бонітет), фонові значення показників забруднення природних компонентів атмосфери тощо.

У природному середовищі безупинно змінюються температура повітря, швидкість, сила і напрямок вітру, тому поширення енергетичних і інгредієнтних забруднень відбувається в постійно нових умовах. Процеси розкладання токсичних речовин при малих значеннях сонячної радіації сповільнюються. Опади і високі температури навпаки сприяють інтенсивному розкладанню токсичних речовин.

При загальній закономірності зниження рівня забруднення в міру видалення від дороги зниження рівня шуму відбувається за рахунок розсіювання звукової енергії в атмосфері і поглинання її поверхневим покривом. Розсіювання відпрацьованих газів залежить від напрямку і швидкості вітру. Більш висока температура біля поверхні землі в денний час змушує повітря підніматися вгору, що призводить до додаткової

турбулентності. Вночі температура у поверхні землі більш низька, тому турбулентність зменшується. Це явище служить однією з причин кращого поширення звуку вночі в порівнянні з денним часом. Розсіювання відпрацьованих газів навпаки, зменшується.

Підвищення температури повітря з висотою призводить до того, що шкідливі викиди не можуть підніматися вище визначеного рівня. В інверсійних умовах послабляється турбулентний обмін, погіршуються умови розсіювання шкідливих викидів у приземному шарі атмосфери.

Сполучення природних факторів, що визначають можливий рівень забруднення атмосфери, характеризується метеорологічним і кліматичним потенціалом забруднення атмосфери, а також висотою шару перемішування, повторюваністю приземних і піднятих інверсій, їхньою потужністю, інтенсивністю, повторюваністю застоїв повітря, штильних шарів до різних висот.

Падіння концентрацій шкідливих речовин в атмосфері відбувається не тільки внаслідок розведення викидів повітрям, але і через постійне самоочищення атмосфери. Від природно-кліматичних факторів залежить рівень викидів відпрацьованих газів, який в свою чергу залежить від технічного стану агрегатів (відхилення регульованих параметрів від допустимих в результаті зношення і несправна системи). Також витрати палива залежать від температури навколишнього середовища. В зимовий період зменшується інтенсивність руху транспортного потоку, яка погіршує робочі процеси двигуна, що призводить до зростання витрати палива, збільшується знос тертьових поверхонь, відбувається знос шипів автомобільних шин, що також може вплинути на забруднення ґрунту.

У літній період підвищується випаровуваність палива, погіршується наповнення циліндрів двигуна, з‘являються додаткові втрати на привід вентилятора системи охолодження, все це призводить до підвищеної витрати палива і неефективної роботи двигуна, а також відбувається різке збільшення інтенсивності руху автомобілів, одночасно збільшується радіус розсіювання важких домішок.

Крім того, викид важких металів в придорожній зоні залежить і від процесів зношування, що відбуваються при русі автотранспортних засобів. При низькій температурі навколишнього повітря витрата палива зростає через збільшення опору трансмісії та шин, збільшеного аеродинамічного

опору, що може призвести до підвищеного вмісту токсичних речовин у відпрацьованих газах. При низьких температурах спостерігається зріст викидів CO та C_xH_y у 3 – 4 рази, викиди NO_x практично не змінюються. При виробці моторесурсу через знос двигуна викиди CO, C_xH_y, сажі зростають у 1,5 – 2 рази, а викиди NO_x знижуються на 25 %.

Кліматичні умови використання рухливого складу автомобільного транспорту (АТ) характеризуються температурою навколишнього повітря, вологістю, висотою над рівнем моря, запиленістю (або засніженістю) повітря, кількістю й інтенсивністю опадів, швидкістю вітру.

Встановлено, що температура навколишнього середовища в значній мірі визначає як тепловий режим роботи агрегатів автотранспортного засобу, так і робить вплив на працездатність двигуна, трансмісії, підвісок, коліс, шин.

За даними відомих експериментальних досліджень, при підвищенні температури навколишнього повітря на 10 °С підвищується стала температура олії в двигуні (2,5 - 3 °С), у коробці передач (8 - 10 °С) і у ведучих мостах (на 15 - 20 °С), палива в баці (9,5 - 10 °С), повітря у впускному трубопроводі (9-10 °С). Останнє призводить до зменшення ефективної потужності двигунів на 1,8 - 3,0 %, збільшенню сумарного опору рухові приблизно на 8-10 % і витрати палива на 6-7 %.

Внаслідок інтенсивного охолодження, температурний режим роботи агрегатів значно нижче номінального. Наприклад, при температурі повітря (-30 °С) температура олії в головних передачах мостів повноприводних автомобілів складає (8-18 °С), при температурі повітря (-40 °С) температура олії має мінусове значення, що призводить до істотного підвищення витрати палива. До цього варто додати, що при тривалій стоянці машини (без використання) багато конструкційних і експлуатаційних матеріалів у результаті впливу низької температури втрачають свої властивості.

При проектуванні більшості транспортних засобів приймають робочий діапазон температур повітря (від -45 до +50 °С), що відповідає умовам експлуатації в помірних макрокліматичних районах. При цьому короткочасно допускається робота при зниженні температури до -50 °С. Врахування умов експлуатації в діапазоні температур повітря від -45 °С (короткочасно -50°С) до +50 °С не спричиняє істотних змін у конструкції, виробництві і застосовуваних матеріалах.

Забезпечення високої корозійної стійкості деталей неможливо без застосування спеціальних технологічних засобів, їхньої обробки і покриття. Слід зазначити, що підвищена вологість повітря при відносно високій температурі (відносна вологість 85-100 % при температурі (30-35 °С)) характерна лише для теплого вологого клімату.

Поряд з корозійним впливом вологості, варто звернути увагу і на інші фактори, що впливають на експлуатаційні характеристики машин. Так, при підвищенні відносної вологості повітря (при температурі +10 °С) на 10 %, ефективна потужність двигуна знижується на 0,75 %.

Звичайно запиленість повітря оцінюють масовою концентрацією пилу (г/м^3). Варто мати на увазі, що ступінь запиленості повітря неоднакова по висоті: у полотнини дороги вона максимальна і зі збільшенням висоти знижується. З урахуванням цього, критерій граничної запиленості визначають у багатьох випадках на висоті 1,5 м від рівня дороги. Гранично допустима масова концентрація пилу, при якій автомобіль може довгостроково працювати, складає 1,5-2,5 г/м^3. При цих значеннях масової концентрації встановлюють тривалість роботи без зміни й очищення фільтруючих елементів 12-18 ч.

Що стосується засніженості повітря, те цей фактор поки ще недостатньо вивчений. Однак загальні підходи й оцінка впливу засніженості практично такі ж, як і запиленості. Тільки граничні критерії тут складають 0,4-0,6 г/см^2.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.С. Бєлова, *М.Є. Даус, к.г.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Вступ. Волинська область відноситься до найменш екологічно напружених регіонів України. Волинь – край унікальної природи. За наявності природних рекреаційних ресурсів, які випробували відносно невеликий антропогенний вплив і добре зберегли рекреаційну здатність, область належить до перспективних регіонів України з розвитку туристично-рекреаційної галузі. Найбільшою річкою Волинської області р.

Прип’ять з притоками Турія, Стохід і Стир. Цей водний об’єкт високої екологічної важливості, має широке промислове та побутове використання, потребує ретельного вивчення і постійного та організованого моніторингу. Тому тему даної роботи можна вважати актуальною.

Метою роботи було оцінити якість води за допомогою комплексної екологічної класифікації поверхневих вод суші.

Об’єкти дослідження. Річки протікають по території області в основному з півдня на північ, мають повільну течію, через незначне зниження поверхні області на північ. Прип’ять – права притока Дніпра. Довжина її 761 км, по території України – більше 200 км. Русло Прип'яті у верхів'ї каналізоване, на іншому протязі звивисте, утворює, стариці, затоки, має багато піщаних островів. Заплава Прип'яті широка, характерна поєднанням просторих лугів з низинними болотами і лісовими дібровами.

Річка Турія – одна з чотирьох найбільших річок Волинської області. Бере початок поблизу Володимира-Волинського у північно-західній частині Волинської височини, протікає через місто Ковель і впадає до річки Прип’ять. Довжина – 184 км., площа басейну – 2800 км^2. *Річка Стир* – права притока Прип'яті. Довжина 483 км, сточище 13 130 км². Ширина річища від 2 до 10 м у верхів'ї, до 30 – 50 м у середній і нижній течії. *Річка Стохі́д* – права притока Прип'яті, довжина – 188 км, сточище – 3125 км². Долина у верхній течії чітко окреслена, завширшки до 4 – 4,5 км, нижче – невиразна, завширшки до 7 – 10 км. Заплава двобічна, заболочена, завширшки від 0,4 км (у верхів'ї) до 2,5 км (у пониззі).

Методи дослідження та вхідні матеріали. Оцінка якості води здійснювалась за допомогою екологічної класифікації якості поверхневих вод суші [1] на підставі аналізу значень показників (критеріїв) її складу і властивостей.

Комплекс показників екологічної класифікації якості поверхневих вод містить загальні і специфічні показники. Загальні показники, до яких відноситься показники сольового складу та трофо – сапробності вод (еколого-санітарні), характеризують звичайні, властиві водним екосистемам, інгредієнти, концентрація яких може змінюватися під впливом господарської діяльності. Специфічні показники характеризують вміст у воді забруднювальних речовин токсичної і радіаційної дії.

Для оцінки якості води за вхідні матеріали прийняті дані спостережень на стаціонарних постах Держкомгідромету р. Прип'ять – с. Речиця, р. Турія – м. Ковель, р. Стир – м. Луцьк, р. Стохід – пгт. Любешів за період 1989 – 2008р.р. Всього було проаналізовано 76 проб по посту с. Речиця, 108 проб вище міста Ковель і 114 проб нижче міста, 100 проб по посту пгт. Любешів, 140 проб вище і 154 проби нижче міста Луцьк.

Результати дослідження. Мінералізація та блокові індекси за середніми та максимальними значеннями на річках Волинської області за період 1989-2009 рр. показані в табл.

Таблиця – Мінералізація та блокові індекси за середніми та максимальними значеннями на річках Волинської області за період 1989-2009 рр. (у чисельнику – середні найменші та найбільші значення, у знаменнику – максимальні найменші та найбільші значення)

Ріка-пункт	Мінералізація, $мг/дм^3$ $сер_м$-$сер_б$ $max_м$-$max_б$	Блокові індекси			
		I_1 $сер_м$-$сер_б$ $max_м$-$max_б$	I_2 $сер_м$-$сер_б$ $max_м$-$max_б$	I_3 $сер_м$-$сер_б$ $max_м$-$max_б$	I_E $сер_м$-$сер_б$ $max_м$-$max_б$
р.Прип'ять–с.Речиця	315-507 594-641	1,0-2,0 1,0-2,3	2,7-6,0 3,3-4,5	2,5-6,0 3,0-7,0	2,3-3,6 2,8-4,3
р.Турія–м. Ковель,в	372-512 448-646	1,0-2,3 1,3-3,0	2,9-5,3 3,1-5,5	1,8-4,7 2,7-6,0	1,8-4,3 2,3-4,6
р.Турія–м. Ковель,н	311-507 362-604	1,3-2,7 1,7-3,0	2,0-5,3 2,5-5,6	2,5-4,2 3,0-5,3	1,7-3,6 2,4-4,2
р.Стохід – пгтЛюбешів	290-434 304-558	1,0-1,7 1,3-2,7	2,6-4,2 3,0-4,7	1,4-3,8 1,6-4,7	1,8-3,2 2,2-3,9
р.Стир – м. Луцьк, в	331-497 413-880	1,0-2,0 1,3-2,7	1,7-5,3 2,3-6,0	1,7-3,8 2,3-4,4	1,8-4,1 2,1-4,5
р.Стир – м. Луцьк, н	401-519 409-603	1,0-2,3 1,3-2,7	2,6-5,3 2,8-6,0	1,7-3,8 2,3-4,6	1,8-4,4 2,1-4,8

Мінералізація на всіх пунктах спостережень змінювалася від року до року. В основному, і за середніми, і за максимальними значеннями вода відповідала 1 класу якості «прісні», 1 категорія «гіпогалинні», за станом води «відмінні», за ступенем чистоти «дуже чисті». Води 1 класу якості «прісні», категорія 2 «олігогалинні», за станом «добрі», за ступенем чистоти «чисті» за середніми значеннями на р.Стохід не спостерігались, на р.Прип'ять спостерігалися у 2001р., на річках Турія і Стир у 1989 – 1993 рр. та у 2001р.; за максимальними значеннями такі води відзначалися на р.Стохід у 1992р., на інших річках, крім названих – ще й у 2003 та 2007 рр.

За критеріями забруднення компонентами сольового складу за середніми та максимальними значеннями, в основному, води відповідали класу якості 1, за станом «відмінні», за ступенем чистоти – «дуже чисті». В деякі роки за середніми та за максимальними значеннями води мали клас якості 2,категорія 2, за станом води «дуже добрі», за ступенем чистоти «чисті». Речовинами, що вносили найбільший внесок у забруднення були сульфати та частково хлориди, на р. Стохід – тільки хлориди, на р. Стир – мінералізація та хлориди. За трофо-сапробіологічнимикритеріями вода належала до третього та другого класу якості, за станом води були «задовільні», «добрі» та «дуже добрі», за ступенем чистоти - «досить чисті» «слабко забруднені» та «помірно забруднені», за сапробністю – α'-мезосапробна та β'-мезосапробна, за трофністю – мезоевтрофна, евтрофна, евполітрофна. Більший внесок у забруднення вносять азот амонійний, азот нітритний, азот нітратиний, фосфор, біхроматна окислюваність та $БСК_5$, на р. Стир – завислі речовини. За критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії, води належали до другого та третього класу якості, за станом води були «задовільні», «добрі» та «дуже добрі», за ступенем чистоти води - «досить чисті» «слабко забруднені» та «помірно забруднені», за сапробністю – α'-мезосапробні та β'-мезосапробні, за трофністю – мезоевттрофні, евтрофні, евполітрофні та оліготрофні-олігомезотрофні. Найбільший внесок у забруднення річок був внесений залізом та міддю, для посту Луцьк нижче міста ще й хромом, для р. Стохід – нафтопродуктами та СПАР.

За загальним індексом комплексної екологічної класифікації, за середніми значеннями води належали до другого та третього класу якості, за станом води були «задовільні», «добрі», «дуже добрі» та «відмінні», за ступенем чистоти – «чисті», «досить чисті», «слабко забруднені» та «помірно забруднені», за сапробністю – α'-мезосапробні та β'-мезосапробні, за трофністю – мезоевттрофні, евтрофні.

Висновок. Сучасний стан водних об'єктів Волинської області характеризується антропогенним тиском суб'єктів господарювання, а саме - незадовільною роботою очисних споруд. Скид забруднених зворотних вод у поверхневі водні об'єкти зростає, так у 2008 році склав 4,5 млн.$м^3$ і збільшився в порівнянні з 2007 роком на 0,5 млн.$м^3$ або 12 % [2]. Основними забруднювачами водних об'єктів Волинської області є

підприємства житлово-комунального господарства. Найбільші з яких - підприємства КП «Луцькводоканал», управління водоканалізаційних господарств м. Ковеля, також завод «Ковельсільмаш».

Література

1. *Методика* екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. В.Д.Романенко та ін. – К.: Символ-Т, 1998. – 28с.
2. *Екологічний паспорт* Волинської області за 2008 рік.//*www.menr.gov.ua*.

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ВІДХОДИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Г.В. Біньковська, *Т.П. Шаніна, к.х.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

В «Енергетичній стратегії України на період до 2030 року» (2006) [1] зазначається, що Україна є енергозалежною державою - рівень залежності на 2005 рік становив 54,8%, за повної відсутності диверсифікації джерел постачання енергоносіїв: нафти, природного газу і ядерного палива. Енергоємність ВВП України в 2,6 рази перевищує середній світовий рівень енергоємності на одиницю ВВП, що обумовлене надмірним споживанням енергоресурсів для виробництва одиниці продукції. Згідно прогнозів Енергетичної стратегії, обсяги споживання енергії зростуть з 176,9 млрд. кВт·годин в 2005 році до 395,1 млрд. кВт·годин в 2030 році, тобто на 123%, або на 218,2 млрд. кВт·годин. Передбачається, що до 2030 року теплові електростанції залишатимуться основним елементом енергетичної системи України, але надлишкові потужності будуть поступово скорочені і доведені до оптимального рівня. Загальнодержавна стратегія передбачає підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів, зменшення енергоємності при виробництві вітчизняної продукції, впровадження енергоефективних технологій у всіх галузях господарського комплексу держави.

Сьогодні частка використання потенціалу нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі країни становить лише 7,2%, з яких частка відновлюваних джерел енергії займає 0,8% [2].

Сільське господарство в Одеської області є другим по обсягах виробництва і зайнятості трудових ресурсів галуззю матеріального виробництва. Основним напрямом виробничої сільськогосподарської спеціалізації області є зерновиробництво та скотарство [3].

Кількість фермерських господарств в Одеській області станом на кінець 2011 року склала 5588 одиниць, у користуванні яких знаходиться площа сільськогосподарських угідь у кількості 342,1 тис. га.

Забезпеченість енергетичними потужностями сільськогосподарських підприємств Одеської області складає 179 кВт на 100 га посівної площі (в порівнянні з показниками інших областей: Волинська – 386 кВт, Закарпатська – 358 кВт, Київська – 268 кВт, Львівська – 264 кВт, АР Крим - 250 кВт), що відповідає 16 місцю у загальному списку енергозабезпечення [4].

Згідно з регіональною програмою енергоефективності Одеської області на 2010-2014 роки, передбачається розвиток екологічно чистих енерго- та ресурсозберігаючих безвідходних технологій (включно з використанням відновлюваних джерел), що забезпечать раціональне використання ПЕР та розроблення дієвих механізмів щодо їх впровадження.

Втілення у сільськогосподарське виробництво Одеської області біотехнологічної переробки відходів рослинництва і тваринництва, з отриманням у якості кінцевого продукту біогазу та високоякісних органічних добрив, повністю відповідає державній та регіональній програмам енергоефективності та ресурсозбереженню.

Прикладом аграрної економіки нового типу може слугувати досвід створення господарств замкнутого циклу у Китаї, в провінції Сичуань [5]. Селяни вирощують гриби на ферментованих залишках рисової соломи, якою після збору врожаю підгодовують свиней. Свинячий гній, в свою чергу, анаеробно зброджується у біогазових пристроях. Біогаз використовується у якості ефективного джерела енергії, органічний субстрат використовують для розведення черв’яків та риби. Черв’яки використовуються у якості корму для курчат, а вода зі ставків після

виловлювання риби подається назад до біогазових реакторів. Ефективність такого роду господарювання сягає максимального екологічного, економічного і соціального рівня.

Авторами [5] досліджено, що енергія, яка міститься в рослинних кормах, використовується сільськогосподарськими тваринами з низьким коефіцієнтом засвоєння. В продукти тваринництва переходить лише 16-17% енергії рослинних кормів, 25-26% її витрачається на перетравлення і засвоєння, значна частка (близько 57%) енергії переходить у гній. Високий енергетичний потенціал гною дає можливість використовувати його у якості поживного субстрату для інших організмів. Зокрема його можна застосовувати для годівлі тварин та одержання палива. Так, відповідно перероблений в метан гній від 50 свиней у 15-градусний мороз опалює приміщення площею 20м^2, а влітку нагріває близько тонни води.

Використання біогазу у сільському господарстві Одеської області дозволить забезпечити опаленням теплиці, тваринницькі комплекси, використовувати його для підігрівання води та приготування їжі. Світовий розвиток біоенергетики дозволяє використовувати досвід іноземних країн для впровадження найбільш ефективних технологій. Відомо, що серед бактеріальних видів в процесі метаногенезу є перебільшна кількість видів *Metanobacterium formocicum і Metanospirillum hungati*. В природніх умовах процес метаногенезу здійснюється приблизно за 20 діб, але за допомогою селекційного відбору японськими дослідниками фірми «Мацусіта електрік індастріал К°» було отримано масову культуру *Metanobacterium cadomensis St*. 23, що здійснює цей процес за 8 діб [6].

Для отримання даних щодо можливості використання у господарствах Одеської області анаеробного методу переробки відходів рослинного та тваринного походження у енергію біогазу, нами проведений аналіз сумарної кількості створюваних органічних відходів та їх біогазового потенціалу за період 2006-2010 рр. (табл.).

Отримання біогазу з органічних відходів дозволить у значній кількості забезпечити потреби сільського господарства районів Одеської області в енергії. Використання та впровадження сучасних біотехнологій прискорить модернізацію підприємств, сприяє у вирішенні проблеми енергетичної залежності від традиційних палив, що повністю відповідає

державним та регіональним програмам підвищення енергоефективності господарств і розвитку ресурсозберігаючих безвідходних технологій.

Таблиця - Енергетичний потенціал сільськогосподарських відходів

	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.
Відходи рослинництва по основних видах культур, тис. т	6399	3954	7926	6057	7062
Потенціал біогазу, млн. $м^3$	1885	1120	2249	1725	2117
Відходи тваринництва та птахівництва, тис. т	5894	4544	4148	4636	4684
Потенціал біогазу, млн. $м^3$	3094	2490	2114	2613	2671
Сумарний біогазовий потенціал, млн. $м^3$	4979	3610	4363	4338	4788

Література

1. *Енергетична стратегія* України на період до 2030 року. [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-p
2. *Програма* фінансування альтернативної енергетики в Україні (USELF). Стратегічний екологічний аналіз. Тематичний звіт з екологічних питань, підготовлений для ЄБРР. – 2011 р.
3. *Україна сьогодні*. Каталог провідних підприємств України. [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://rada.com.ua/rus/RegionsPotential/Odesa/
4. *Сільське господарство* України. Статистичний збірник за 2011 р. За ред. Н.С. Власенко. Державна служба статистики України, 2012. – 386 с.
5. *Ігнатенко М.Г.*, Малєєв В.О. Екологія і економіка природокористування: навчальний посібник. - Київ - Херсон: Айлант, 2002. - 287с.
6. *Волова Т. Г.* Введение в биотехнологию. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Т. Г. Волова. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008. – С. 95.

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗСІЮВАННЯ ВИКИДІВ СПОЛУК МЕТАЛІВ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ ВІД ПІДПРИЄМСТВА «СУДНОБУДІВНИЙ ЗАВОД ОКЕАН»

Н.О. Богатель, *Н.О. Воскобойнікова, к.т.н., доц.*
Чорноморський державний університет імені П. Могили,
м. Миколаїв, Україна

Україна в цілому та м. Миколаїв, зокрема, мають значний потенціал у суднобудуванні. Але в умовах сьогоднішньої кризи часто суднобудівні заводи переходять до здійснення судноремонту, що потребує, в основному, використання процесів різання та зварювання, які є джерелом викиду різних забруднюючих речовин, в тому числі металів та їх сполук.

Так як в м. Миколаїв є чотири суднобудівні заводи, актуальним є дослідження викидів металів та сполук металів в атмосферне повітря від цих заводів, дослідження процесів їх розсіювання та поширення.

Найбільш значними викидами металів та їх сполук характеризуються такі цехи суднобудівного підприємства, як ливарний, гальванічний, механічної обробки та зварювальний і різальний. При цьому виділяються металевий пил, сполуки, зокрема оксиди, таких металів як *Mn, Ni, Cr, Fe, Al, Co, Zn, V, W, Ti, Cu, Mo, Ca, Al, Mg* [1, 7, 9].

На підприємстві ПАТ «Суднобудівний завод Океан» основним джерелом викиду сполук металів у повітря є складально-зварювальний цех. При зварювальних роботах на досліджуваному підприємстві переважають процеси ручного дугового, ручного електричного, напівавтоматичного та автоматичного зварювання сталей різного виду (сталь якісна, сталь легована та ін.). Саме використання цих процесів і матеріалів веде до формування оксидів заліза, сполук мангану та сполук хрому, які і стали предметом дослідження даної роботи.

Для моделювання розсіювання викидів сполук металів в атмосферному повітрі від досліджуваного об’єкту користуємося методикою ОНД-86 та програмою, що базується на цій методиці, – «ОНД-86 Калькулятор». В основі даної методики лежить модель Гаусівського факелу.

ОНД-86 не є динамічною моделлю, тобто вона дає лише річний максимум, а не динаміку концентрацій у часі. Крім того, застосування

моделі обмежене локальним масштабом (до 20 км), що обумовлене самою математичною основою моделі. Розрахунок осадження у методиці не передбачений [2, 8]. З огляду на те, що методика ОНД-86 є загальнодержавно визнаною в Україні, а програмні продукти, що її реалізують (Еол+) неможливо використати в університетських умовах, для моделювання використано програму «ОНД-86 Калькулятор».

Моделювання розсіювання викидів сполук металів за методикою ОНД-86 та в програмі «ОНД-86 Калькулятор» здійснюємо з урахуванням технологічних характеристик джерел викидів та кліматичних умов, що необхідні для розрахунку (джерело [4] і [6] в переліку відповідно).

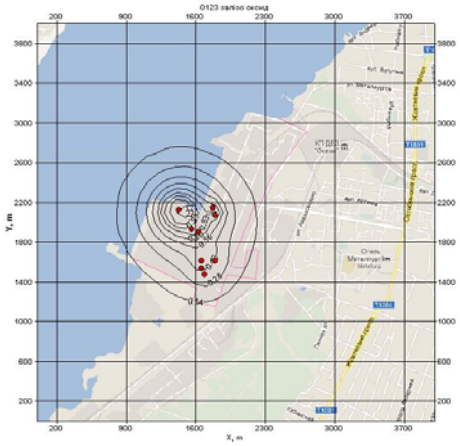


Рис. 1 - Зразок ділового вікна програми «ОНД-86 Калькулятор» із заповненими даними про джерела викидів

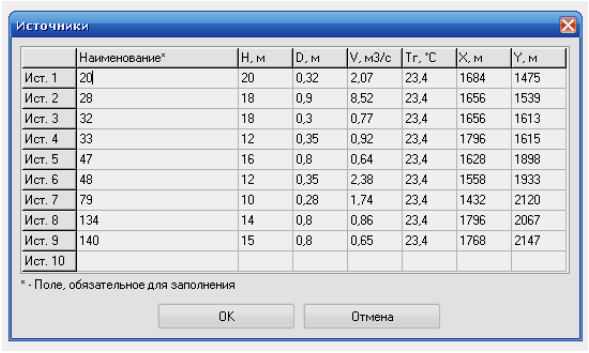


Рис. 2 - Карта розсіювання оксидів заліза (як зразок отриманих карт розсіювання по кожній із заданих речовин)

Дане моделювання потребує ретельного підходу до підготовки картографічного матеріалу досліджуваної території. Для цього створюємо необхідну карту у Google Maps. Координати джерел викиду визначаємо, співставляючи отриману карту території і карту-схему джерел викидів підприємства. В процесі моделювання вносимо необхідні дані про джерела забруднення, забруднюючі речовини і кількість викидів кожної речовини з кожного джерела забруднення до діалогових вікон програми. Зразок наведено на рис. 1. В ході моделювання отримуємо ізолінії із можливою максимальною концентрацією досліджуваних речовин у частках ГДК на певній відстані від джерела забруднення (див. рис. 2).

В ході аналізу отриманої картографічної і кількісної інформації отримуємо таку інформацію по забруднюючим речовинам.

Оксиди заліза: концентрація на межі об’єкту дослідження становить 0,48 ГДК; вже на відстані приблизно 200 м від підприємства концентрація становить 0,14 одиниць ГДК; небезпечна швидкість вітру 0,8 м/с.

Сполуки мангану: концентрація на межі об’єкту дослідження становить 0,1 ГДК; в жодній точці не перевищено рівень ГДК; вже на відстані приблизно 200 м від підприємства концентрація становить 0,07 одиниць ГДК, а на відстані 300 м – 0,03 ГДК; небезпечна швидкість вітру 0,7 м/с.

Сполуки хрому: сполуки викидаються не всіма досліджуваними джерелами; концентрація на межі об’єкту дослідження становить 0,01-0,02 ГДК; в жодній точці не перевищено рівень ГДК; вже на відстані приблизно 200-300 м від підприємства концентрація становить 0,01 одиниць ГДК; небезпечна швидкість вітру 0,9 м/с.

В ході моделювання розсіювання досліджуваних речовин на досліджуваному об’єкті і отримання чисельних даних та карт кіл концентрації можна зробити такі висновки:

- за межами досліджуваного об’єкта концентрації забруднюючих речовин не перевищили ГДК в жодному разі;
- найбільшу концентрацію мають оксиди заліза;
- небезпечною є швидкість вітру 0,7-0,9 м/с;
- максимальні концентрації забруднюючих речовин сконцентровані біля джерел викиду;
- від досліджуваних джерел вплив на найближчі житлові масиви мінімальний.

Моделювання за такою методикою дає досить точні результати, але недоліком даної загальнодержавно визнаної методики та програми, що працює на її базі, є те, що вона не враховує переважаючих напрямків вітру, не враховує рельєф місцевості. Втім, отримані результати цілком реальні та наочні. Даною програмою можна користуватися для визначення розсіювання забруднюючих речовин від невеликої кількості джерел і в основному для рівнинної поверхні.

Література

1. *Emission* Estimation Technique Manual for Shipbuilding Repair and Maintenance. National Pollutant Inventory. December 1999.

2. *Бабков В.С.* Анализ математических моделей распространения примесей от точечных источников / В.С. Бабков, Т.Ю. Ткаченко // Наукові праці ДонНТУ. Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка». – випуск 13 (185). – 2011. – С. 147-155.
3. *Електронна* карта м. Миколаєва [Електронний ресурс] / режим доступу: http://maps.google.com.ua
4. *Інвентаризація* джерел викиду забруднюючих речовин в атмосферу від ПАТ «Суднобудівний завод Океан».
5. *Карта-схема* предприятия с нанесеннями корпусами и номерами источников выбросов (М 1: 1500).
6. *Кліматичні* дані по м.Миколаїв за період з 1899 года [Електронний ресурс] / режим доступу:http://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate_stations/153/23/
7. *Методичні* вказівки затверджені наказом МОЗ України «Оцінка рівнів вмісту зварювальних аерозолів в атмосферному повітрі при обгрунтуванні безпечних обсягів викидів» від 28.04.2004 № 226.
8. *ОНД-86.* Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. № 192 от 4 августа 1986 г.
9. *Показники* емісії (питомі викиди) забруднюючих речовин від процесів електро-, газозварювання, наплавлювання електро-, газорізання та напилювання металів. Затверджено Міністром екології та природних ресурсів України 11 січня 2003р.

РОЛЬ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРОЦЕССАХ ПОСТРОЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

С.А. Васильев, *Э.В. Ганин, д.х.н., М.Г. Горличенко, к.п.н.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

Молекулярная химия утвердилась в своей власти только над ковалентной связью, но за пределами молекулярной химии, основанной на манипулировании ковалентными связями, простирается область супрамолекулярной химии, которая призвана подчинить себе молекулярные связи. Синтез и исследование супрамолекулярных соединений образованных посредством не ковалентных соединений является сейчас актуальной задачей.

Супрамолекулярная химия – в высшей степени междисциплинарная область науки, включающая химические, физические, биологические аспекты рассмотрения более сложных, чем молекулы, химических систем, связанных в единое целое посредством межмолекулярных взаимодействий. Сегодня эта, сравнительно молодая область оформилась как самостоятельное, целостное и одновременно хорошо структурированное направление со своими концепциями. Корнями супрамолекулярная химия уходит в органическую химию – науку о синтезе молекул, однако она способна расширить границы с физикой и биологией. Так как супрамолекулярная химия – своеобразная социология, то она признает, что не ковалентные взаимодействия определяют связи между компонентами реакций, а поведение молекулярных индивидуумов и популяций.

Особое место в изучении супрамолекулярных соединений занимают краун-эфиры, которые нашли свое практическое применение в органическом синтезе, медицине и агрохимии. Сложность в применении краун-соединений заключается в том, что стоимость их значительна и некоторые соединения токсичны. Поэтому использование краун-эфиров еще не достигло промышленных масштабов, за исключением некоторых процессов синтеза природных соединений, дорогостоящих реактивов и радиоактивных меченых соединений. К настоящему времени синтезировано несколько сотен краун-соединений и их плодотворно исследуют в биохимии и биофизике, например для переноса кислорода и электронов, для катализа при фотосинтезе, для избирательного удаления тяжелых металлов или введения микроколичества незаменимых для организма человека металлов, синтеза полимеров и медикаментов.

В связи с ключевой ролью гетероциклов в биохимических процессах и для учета матричных контактов в системах «объект–субстрат» таких взаимодействий, в последние годы активизировалось изучение строения гетероциклов в составе супрамолекулярных соединений с полостными молекулами [4,5,6].

Непременным условием образования кристаллических супрамолекулярных соединений краун-эфиров с органическими молекулами является присутствие в последних протонодонорных центров при одном *C, N* или O – атомах, в частности H_2N–, H_2NSO_2–, H_2NCS–, H_2NHNCO–, H_2C=, H_3C–, CH_3O– и аналогичных групп или молекул воды,

обеспечивающих стабилизацию компонент супрамолекулярного соединения водородными связями. В связывании, как правило, участвует пара протонов заместителя, причем стабильность соединений падает в ряду: $OH_2 > NH_2 > CH_2$ [7]. Кристаллические супрамолекулярные соединения краун-эфиров с гетероциклами стабилизированы водородными связями за счет либо одного из перечисленных экзо-циклических заместителей при гетероцикле, либо – циклической аммонийной группы протонированного гетероцикла [3]. Известен единичный пример образования кристаллического супрамолекулярного соединения наиболее эффективного [6,7] краун-эфира с незамещенным триазолом [5].

Целью работы являлось определение возможности синтеза незаряженных кристаллических супрамолекулярных соединений краун-эфиров различного строения с пятичленными ароматическими гетероциклами, имеющими по одному протону при двух соседних протонодонорных атомах, разделенных одной ковалентной связью, и обеспечивающих стабилизацию супрамолекулярного соединения лишь парой протонов ароматического гетероцикла, аналогично данным [6].

Специально поставленные эксперименты по воздействию различных видов энергии (излучение, ударные волны и т. п.) на газовые смеси, отвечающие предполагаемому составу первичной атмосферы, показали, что в ней должны были образовываться на первом этапе (из воды, оксидов углерода, метана, водорода и аммиака) циановодород, дицианамид, муравьиная кислота, формальдегид, гликольальдегид, уксусная кислота и др., а затем янтарная кислота, глицин, аланин, аспарагиновая кислота и т.д. - все метаболиты, общие для всех современных организмов. Эти вещества (помимо минеральных солей) также входили в состав «первичного бульона». Некоторые исследователи использовали конденсирующий агент дицианамид (*N=CNHC=N*) для получения пептидов из глицина, и даже утверждали, что «полипептидный синтез с дицианамидом являлся ключевым процессом, посредством которого образовались пептиды в простейшей гидросфере». Интересные выводы сделал Эйбелсон [1], указавший, что реакции с синильной кислотой сильно зависят от кислотности водных растворов, в которых они протекают. Эти реакции не идут в кислых средах, тогда как щелочные условия (*pH* 8-9) им благоприятствуют. Учёные до сих пор спорят мог ли первичный океан

иметь такой состав, но вполне вероятно, что именно таким *pH* обладала озерная вода, соприкасавшаяся с базальтом, и эти реакции вполне могли происходить при контакте с базальтовыми породами. На основании изученных материалов необходимо сделать следующие предпосылки: в настоящее время есть много способов экспериментального получения "органических" молекул неорганическим путем в условиях, моделирующих первичную атмосферу, но, результаты этих экспериментов с геологической точки зрения не являются удовлетворительными, поскольку довольно трудно моделировать геологическое прошлое [2].

Таким образом, образование устойчивых кристаллических соединений нейтральных гетероциклов с краун-эфирами, имеющими различный размер макроциклического кольца – соединения, а также различно пространственно экранированные стороны макроциклической полости – соединения, позволяет полагать, что факты связывания краун-эфиров в супрамолекулярные соединения парами протонов ароматических гетероциклов носят неслучайный характер. Данные могут быть учтены при анализе и моделировании молекулярных взаимодействий незаряженных природных молекул [1, 2, 6], а также в направленном синтезе кристаллических супрамолекулярных соединений краун-эфиров с гетероциклами. Но это означает, что формирование жизни - процесс, свойственный не только нашей Земле.

Литература

1. *Опарин А.И.* Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. Ин-т биохимии. – М.: АН СССР, 1968. – 174с.
2. *Можаев П.С.*, Кичигина Г.А., Алиев З.Г. и др. Образование кристаллов 1,2-диаминомалеинодинитрила в радиолизованном твердом цианистом водороде / Доклады академии наук СССР. 1994. – Т. 335. № 6. – С. 147-168.
3. *Лен Ж-М.* Супрамолекулярная химия: Концепции и перспективы. – Новосибирск: Наука, 1998. – 334 с.
4. *Comprehensive* supramolecular chemistry / eds.: J-M. Lehn, J.L. Atwood, J. E.D. Davies, D.D. MacNicol, F. Wogtle, Oxford – New York – Tokyo: Pergamon, 1996. – Vol. 1-11.
5. *Химия* комплексов «гость-хозяин» / Под. ред. Ф. Фегтле, Э. Вебера. – М.: Мир, 1988. –512 с.

6. *Ганин Э.В.,* Горличенко М.Г. и др. Супрамолекулярные соединения краун-эфиров 1н-имидазол-4,5дикарбонитрилом, 3-нитро-1,2,4-триазолом и 1н-тетразолом. Вісник ОДЕКУ, Одесский государственный экологический ун-т, Одесса, 2012, №15.
7. *Ганин Э.В.*, Горличенко М.Г. и др. Супрамолекулярные комплексы краун-этеров с 1,2-диаминомалеонитрилом. Вісник ОДЕКУ, Одесский государственный экологический ун-т, Одесса, 2012, №14, с. 245-249.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Д.Г. Ващук, *О.П. Мітрясова, д.пед.н., проф.*
Чорноморський державний університет імені П. Могили,
м. Миколаїв, Україна

Екологічна освіта та культура є надзвичайно важливими у формуванні всебічно розвиненої творчої особистості. Значним недоліком екологічної освіти та виховання у вищих навчальних закладах є орієнтація студентів на засвоєння знань без підкріплення їх практичним досвідом. Крім того, сьогодні екологічні знання студентів не змінюють їх систему цінностей, формують лише частковий погляд на світ. Водночас аналіз стану екологічної освіти у вищих навчальних закладах показує, що в цій галузі існують значні недоліки, зокрема увага студентів акцентується на освітньо-інформаційних аспектах і не докладається належних зусиль для перетворення знань у конкретні переконання та вчинки; екологічні знання учнів мають недостатню професійну спрямованість, що призводить до розриву між вивченням теоретичного матеріалу та практикою. Саме тому розв'язанню проблеми екологічної культури і свідомості молоді присвячено багато педагогічних досліджень та розробок науковців. Автори особливу увагу приділяють механізмам формування екологічної культури та екологічного мислення особистості. Але всі нові пропозиції так і залишаються лише декларативними, в реальному житті не відбувається зрушень. Рівень культури, і зокрема екологічної культури студентів так і залишається низьким. Це є ще одним із проблемних суперечностей у суспільстві, яке треба вирішувати.

Пошук шляхів вирішення цих педагогічних проблем зумовив початок дослідження з питань формування системи екологічних знань студентів гуманітарного напряму підготовки вищих навчальних закладів. Зокрема в розробці знаходиться новий курс екології для студентів-гуманітарієв та нова концепція курсу на основі інтеграції екологічних знань з культурним надбанням та філософськими течіями. Дослідження ґрунтується на припущенні, що формування екологічних знань студентів буде ефективнішим за умови розгляду проблем довкілля на основі їх інтеграції із гуманітарними знаннями, практичній орієнтації курсу з урахуванням гуманізації та гуманітаризації змісту навчання. Новий курс покликаний сформувати нові цінності на рівні людських якостей. Педагогічний процес доцільно зорієнтувати не тільки на засвоєння інформації, а передусім на розуміння явищ та процесів, і надалі побудови цілісної картини світу та усвідомлення свого місця в ньому. Причому в новому курсі важливим завданням буде навчити студентів не просто мислити, а й діяти. Бо ж реально особа формується на основі єдності свідомості і дії, де активність займає домінуюче положення. Кожна особа має приходити до осмислення буття не тільки теоретично, а й практично – у своїй поведінці. В новому курсі планується поєднувати вивчення екологічних питань з розглядом екологічно зорієнтованих філософських поглядів. філософські погляді та ідеї при розгляді екологічних питань будуть допомагати формувати у студентів не тільки комплексну систему екологічних знань, але й розвивати еколого-світоглядні переконання, цінності та норми екологічної етики. Вищевикладені ідеї стосовно нового курсу на практиці слід впроваджувати також інноваційними методами. Крім того, особливу увагу необхідно звернути на аудиторні заняття, а саме місце їх проведення. Мистецько-природничій дизайн приміщень, який органічно вміщує світ природи, сам по собі є впливовим педагогічним фактором. Екологізація педагогічного середовища, а саме, включення в нього природних об’єктів та їх комплексів, мистецьких творів, зумовлює постійний вплив на студентів усієї сукупності педагогічних екологічних резервів, створює можливість щодо вступу у контакт з природними об’єктами, і, таким чином, отримання можливості відповідного зворотного зв’язку.

Практичний курс екології має бути зорієнтованим та покликаний виявити і розвинути творчу індивідуальність студентів, збагатити їх

інтелектуальний і креативний потенціал. При виконанні практичних завдань актуально сконцентрувати увагу студентів на вирішенні місцевих проблем. Чим глибше студенти будуть усвідомлювати глобальний характер екологічних проблем та аналізувати його масштабність, тим менше вони будуть відчувати особисту причетність до них та потребу, щось робити власними зусиллями. А тому всіма засобами практичних занять слід привертати увагу студентів до локальних проблем та досягнень у сфері екології. Цікавим заходом буде відвідування студентами місцевих фотовиставок, присвячених екологічній тематиці, які останнім часом набувають все більшої популярності. Також слід знайомити студентів із останніми творами сучасних письменників та роботами художників, які описують місцеві заповідні об'єкти чи проблеми регіону.

Під час самостійної роботи студентів слід дотримуватись цього ж правила, індивідуальні творчі завдання слід пов'язувати із регіоном: це може бути опис та порівняння природних, природно-антропогенних та антропогенних локальних екосистем; наукове повідомлення про проблеми місцевого природно-заповідного об'єкту; фотографування еколого-небезпечних зон міста та їх аналізу чи навпаки – виявлення та оцінка естетично привабливих територій області.

Таким чином, вдосконалення екологічної освіти та виховання у вищих навчальних закладах слід розпочинати з формування системи екологічних знань. В даній статті наведені пропозиції щодо інтеграції природничих та гуманітарних наук.

ПРОБЛЕМА УМЕНЬШЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ В ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ

Г.С. Волкова, *Л.Н. Полетаева, к.геогр.н., доц.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

Одесский регион считается одним из ведущих туристско-рекреационных центров Украины.

Основными природными рекреационными ресурсами области являются лечебные грязи и рапа лиманов, песчаные пляжи и минеральные

воды. По богатству и разнообразности природных лечебных ресурсов, а также по количеству курортно-оздоровительных учреждений регион занимает третье место в Украине после Автономной Республики Крым и Львовской области (свыше 600 учреждений приема и обслуживания туристов и отдыхающих) [1].

Одесская область, с ее туристическим, рекреационным, культурно-историческим и экономическим потенциалами привлекательна, тем не менее, в последнее время, потоки туристов снижаются от года к году. Уменьшение числа иностранных туристов вполне объясняется финансовым и экономическим кризисом, охватившим Европу. Невысоким является и число одесситов, выезжающих за рубеж. И уж совсем неправдоподобна цифра экскурсантов. Очевидно, методика подсчета включает только туристов, останавливающихся в гостиницах, базах отдыха, кемпингах. Статистика въездного туризма ведется двумя организациями: Государственной пограничной службой, которая запрашивает у каждого приезжего цель его визита, и Государственной службой по туризму и курортам, собирающей данные с мест размещения – гостиницы, пансионаты, санатории. Это обуславливает разницу в статистической отчётности [2].

По данным статистической отчётности, был построен график изменения туристического потока со временем, анализируя который, можно проследить тенденцию уменьшения количества туристов по всем формам туризма (иностранные, выездные, внутренние) в Одесском регионе, что может быть связано с проблемой развития индустрии туризма в целом. Если говорить о Государственной службе по туризму и курортам, то здесь цифры намного больше. Так, по итогам 2012 года эта служба сообщила о 10 тыс. туристов, которые воспользовались услугами туристической индустрии Украины (рис.).

Многие туристы предпочитают снимать квартиры посуточно и в таком случае они оказываются неохваченными статистикой. Также не следует забывать, что отечественные предприниматели-владельцы частных мини-гостинниц, занижают реальное число постояльцев ради снижения налога на прибыль[3].

На сессии Одесского областного совета была принята программа по развитию туристическо-рекреационной сферы Одесской области на 2011-

2015 гг. Основная задача, которую призвана решить эта программа, - это увеличение туристического потока в Одесской области. Способствовать росту числа туристов, будет создание новых туристических маршрутов и брендов, формирование современных турпродуктов и расширение перечня туристических услуг.

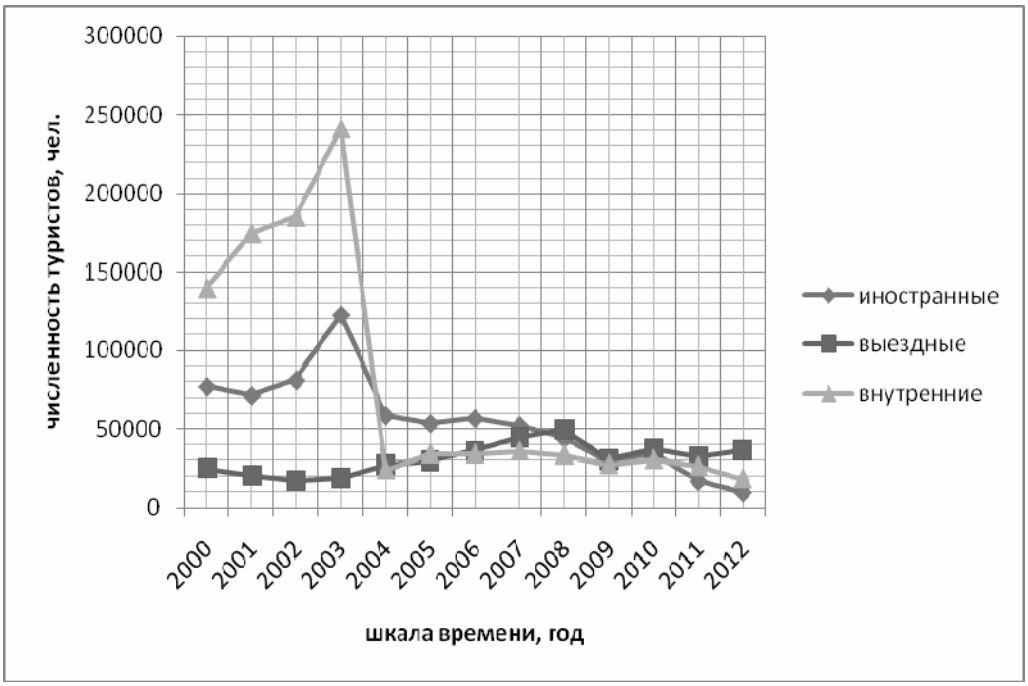


Рис. – Изменение численности туристов в Одесской области за период 2000 – 2012 гг.

Новая программа по развитию туристической индустрии Одесской области предусматривает создание дополнительных рабочих мест для местных жителей благодаря введению в эксплуатацию новых и реконструированных учреждений гостиничной индустрии, мест отдыха и развлечений. Кроме того, реализация программы будет способствовать повышению конкурентоспособности регионального туристического продукта и туристической привлекательности Одесской области.

В результате появится возможность создать качественно новый туристический продукт субъектами туристической деятельности с использованием инновационных технологий, позволяющих оказывать более высокий уровень сервиса и предоставляемых услуг путешественникам и туристам. В ходе реализации задач программы по развитию туризма региона будет совершенствоваться система

информационного обеспечения индустрии туризма и гостиничного бизнеса, что позволит путешественникам получать более качественный и равный доступ к информации, касающейся средств размещения, туристической инфраструктуры, экскурсионного обслуживания и других вопросов [4].

На сегодняшний день совершенно очевидным является тот факт, что инфраструктура рынка туризма в Украине, в том числе в Одесском регионе, развита довольно слабо, поскольку существует ряд причин, по которым её развитие не может происходить динамично. В то же время в Одесской области сложились более, чем благоприятные условия для развития прибыльной туристической отрасли по сравнению с многими областями Украины.

В первую очередь, государству следует пересмотреть политику финансирования туристического сегмента экономики, облегчить налоговое бремя туристических компаний и операторов, т.к. в будущем туризм обещает быть очень прибыльным.

Во - вторых, правительству стоит определиться в своих взглядах на процесс реприватизации и приватизации, и тем самым привлечь большое количество иностранных инвесторов, которые в свете сложившейся нестабильной политической обстановки не идут на риск инвестирования украинских туристических объектов.

Туристическо-рекреационная индустрия не является наукоемкой, не является экологически опасной (при ее разумном развитии) и позволяет достаточно быстро получить доход на вложенный капитал. Теперь задачей государства является направление и определение основных принципов развития индустрии. Есть возможность привлечь в эту отрасль не только зарубежный, но и внутренний инвестиционный капитал, что может активно способствовать выходу украинской экономики из кризиса [5].

Литература

1. *Курорты* Одессы: Справочник.- Одесса, Маяк, 1976. - 126 с.
2. *Панкова Є.В*. Туристичне краєзнавство: Навчальний посібник.-К.: Альтепресс, 2003.- 352 с.

3. *Бойко М.*, Гапкало Л. Засади формування пріоритетних напрямів туристичної політики України.- //Регіональна економіка. - 2005. - №1. - С. 222-229.
4. *Любіцева О.О*. Ринок туристичних послуг: Навчальний посібник.-К.: Альтерпрес, 2006. - 436 с.
5. http://www.prohotel.ru/news-161713/0/ - портал про гостиничный бизнес.

МАКСИМАЛЬНИЙ СТІК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ р. ПІВДЕННИЙ БУГ

А.А. Гавриленко, *Є.Д. Гопченко, д.г.н., проф.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Південний Буг є однією з великих річок України. Протікає в межах лісостепової та степової зон. Для неї характерне весняне водопілля, яке в окремі роки набуває катастрофічних розмірів. Систематичні спостереження за гідрологічним режимом проводяться на 28 постах. З них 6 знаходиться на головній річці та 22 - на притоках. Їх площі коливаються від 92,5 км^2 (р. Соб – с. Зозів) до 46200 км^2 (р. Південний Буг – с. Олександрівка). По території ці пости розподілені більш-менш рівномірно. Для розрахунку максимального стоку були взяті дані про максимальні витрати та шари стоку за період з відкриття спостережень і до 2000 року. Найбільш тривалий період спостережень з 1914 по 2000 рр. відмічений на р. Південний Буг – с. Олександрівка (87 років), найбільш короткий - з 1946 по 1975 рр. - р. Циганка – с. Краснопілля (30 років).

Статистична обробка проводилась з використанням методів моментів та найбільшої правдоподібності. Для шарів стоку і максимальних витрат води коефіцієнти варіації сягають на деяких постах досить великих значень (C_v = 1,00 - 1,30). Середнє співвідношення між C_s і C_v для шарів стоку весняного водопілля 2,0, а для максимальних витрат води - 2,5.

За трипараметричним гама-розподілом були отримані максимальні витрати води весняної повені різної забезпеченості (Р = 1, 3, 5, 10%) та розрахункові шари стоку весняної повені для опорної забезпеченості Р = 1%. Останні знаходяться в межах від 44 до 177 мм. Шари стоку $У_{1\%}$ картовані. Ізолінії проведені через 20 мм та зменшуються з північного

заходу на південний схід від 160 до 60 мм. Формування стоку є двохоператорною моделлю трансформації опадів в русловій стік. Перший оператор (схиловий стік) описується характеристиками підстильної поверхні схилів, а другий - трансформацією схилового припливу річковою мережею (через час руслового добігання, русло-заплавне регулювання і під впливом озер, водосховищ і ставків проточного типу).

У відповідності з теорією руслових ізохрон, формування максимальної витрати води відбувається таким чином

- при $t_p < T_0$

$$Q_m = V_д \int_0^{t_p} q'_t B_t \varepsilon_t dt; \quad (1)$$

- при $t_p \geq T_0$

$$Q_m = V_д \int_0^{T_0} q'_t B_t \varepsilon_t dt, \quad (2)$$

де Q_m – максимальна витрата води;

$V_д$ – швидкість руслового добігання;

q'_t – редукційний гідрограф схилового припливу

$$q'_t = q'_m \left[1 - \left(\frac{t}{T_0}\right)^n\right]; \quad (3)$$

T_0 – тривалість схилового припливу;

t_p – тривалість руслового добігання;

B_t – ширина водозборів по ізохронах руслового добігання

$$B_t = B_m \left[1 - \left(\frac{t}{t_p}\right)^{m_1}\right]; \quad (4)$$

B_m – максимальна ширина водозборів по ізохронах руслового добігання;

m_1 – степеневий показник у рівнянні кривих ізохрон.

Інтегрування (1) та (2) і наступні узагальнення дають підставу таким чином записати формулу для розрахунку максимальних модулів. Для нормування характеристик максимального стоку в басейні р. Південний

Буг за базову теоретичну модель прийнята операторна структура, запропонована Є.Д. Гопченком і М.Є. Романчук [1]

$$q_m = q'_m \psi(t_p/T_0)\varepsilon_F, \quad (5)$$

де q_m - максимальний модуль весняного водопілля;

q'_m - максимальний модуль схилового припливу:

$$q'_m = 0.28\frac{n+1}{n}\frac{1}{T_0}Y_m; \quad (6)$$

$\psi(t_p/T_0)$ - трансформаційна функція водопіль під впливом руслового добігання;

- для умов басейну р. Південний Буг

$$\psi\left(t_p/T_0\right) = 1 - \frac{m+1}{(n+1)(m+n+1)}\left(\frac{t_p}{T_0}\right)^n; \quad (7)$$

$\frac{n+1}{n}$ – коефіцієнт часової нерівномірності схилового припливу; був знайдений з залежності коефіцієнтів нерівномірності руслового притоку від площі водозборів

$$\frac{n+1}{n} = \left(\frac{m+1}{m}\right)_{F=0} = 11{,}3, \quad (8)$$

звідки $n = 0{,}10$;

t_p - тривалість руслового добігання;

m – параметр, який залежить від форми водозборів;

Y_m – шар стоку за водопілля;

T_0 - тривалість схилового припливу під час водопілля. Визначалась чисельним шляхом з використанням програмного комплексу “Caguar” по методиці рівнянь:

а) при $t_P < T_0$

$$T_0 = \left(\frac{k_F Y_m}{n q_m}\right)^{\frac{n+1}{n}} \left[(n+1)T_0 - \frac{m_1+1}{n+m+1} t_p^n\right]^{\frac{1}{n+1}}; \quad (9)$$

б) при $t_P > T_0$

$$T_0 = \left[\left(\frac{m_1+n+1}{n+1} - \frac{q_m}{Y_m k_F}\right)\frac{m_1(m_1+n+1)}{n+1} t_p^{m_1}\right]^{\frac{1}{m_1}}. \quad (10)$$

Для басейну р. Південний Буг значення тривалості схилового припливу було осереднене та склало 225 годин);

ε_F - коефіцієнт русло-заплавного регулювання

$$\varepsilon_F = e^{-0,268 \lg (F+1)} \quad (11)$$

ε_F зменшується від одиниці зі збільшенням площ водозборів.

Розраховані за рівнянням (5) максимальні модулі весняного водопілля коливаються в широких межах - від 0,07 л/с*км^2 (р. Південний Буг – с. Олександрівка) – до 0,41 л/с*км^2 (р. Соб – с. Зозів). Точність запропонованої методики знаходиться на рівні 20%, що відповідає точності вихідної інформації по максимальному стоку весняного водопілля в басейні р. Південний Буг.

Література

1. *Гопченко Є.Д.*, Романчук М.Є. Нормирование характеристик максимального стока весеннего половодья на реках Причерноморской низменности. – Киев.: КНТ, 2005, 148 с.

ОЦЕНКА МАСШТАБА КРАТКОВРЕМЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДАМПИНГА ГРУНТОВ ДНОУГЛУБЛЕНИЯ

В.В. Горун, *С.Н. Юрасов, к.т.н., доц.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

Для нормального функционирования портов на Северо-Западном шельфе Черного моря необходимо регулярно углублять фарватер, причем извлеченные грунты баржами вывозятся на внешний рейд и сбрасываются

в морскую среду. Дампинг производится, как правило, в прибережной зоне моря, которая наиболее биологически продуктивная и активно используется для отдыха населения.

Дампинг грунтов дноуглубления оказывает кратковременное и долговременное воздействие на водную среду.

Долговременное воздействие носит, как правило, локальный характер, ограничиваясь пределами подводного отвала, и может продолжаться десятки лет. Оно выражается в миграции загрязняющих веществ из материала сброса в воду. Регулирование и минимизация данного воздействия осуществляется на основе контроля над сбросами, выбора оптимального участка для дампинга и экологического мониторинга.

Кратковременное воздействие дампинга грунтов обусловлено попаданием в воду взвеси и загрязняющих веществ, аккумулированных в этих грунтах. В отличие от долговременного воздействия оно имеет большие пространственные и меньшие временные масштабы. По результатам наблюдений установлено, что облако взвеси, образовавшееся после сброса грунтов, может существовать несколько часов и переноситься на расстояние в несколько километров.

Более точная количественная оценка пространственно-временных масштабов кратковременного воздействия по результатам наблюдений не представляется возможной. Это обусловлено в первую очередь тем, что по прошествии некоторого времени после сброса трудно увидеть превышение мутности над фоном в несколько мг/дм^3 (в особенности при достаточно высокой фоновой мутности) и в связи с этим визуально оценить распределение пятна взвеси. Рыбохозяйственный норматив превышения мутности составляет всего 0,25 или 0,75 мг/дм^3, поэтому оценить размеры, расстояние переноса и время существования облака загрязнения возможно только методами математического моделирования.

Выполним оценку масштабов упомянутого воздействия на математической модели, предложенной ранее авторами статьи:

$$\partial C / \partial t = D(\partial^2 C / \partial r^2) + D / r(\partial C / \partial r) + D(\partial^2 C / \partial y^2) - u\partial C / \partial y, \quad (1)$$

где C – концентрация вещества, г/м^3;

t – время, отсчитываемое после сброса грунта, с;

D – коэффициент турбулентной диффузии, м^2/с;

H – глубина акватории, м;

r – радиус, расстояние от центра системы координат до нужной точки, м.

Решение уравнения (1) методом конечных разностей для водной толщи (2), для поверхностного (3) и для придонного (4) слоев имеет вид:

$$C_{k+1,n,m} = (1 - 2a_1 - 2a_2)C_{k,n,m} + a_1(bC_{k,n+1,m} + dC_{k,n-1,m}) + \\ +(a_2 - f)C_{k,n,m+1} + (a_2 + f)C_{k,n,m-1}, \quad (2)$$

$$C_{k+1,n,1} = (1 - 2a_1 - a_2 - f)C_{k,n,1} + a_1(bC_{k,n+1,1} + dC_{k,n-1,1}) + (a_2 - f)C_{k,n,2}, \quad (3)$$

$$C_{k+1,n,M} = (1 - 2a_1 - a_2 - f)C_{k,n,M} + a_1(bC_{k,n+1,M} + dC_{k,n-1,M}) + (a_2 + f)C_{k,n,M-1}, \quad (4)$$

где $a_1 = D\Delta t / \Delta r^2$, $a_2 = D\Delta t / \Delta y^2$, $b = 2n / (2n-1)$,
$d = 2(n-1) / (2n-1)$, $f = u\Delta t / 2\Delta y$.

Индексом k обозначены моменты времени с шагом Δt; n – номера колец шириной Δr; m – номера слоев толщиной Δy; M – общее количество слоев по глубине; безразмерный параметр f учитывает обмен взвесью в потоке между слоями и ее удаление из водной среды за счет оседания.

Рассмотрим сброс грунтов дноуглубления в подводный отвал на р. Дунай. Средняя скорость течения на расчетном участке составляет 0,45 м/с, средняя глубина – 20,0 м. Начальная концентрация взвеси в точке сброса грунта 800 мг/дм^3. Гранулометрический состав донных грунтов и гидравлическая крупность фракций (u) приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Гранулометрический состав грунтов п. Рени

№ пробы	Содержание фракции, %							
	>1 мм	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,1	0,1-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	≤0,005
Суглинки	0,05	0,65	15,33	13,30	23,80	19,43	9,54	17,90
u	–	9,59	4,42	1,38	0,32	0,05	0,003	0,0003

В табл. 2 приведены исходные данные и результаты промежуточных расчетов параметров основной зависимости для различных фракций грунта:

D = 9,8*20*0,45/(50*(0,7*50+6)) = 0,0430 (м^2/с);

Δt = 100 с, после укрупнения сетки 400 с;

f_1 = 0,0032*100/(2*5,0) = 0,032, после укрупнения сетки – 0,0032*400/(2*5,0) = 0,064.

a_1 = 0,0430*100/5,0^2 = 0,172, после укрупнения – 0,043*400/10^2 =

Таблица 2 – Исходные данные

Параметр	Значение до и после укрупнения сетки	
	до	после
Расстояние до контрольного створа S_{KC}, м	250	
Средняя глубина H, м	20,0	
Средняя скорость V, м/с	0,45	
Концентрация взвеси в точке сброса, мг/дм^3	800	
Коэффициент турбулентной диффузии D, м^2/с	0,0430	
Начальный радиус пятна загрязнения r_0, м	5,00	
Толщина слоя по глубине Δy, м	5,0	10,0
Ширина колец Δr, м	5,0	10,0
Шаг во времени Δt, с	100	400
Гидравлическая крупность u_1, см/с	0,32	
Содержание фракции в грунте, %	25	
Концентрация фракции в точке сброса, мг/дм^3	200	
Параметр f_1	0,032	0,064
Параметр a_1	0,1721	
Параметр a_2	0,1721	
Гидравлическая крупность u_2, см/с	0,05	
Содержание фракции в грунте, %	20	
Концентрация фракции в точке сброса, мг/дм^3	160	
Параметр f_2	0,0050	0,0100
Параметр a_1	0,1721	
Параметр a_2	0,1721	
Гидравлическая крупность u_3, см/с	0,003	
Содержание фракции в грунте, %	10	
Концентрация фракции в точке сброса, мг/дм^3	80	
Параметр f_3	0,00030	0,00060
Параметр a_1	0,1721	
Параметр a_2	0,1721	
Гидравлическая крупность u_4, см/с	0,0003	
Содержание фракции в грунте, %	20	
Концентрация фракции в точке сброса, мг/дм^3	160	
Параметр f_4	0,000030	0,000060
Параметр a_1	0,1721	
Параметр a_2	0,1721	
Время пересечения контрольного створа, с	556	
Количество интервалов времени до пересечения контрольного створа	6	

0,172, параметр a_2 аналогично…

Время пересечения контрольного створа пятном взвеси составляет 250/0,45 = 556 (с).

Количество интервалов времени до момента пересечения пятном контрольного створа равно 556/100 = 6.

В табл. 3 приведены расчетные значения максимальной концентрации (C_{MAX}, мг/дм^3) мелких фракций и суммарной концентрации взвеси в различные моменты времени после сброса грунта (шаг 2000 секунд) и на различном удалении от точки сброса (шаг 0,9 км).

Таблица 3 – Изменение концентрации взвеси после сброса грунта

Момент времени	Время, с	Расстояние, км	C_{MAX} (мг/дм^3) с различной гидравлической крупностью u (см/с)				
			u = 0,32	u = 0,05	u = 0,003	u = 0,0003	Σ
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
0	0	0,0	200	160	80,0	160	600
1	2000	0,9	11,5	10,8	5,53	11,1	38,9
2	4000	1,8	4,02	5,29	2,82	5,67	17,8
3	6000	2,7	1,81	3,37	1,89	3,81	10,88
4	8000	3,6	0,91	2,41	1,42	2,87	7,61
5	10000	4,5	0,49	1,84	1,14	2,30	5,76
6	12000	5,4	0,26	1,42	0,928	1,88	4,49
7	14000	6,3	0,15	1,16	0,796	1,62	3,72
8	16000	7,2	0,09	0,96	0,696	1,42	3,17
9	18000	8,1	0,05	0,81	0,618	1,27	2,75
10	20000	9,0	0,031	0,697	0,556	1,140	2,42
11	22000	9,9	0,019	0,603	0,504	1,038	2,16
12	24000	10,8	0,012	0,525	0,461	0,952	1,95
13	26000	11,7	0,007	0,461	0,425	0,880	1,77
14	28000	12,6	0,005	0,406	0,394	0,817	1,62
15	30000	13,5	0,003	0,360	0,367	0,763	1,49
16	32000	14,4	0,002	0,321	0,343	0,716	1,38
17	34000	15,3	0,001	0,287	0,322	0,674	1,28
18	36000	16,2	0,001	0,257	0,303	0,637	1,20
19	38000	17,1	0,000	0,232	0,287	0,603	1,12

Продолжение таблицы 3

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
20	40000	18,0	0,000	0,209	0,272	0,573	1,05
21	42000	18,9	0,000	0,189	0,258	0,546	0,99
22	44000	19,8	0,000	0,171	0,246	0,521	0,938
23	46000	20,7	0,000	0,156	0,234	0,498	0,889
24	48000	21,6	0,000	0,142	0,224	0,478	0,843
25	50000	22,5	0,000	0,129	0,214	0,458	0,802
26	52000	23,4	0,000	0,118	0,206	0,441	0,765
27	54000	24,3	0,000	0,108	0,197	0,424	0,730
28	56000	25,2	0,000	0,099	0,190	0,409	0,698
29	58000	26,1	0,000	0,091	0,183	0,395	0,669
30	60000	27,0	0,000	0,083	0,176	0,382	0,641

В табл. 4 приведен расчет максимального значения концентрации взвеси (C_{MAX}, мг/дм^3) и ее массы (M, % от общей массы в точке сброса) в контрольном створе, расположенном на расстоянии 250 м от точки сброса.

Таблица 4 – Расчет количества взвеси в контрольном створе

№ п/п	Фракция грунта, мм	u, см/с	Содержание взвеси в точке сброса (ТС)		C_{MAX} и M фракции в контрольном створе (КС)		
			% от суммарного	$C_{ФР}$, мг/дм^3	C_{MAX}, мг/дм^3	M, % от массы фракции в ТС	M, % от общей массы взвеси в ТС
1	0,50 – 0,25	4,42	15,3	122,4	–	–	–
2	0,25 – 0,10	1,38	13,3	106,4	19,4	58,9	7,8
3	0,10 – 0,05	0,32	23,9	191,2	39,3	90,4	21,6
4	0,05 – 0,01	0,05	19,4	155,2	32,2	98,5	19,1
5	0,01 –	0,003	9,5	76,0	15,6	99,9	9,49
6	< 0,005	0,0003	17,9	143,2	29,7	100,0	17,9
	Σ		100	800	**136,2**	–	**75,89**

На рис. 1-3 приведено изменение максимальной концентрации фракций взвеси в облаке загрязнения во времени. Для удобства вертикальная ось представлена в виде логарифмической шкалы.

Изменение суммарной концентрации взвеси приведено на рис. 4. На нем горизонтальная линия соответствует допустимому превышению концентрации взвешенных веществ над фоном в контрольном створе. В

водных объектах рыбохозяйственного назначения второй категории значение этого параметра составляет 0,75 мг/дм^3.

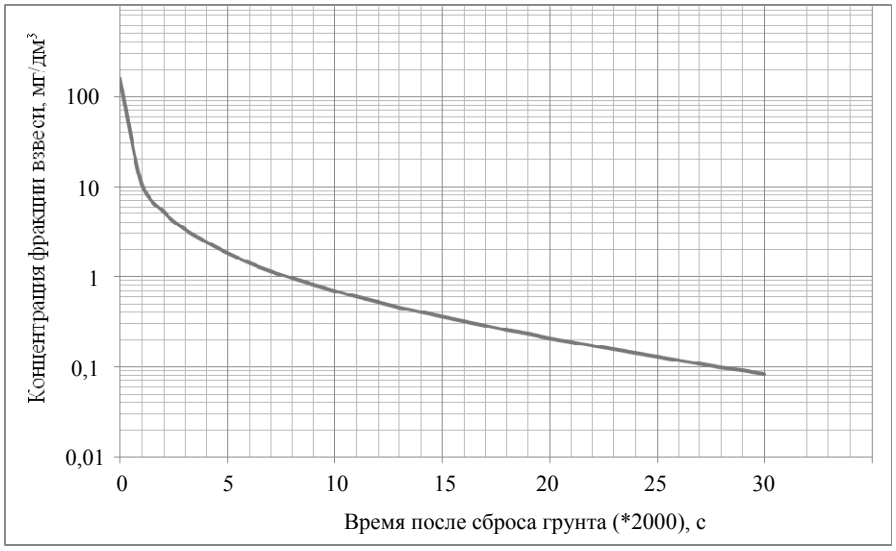


Рис. 1 – Изменение концентрации фракции взвеси (u = 0,05 см/с)

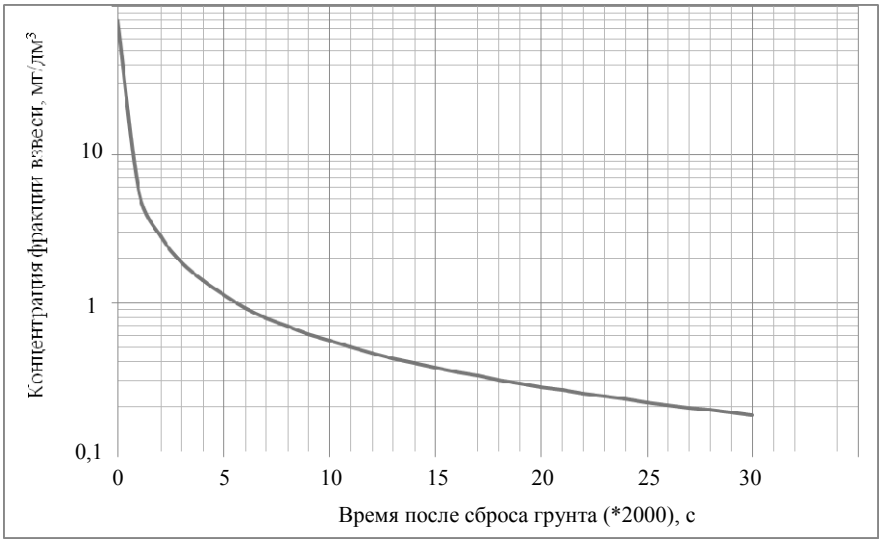


Рис. 2 – Изменение концентрации фракции взвеси (u = 0,003 см/с)

По рис. 4 и табл. 3 видно, что при дампинге суглинков с 45-50 %-ным содержанием фракций, диаметр частиц которых ≤ 0,05 мм ($u \leq$ 0,05 см/с), при рыбохозяйственном нормативе превышения мутности над фоном 0,75 мг/дм^3 влияние сброса прослеживается через 26*2000=52000 с. При средней скорости течения 0,45 м/с это соответствует расстоянию примерно 23-25 км от точки сброса.

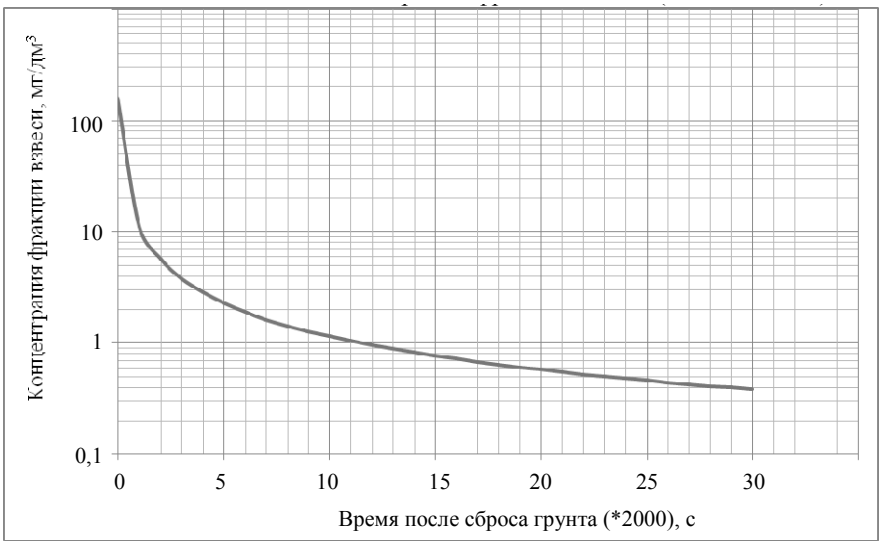


Рис. 3 – Изменение концентрации фракции взвеси (u = 0,0003 см/с)

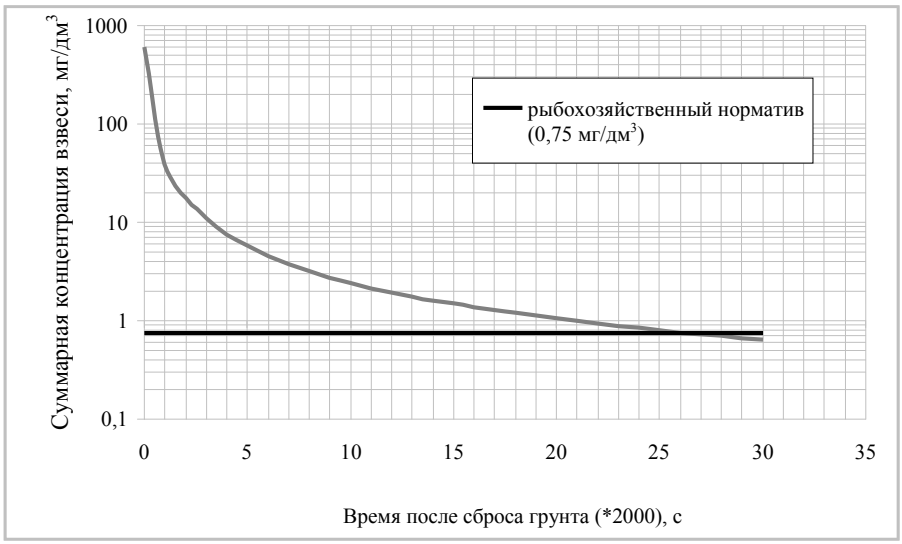


Рис. 4 – Изменение суммарной концентрации взвеси

Воздействие на водную среду происходит в результате загрязнения за счет фракций грунта с гидравлической крупностью ≤ 0,05 см/с, вызывающих повышенную мутность, что в свою очередь оказывает воздействие на водные биоресурсы. В этом случае предусматривается расчет величины сбора за загрязнение водной среды.

В рассмотренном примере (сброс суглинка) содержание этих фракций составляет примерно 45-50 %. Если упомянутых фракций будет больше (сброс илов) 60-70 %, то следует ожидать, что граница зоны влияния будет простираться гораздо дальше.

Результаты моделирования и прогноза распространения сброса

илистых грунтов с 70 %-ным содержанием фракции с *и* = 0,003 см/с представлены на рис. 5.

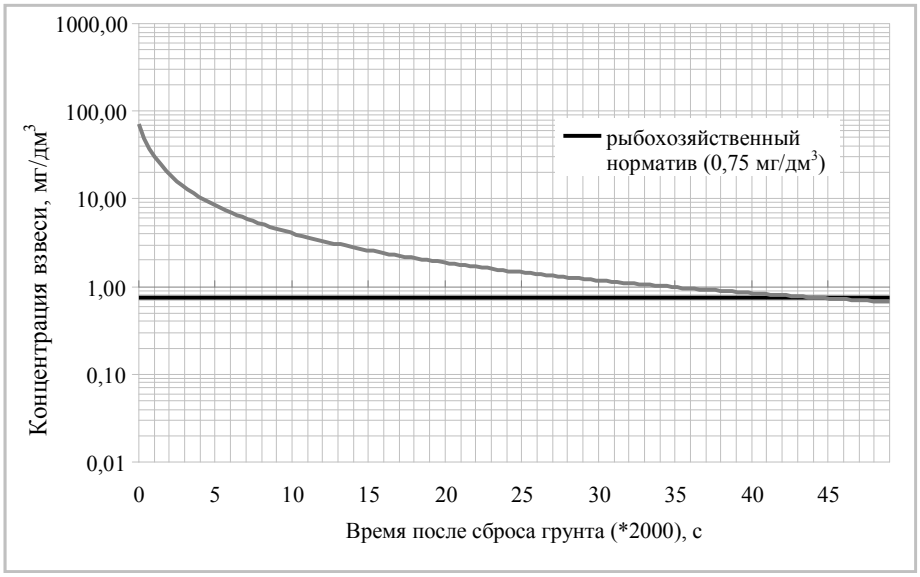


Рис. 5 – Прогноз длины зоны влияния при сбросе илистого грунта с 70 %-ным содержанием фракции *и* = 0,003 см/с

Согласно рис. 5 значение концентрации фракции взвеси равное 0,75 мг/дм^3 наблюдается через 44*2000 = 88000 с или на удалении примерно 40 км от точки сброса при средней скорости течения 0,45 м/с.

На примере сброса грунтов дноуглубления в подводный отвал на р. Дунай получено распределение взвеси от момента сброса до контрольного 250-метрового створа, в котором максимальная концентрация взвеси составила 136 мг/дм^3. За пределы контрольного створа будет вынесено 75,9 % от ее количества в точке сброса (табл. 4).

ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ЛАНДШАФТНИХ УМОВ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

В.В. Горун, *Г.П. Пилипенко, к.г.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

З метою визначення рекреаційного потенціалу ландшафтних умов територій виконана науково-дослідна робота по вивченню ландшафтно-рекреаційних факторів районів Одеської області. Для дослідження нами

обрано 4 райони області, які відносяться до різних природних зон: Балтський і Савранський райони знаходяться в лісостеповій зоні, Комінтернівський – в степовій зоні середньостеповій та південностеповій підзонах – узбережна територія, Кілійський – в степовій зоні середньостеповій підзоні – Задністров'я.

У процесі роботи зібрані, вивчені і систематизовані літературні та фондові матеріали по природних ресурсах (ландшафтно-рекреаційних) досліджуваних територій. В результаті проведених досліджень розроблений ландшафтно-рекреаційний паспорт кожного з вище зазначених районів.

Оцінка лікувальних ресурсів виконана комплексним методом на підставі аналізу ландшафтно-рекреаційних та медико-кліматичних умов природного середовища відповідно до методичних рекомендацій [1-4] з доповненнями автора.

Для цього нами використано, перш за все, уніфіковані оціночні критерії ландшафтних і кліматичних параметрів [1-4], які внаслідок відмінності одиниць виміру переведені в безрозмірний вигляд та перетворені в бали. За 3 бали приймалися максимальні значення показника (найсприятливіші за ступенем впливу на організм людини); за 1 бал – мінімальні значення (несприятливі умови).

Ландшафтно-рекреаційний потенціал визначався за інтегральною оцінкою основних елементів ландшафту – рельєфу, ґрунту, рослинності (всього нами було враховано 17 показників). За отриманим результатом оцінювалася сприятливість ландшафтних умов території для рекреаційного використання в наступному порядку: 1,0-1,4 бали – ландшафти несприятливі; 1,5-2,4 бали – ландшафти відносно сприятливі; 2,5-3,0 бали – ландшафти сприятливі.

В ландшафтно-рекреаційному паспорті оцінка ландшафтних умов проводилася за такими факторами: вплив рельєфу на кліматичні умови місцевості, естетичні якості ландшафту, природна комфортність; наявність лікувально-оздоровчих властивостей рослинності (сприятливий мікроклімат, висока фітонцидність і високий рівень іонізації повітря); різноманітність та комфортність ландшафтних зон місцевості для проведення різних видів рекреаційних занять; естетичний вплив ландшафтів на психологічний стан людини, при цьому враховано пейзажне

різноманіття, поєднання різних видів рослинності; придатність водного об'єкта для організації різних видів рекреаційної діяльності (лікувального, пляжного, спортивного водного туризму, рибного лову тощо).

Основна частина даних по ландшафтах отримана з картографічного матеріалу (топографічні карти М 1:25000, М 1:100000; відповідні розділи серії карт атласів України та Одеської області).

Біокліматичний потенціал визначений методом інтегральної оцінки як позитивно, так і негативно діючих факторів клімату на організм людини. За основу даної оцінки нами було прийнято модульний принцип. Кожен модуль (медико-кліматичний параметр) поділений на категорії, що характеризують ступінь навантаження з боку геліогеофізичних факторів зовнішнього середовища на адаптаційні системи організму, умовно названі: подразнюючими (1 бал), тренуючими (2 бали), щадними (3 бали) [2]. При оцінюванні біокліматичного потенціалу проведено категорування 20 біокліматичних показників основних метеорологічних режимів: радіаційного, вітрового, термічного і зволоження. Інтегральна оцінка біокліматичних модулів дає об'єктивне уявлення про біокліматичний потенціал місцевості і дозволяє порівняти його з іншими районами Одеської області.

Інтегральна оцінка придатності ландшафтних умов досліджуваних територій для рекреаційної діяльності показала, що вони є досить сприятливими для використання їх в якості лікувального природного фактора. Розглянемо основні відмінності.

Інтегральна оцінка всіх компонентів ландшафту території Савранського та Кілійського районів для цілей лікувально-оздоровчого використання складає 2,4 бали з 3-х можливих, що відповідає сприятливим рекреаційним можливостям, їх природні ландшафти характеризуються високими естетичними і оздоровчими властивостями; Балтського району – 2,3 бали, Комінтернівського району – 2,1 бали, що відповідає відносно сприятливим рекреаційним можливостям.

Біокліматичний потенціал за річними показниками Балтського, Савранського, Комінтернівського та Кілійського районів відповідно дорівнює 2,65; 2,65; 2,50; 2,50 бали з 3-х можливих, що відповідає районам з щадним режимом впливу клімату на організм людини і є досить сприятливим для організації широкого використання цілорічної

кліматотерапії, як спеціального методу лікування.

Проведені розрахунки дозволили зробити наступні висновки. Серед виділених районів два визначені як “комплексні”. У зміст цього терміну закладена інформація про наявність в районі рекреаційних ресурсів, які забезпечують розвиток практично всіх видів рекреаційної діяльності. У назві кожного району закладено також відомості про переважаючий вид ресурсу (в порядку від найбільш поширеного, або найперспективнішого, до найменш поширеного). Словосполучення “з елементами” вказує на те, що такого роду ресурс також є на території району, і його можливо використати в разі необхідності, але він тут не є фоновим.

Таким чином, на основі проведених досліджень нами встановлена комплексна характеристика районів, яка розкриває пріоритетні напрямки розвитку рекреаційної діяльності:

Савранський та Балтський райони екологічного та спортивно-оздоровчого (полювання, риболовля, збір грибів та ягід) напрямків рекреаційної діяльності (РД) з елементами пізнавального; можливі ландшафтні спостереження (огляд унікальних, типових, атрактивних ландшафтів);

Кілійський комплексний район екологічного, етнографічного, історико-краєзнавчого та релігійного напрямків РД з елементами оздоровчого та спортивного водного, риболовля;

Комінтернівський комплексний район курортно-лікувального, пляжного, пізнавального, розважального та спортивного водного напрямків РД з елементами релігійного, екологічного, фестивального, етнічного та екстремального (дельтапланеризм).

Усі види рекреаційної діяльності мають не суворо структуровану форму і носять осередковий характер, природно-ресурсний потенціал даних районів використовується не в повній мірі.

Ландшафтно-рекреаційний паспорт дає уявлення про наявні рекреаційні ресурси та дає можливість оптимально організувати рекреаційну діяльність. В перспективі він допоможе удосконалити та структурувати уже існуючі напрямки рекреаційної діяльності, а також розвивати в районах нетрадиційні і слаборозвинені напрямки: велосипедний, пішохідний, спортивний та інші. Всі ці напрямки можуть бути комбінованими, розрахованими як на групи туристів, так і на

індивідуальні тури, поєднуватися з широким спектром додаткових послуг, різною класністю розміщення, пересування і обслуговування.

Література

1. *Данильчук В.Ф.,* Алейникова Г.М., Бовсуновская А.Я. Методология оценки рекреационной территории. Монография. – Донецк: ДИТБ, 2003. – 352 с.
2. *Колотова Е.В.* Рекреационное ресурсоведение: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности “Менеджмент”. – М., 1999. – 135 с.
3. *Мацола В.І.* Рекреаційно-туристичний комплекс України. – Львів, 1997. – 189 с.
4. *Стафійчук В.І.* Рекреалогія. Навчальний посібник. – К: Альтерпрес, 2006. – 264 с.

РЕКРЕАЦІЙНЕ МІКРОРАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ (НА ПРИКЛАДІ БАЛТСЬКОГО РАЙОНУ)

В.В. Горун, *Г.П. Пилипенко, к.г.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Теоретичні обґрунтування великомасштабного рекреаційного районування. При районуванні території особливе значення має рекреаційне мікрорайонування (в літературі воно отримало назву зонування), яке є найближчим до реальних територіально-господарських процесів.

Основною територіально-планувальною одиницею у сфері рекреації є не окремий об’єкт, а мікрорайонна одиниця, яка включає в себе не тільки елементи рекреаційної системи, а й елементи інших господарських і технічних систем. Складні взаємозв’язки між ними підвищують практичне значення зонування мікрорайонів (у масштабах 1:10 000 - 1:25 000), тобто поділу (об’єднання) мікрорайонів на (у) функціональні зони і підзони. Різниця між районуванням і зонуванням полягає лише в тому, що перше проводиться на принципах цілісності (системоутворення), а друге – на основі виділення територій за однорідними ознаками. Райони в своєму роді

– унікальні, а рекреаційні зони можуть повторюватися [1].

Функціональне зонування – це поділ території (рекреаційної місцевості) на невеликі зони, що мають переважну функцію. Мета зонування – забезпечити максимальну відповідність рекреаційних ресурсів рекреаційним потребам з вирішенням завдань їх раціонального використання [1].

При аналізі мікрорайонів у їх межах зазвичай можна виділити: 1) ресурсну зону, що включає території та акваторії, які володіють рекреаційним потенціалом; 2) зону проживання місцевого населення і тимчасового обслуговуючого персоналу, в межах якої розміщується житло, ряд установ туризму і відпочинку, сфера обслуговування; 3) зону з господарськими функціями – сільське господарство, промисловість і транспорт; 4) природоохоронну зону (об’єкти ПЗФ), 5) зону розміщення (проживання) туристів.

Найважливішими передумовами мікрорайонування є спеціалізація окремих територій району по випуску певних видів рекреаційної продукції (сувеніри і товари народного промислу), надання певних видів послуг (підготовка спеціалізованих територій для харчування, проживання, відпочинку; забезпечення туристів провідниками, інвентарем; організація на базі лісництв рекреаційних територій) та наявність територій для збору рослин, особливо лікарських, ягід, грибів. При слабовираженному географічному поділу праці всередині району зоноутворюючими факторами, перш за все, є: однорідність спеціалізації сільського господарства; економічне тяжіння до того чи іншого транспортного вузла чи ділянки дороги, а також до того чи іншого центру в сусідньому районі; однорідність і велика специфічність природно-ресурсного потенціалу порівняно з рештою територією району.

Рекреаційне зонування територій районного рівня. Територіальні рекреаційні системи районного рівня орієнтуються на наявність специфічних культурних та природних об’єктів районного рівня, транспортну доступність, облаштування рекреаційних зон з урахуванням особливостей рекреаційного землекористування для проведення як тривалого, так і короткочасного відпочинку [1].

При зонуванні рекреаційної діяльності на районному рівні необхідний більш детальний аналіз рекреаційної освоєності території на основі

картографічної оцінки землекористування району. При цьому виділяються землі, відведені для цілей рекреаційного природокористування, а також і інших видів землекористування: сільськогосподарського, лісогосподарського, водогосподарського; різні засоби комунікації. На сучасних картах землекористування, як правило, рекреаційні землі практично не виділяються, що пояснюється історичним розвитком землекористування. Активний розвиток рекреаційне використання земель отримало, головним чином, в кінці XX століття.

Як приклад, нами розглянуто мікрорайонування (зонування) території Балтського району Одеської області, яка на сьогодні практично не використовується для цілей рекреації.

При дослідженні територіальних рекреаційних систем (ТРС) районного рівня (Балтський район) використовувалися карти масштабу 1:10 000 та 1:25 000, за допомогою яких вивчалися рекреаційні умови території (біокліматичні, геоморфологічні), визначалася придатність ландшафтів для рекреаційного використання. В якості оглядової основи та генералізованної схеми нами використовувалися топографічні карти України (Одеська область) масштабу 1:100 000.

Територія дослідження володіє значною кількістю різних за генезисом пам'яток природи, які служать об'єктами для розвитку одного з екологічних видів туризму – науково-пізнавального і представляють собою унікальні малозмінені ландшафти, та пам'яток культури, що залишилися від стародавніх племен, які проживали на цій території, цікава також культура та традиції народів, які проживають тут нині [2].

Традиційно надається комплексна рекреаційна характеристика території районування, за допомогою якої, як правило, важко порівнювати між собою території і яка часто дає суб'єктивне уявлення про об'єкт дослідження. Нами розроблено ландшафтно-рекреаційний паспорт для оцінки окремих районів, який дає можливість якісно і кількісно оцінити територію при мікрорайонуванні.

Для повного розкриття рекреаційного потенціалу Балтського району представляємо його ландшафтно-рекреаційний паспорт.

Ландшафтно-рекреаційний паспорт Балтського району

1. *Місцезнаходження:* Україна, Одеська область, Балтський район.

2. *Розміри і межі місцевості.* Територія Балтського району займає

131,7 тис. га, що становить 3,95 % площі Одеської області (14 місце в області).

Балтський район з центром у м. Балта розташований в північній частині Одеської області і межує на півночі з Чечельницьким районом Вінницької області і Гайворонським районом Кіровоградської області, на північному сході та сході – із Савранським і Любашівським, на півдні та південному заході – з Ананьївським і Котовським, на заході – Кодимським районами Одеської області.

Структура земельного фонду. Сільськогосподарські угіддя займають 96954 га (73,6 %), під господарськими будівлями і дворами зайнято 1472 га (1,1 %), під господарськими шляхами і прогонами – 1490 га (1,1 %), лісові землі займають 22804 га (18,1 %), болота – 1475 га (1,14 %), відкриті землі без рослинного покрову або з незначним покровом – 2065 га (1,57 %), 972 га (0,73 %) знаходяться під водою та 3474 га (2,6 %) – забудовані землі, з яких 1320 га (38 %) займають землі, що використовуються для відпочинку.

3. *Рекреаційні установи.* На території Балтського району знаходиться 41 дитячий оздоровчий заклад (табір).

Готелі: „5:0” та „Бригантина” (м. Балта).

Лікувальний профіль: загальнооздоровчий.

Природні лікувальні фактори: ландшафти, лісова і степова рослинність, клімат.

4. *Найголовніші природні об’єкти.* Лісові масиви (18,1 %), об’єкти ПЗФ (4,88 %): ландшафтні заказники «Даничево», «Бендзарський ліс», ботанічний заказник «Лісничівка», ентомологічний заказник «Коритнівський», пам’ятки природи місцевого значення – «Віковий дуб» та діброва Лабушна, заповідне урочище «Кішево».

Водні об’єкти: річки – Кодима, Смолянка та Савранка, 80 ставків та водойм.

5. *Природна зона:* лісостепова зона, підтип – південнолісостепова зона. Географічні координати (м. Балта) 47°56′24″ пн.ш. 29°37′19″ сх.д. Висота над рівнем моря території – 200-250 м.

6. *Тип клімату:* помірний континентальний клімат лісостепової зони.

7. *Оцінка природних рекреаційних ресурсів:* 2 (48,5) відносно сприятливі [3].

8. *Найважливіші екскурсійні об’єкти містобудування та архітектури*

м. Балти (17 об'єктів): Успенський собор кінця XVII ст., будівля з огорожею (1926 р.), костел Св. Станіслава (1765 р.), казарми Балтсько-Подільського полку (1780 р.), житловий будинок Є. Багрицького, комплекс монастиря Св. Феодосія у складі: храм, монастирський готель, підземний печерний комплекс «Райський сад», каланча пожежна (1925 р.), парк на честь перемоги А.В. Суворова над турками (1920 р.), народний театр (1928 р.), аптека кінця XIX ст., гостинний двір XIX ст., дитяча лікарня (лікувальний заклад) XIX ст., гімназія XIX ст., спиртзавод XIX ст., церква Старообрядницька, церква на цвинтарі кінця XIX ст., (1960 р.), пологовий будинок (1910 р.);

Балтського району (9 об'єктів): церква Св. Миколая 1880-1890 рр. (с. Пасицели, 1), парк-сад, церква Казанської Богоматері (1886 р.), меморіал Героям Великої Вітчизняної війни 1969-1970 рр. (с. Пасицели, 2), церква Покровська кінця XIX ст. (с. Саражинка), церква Успіння Богоматері кінця XIX ст. (с. Обжиле), церква XIX ст. (с. Пужайкове), церква Різдва Богородиці XIX ст. (с. Гольма), церква Іоанна Богослова кінця XIX ст. (с. Березівка);

археології м. Балти (2 об'єкти): поселення білозерське та сабатинівське (II тис. до н.е.);

Балтського району (83 об'єкти): у багатьох селах району знайдено залишки поселень трипільської культури (II-IV тис. до н.е.): с. Борсуки, с. Гольма, с. Євтодія, с. Коритне, с. Кринички, с. Немирівське, с. Оленівка, с. Піщана, с. Шляхове, с. Чернече, с. Ухожани, с. Саражинка;

поселення II тис. до н.е. *білозерське* (с. Білине, с. Саражинка) і *сабатинівське* (с. Борсуки, с. Перельоти, с. Саражинка, с. Ухожани, с. Чернече);

поселення пізньобронзового часу (II тис. до н.е.): с. Гербине, с. Оленівка, с. Пасицели, с. Пужайкове, с. Савранське;

поселення епохи бронзи (II тис. до н.е.): с. Пасицели, с. Перейма, с. Саражинка, с. Семено-Карпівка, с. Харитонівка, с. Чернече;

поселення черняхівське (III-IV ст. н.е.): с. Євтодія, с. Крижовлин, с. Кринички, с. Піщана, с. Оленівка, с. Пужайкове, с. Савранське, с. Саражинка, с. Ухожани;

поселення доскіфського часу (II тис. до н.е.): с.Чернече, с. Гербине;

стоянки – стоянка двошарова: епохи неоліту (V тис. до н.е.) і пізньої

бронзи (II тис. до н.е.); стоянка буго-дністровської культури (V тис. до н.е.) с. Мирони та с. Перельоти; стоянка мезолітичних часів с. Оленівка;

кургани: с. Перельоти, с. Обжиле, с. Березівка, с. Євтодія, с. Піщана, с. Плоске, с. Пужайкове;

курганні групи: с. Пасицели, с. Гербине, с. Піщана, с. Пужайкове;

могильники ґрунтові: черняхівський (II-IV ст. н.е.) с. Березівка, (III-IV ст. н.е.) с. Євтодія, (III-IV ст. н.е.) с. Кринички; с. Пужайкове.

пам'ятки історії (59 об'єктів): пам'ятники і братські могили воїнам, які загинули в період Великої Вітчизняної війни [4].

9. *Оцінка історико-культурних рекреаційних ресурсів:* 2 (13) середньоатрактивні [3].

10. *Оцінка рекреаційно-ресурсного потенціалу:* 2 (61,5) відносно ресурсозбалансований [3].

11. *Оцінка екологічного стану:* слабко забруднений район з незначним антропогенним навантаженням [5].

12. *Ландшафтно-рекреаційний район:* Дністровсько-Південнобузький, підрайон 1А [6-7].

13. *Пріоритетні напрямки рекреаційної діяльності.* Екологічний та спортивно-оздоровчий (полювання, риболовля, збір грибів та ягід), відпустковий напрямки рекреаційної діяльності з елементами пізнавального; можливі ландшафтні спостереження (огляд унікальних, типових, атрактивних ландшафтів).

При вивченні ТРС районного рівня нами створено карту «Рекреаційне мікрорайонування (зонування) Балтського району» масштабу 1:100 000 (рис. 1). На ній вперше отримано відображення рекреаційного використання земель різних категорій: селітебних; сільськогосподарських; лісових; промислово-господарської інфраструктури та обмеженого використання (використання лісових та інших господарських земель, які знаходяться на стадії відновлення і рекультивації, та земель мало використовуваних природних комплексів – боліт) для різних видів рекреаційної діяльності.

На карті також відображені рекреаційні об'єкти: історико-культурні та природно-заповідного фонду, рекреаційні установи (рис. 1).

Узагальнивши дані про придатність ландшафтів для розвитку рекреаційної діяльності існуючого землекористування та рекреаційної

освоєності Балтського району, в його межах нами виділено 5 рекреаційних мікрозон: екологічного туризму, сільського (зеленого) туризму, історико-археологічної рекреації, культурно-пізнавальної рекреації та лісової рекреації, які характеризуються певним набором рекреаційних ресурсів, рівнем їх використання.

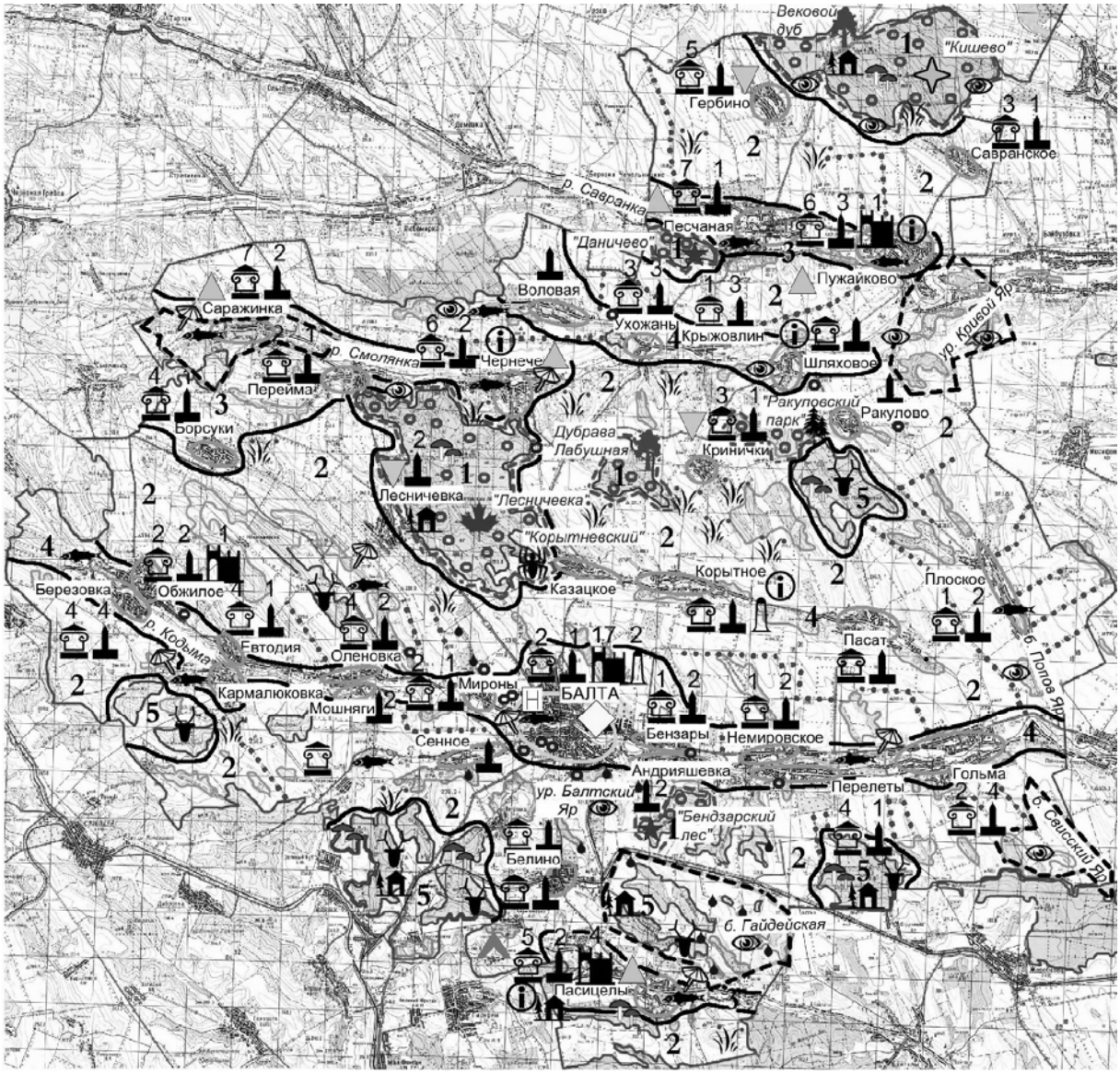


Рис. 1 - Рекреаційне мікрорайонування (зонування) території Балтського району

Легенда до карти «Рекреаційне мікрорайонування (зонування) Балтського району»

Рекреація на селітебних територіях

– рекреаційні території всередині міста (фрагментарна рекреація різного функціонального призначення)

– рекреаційні території всередині селища (фрагментарна рекреація різного функціонального призначення)

Рекреація на сільськогосподарських територіях

– сільський туризм

Історико-культурна рекреація

– археологічні об’єкти

– історичні об’єкти

– об’єкти містобудування та архітектури

– монументальні об’єкти

2 1 17 2

– кількість історико-культурних об’єктів

Лікувально-оздоровча рекреація (спортивно-оздоровчо-відпочинкова)

– дитячі лікувально-оздоровчі заклади (табори)

– готелі

Рекреація на лісових землях

– лісопаркова рекреація

– будинок лісника

– на територіях мисливських угідь

– на територіях ПЗФ

– на територіях лісосмуг

Об’єкти природно-заповідних територій

– ландшафтний заказник

– ботанічний заказник

– ентомологічний заказник

– заповідні урочища

– парк-пам’ятка садово-паркового мистецтва

– пам’ятки природи

– природні джерела

– збір грибів

– збір ягід

– ландшафтні спостереження

Рекреація на водних об’єктах

– аквакреація (рибальство)

– купально-пляжна рекреація

Рекреація на землях промислово-господарської інфраструктури

– в захисній смузі інфраструктури

– в захисній смузі енергетики та зв’язку

– в захисній смузі автомобільних доріг

– в захисній смузі залізниць

Рекреація на землях обмеженого використання

– на рекультивованих землях гірничодобувної промисловості (кар’єри, відвали)

– на землях мало використовуваних природних комплексів – болiт

– межі району

Рекреаційні території пріоритетного розвитку

– існуючі

– рекомендовані

– рекреаційний вузол

– рекреаційні центри

– культурні центри

– інформаційно-рекреаційні центри

Рекреаційні мікрозони

– межі мікрозон

1 – мікрозона екологічного туризму

2 – мікрозона сільського (зеленого) туризму

3 – мікрозона історико-археологічної рекреації

4 – мікрозона культурно-пізнавальної рекреації

5 – мікрозона лісової рекреації

Висновки. Картографування природних і антропогенних ресурсів Балтського району в рекреаційних цілях дозволило виявити найбільш актуальні для розвитку рекреаційної галузі ресурси і території, визначити їх спеціалізацію, провести функціональне рекреаційне зонування території та визначити необхідні дії з розвитку рекреаційної діяльності. Складена нами карта рекреаційного використання земель дозволила оцінити рекреаційну освоєність території та рівні розвитку рекреаційної інфраструктури.

У межах території дослідження нами виділені рекреаційні мікрозони, переважаючими факторами і об'єктами в яких є лісові і степові природні комплекси, пам'ятки археології (85 об'єктів) та історії (59 об'єктів), тому переважаючими є мікрозони сільського (зеленого) туризму, історико-археологічної рекреації, культурно-пізнавальної рекреації, екологічного туризму та лісової рекреації. Також виділено рекреаційний вузол – м. Балта та рекреаційні ядра – ТРС локального рівня: рекреаційні (с. Гербине, с. Кринички, с. Лісничівка і культурні (с. Саражинка, с. Пасицели, с. Піщана, с. Пужайкове, с. Чернече) центри.

Вважаємо за необхідне створити інформаційно-рекреаційні центри в таких населених пунктах як с. Коритне, с. Пасицели, с. Пужайкове, с. Чернече, с. Шляхове, тому що на цих територіях можливе створення рекреаційної інфраструктури на базі адміністративних будівель та шкіл.

На карті також відображені рекреаційні території пріоритетного розвитку: існуючі, які розташовані на територіях об'єктів природно-заповідного фонду, та рекомендовані території, які найбільш перспективні, на нашу думку, для розвитку рекреації. Вони розташовані на територіях лісових угідь, на прилеглих до сіл територіях – ландшафтні спостереження в лісових масивах і балках, в долинах річок, збір грибів та ягід (суничні галявини).

На території дослідження є також землі зручні для організації та облаштування таких видів рекреаційної діяльності як купально-пляжний, прогулянковий та культурно-пізнавальний.

Одним з найперспективніших видів відпочинку в Балтському районі є сільський туризм, оскільки села даної території мають надзвичайно багату історико-архітектурну спадщину, культуру, самобутній побут, даровані природою мальовничі ландшафти. Є також перспективи для прийому

туристів у тих селах, де є водні об'єкти чи ліси, їх із задоволенням відвідають мисливці та рибалки.

Пріоритетність розвитку екологічного і сільського (зеленого) туризму на даних територіях обумовлена наступними факторами:

район володіє значним, але малоосвоєним рекреаційним потенціалом, що вимагає пошуку альтернативних ефективних стимулів для його раціонального використання в туристичних і оздоровчих цілях;

розвиток сільського (зеленого) туризму стимулює мале підприємництво, важливе для відродження традиційного господарського устрою і оздоровлення економіки аграрних районів – проблеми зайнятості сільського населення та збуту сільськогосподарської продукції, дві третини якої виробляється в особистих селянських та фермерських господарствах;

практика організації відпочинку для туристів в селі сприяє зміні екологічної свідомості сільського населення, тому здатна відіграти важливу роль в збереженні оточуючого середовища.

Дана форма масової рекреації сприяє вихованню національно-патріотичних почуттів.

Сільський туризм має значне пізнавальне значення. Відпочиваючі, особливо діти, мають можливість ознайомитися з місцевим фольклором, звичаями, традиціями, процесами сільськогосподарського виробництва, дізнатися звідки береться молоко, хліб та інші продукти харчування.

Література

1. *Колбовский Е.Ю.* Ландшафтное планирование: Учебное пособие. – М.: Академия, 2008. – 336 с.
2. *Бойко Е.А.* Балта: [путеводитель] / Е.А. Бойко. – О.: Маяк, 1981. – 75 с.
3. *Горун В.В.* Оцінка рекреаційно-ресурсного потенціалу території Одеської області / В.В. Горун // Вісник Львівського Національного Університету імені Івана Франка. Серія: географія. – Львів: ЛНУ, 2013 – вип. 43, частина 1. – С. 24-31.
4. http: // nasledie.odessa.gov.ua – офіційний сайт Управління охорони об'єктів культурної спадщини Одеської обласної державної адміністрації [Електронний ресурс].
5. *Горун В.В.* Екологічне районування території Одеської області / В.В. Горун, Г.П. Пилипенко // Матеріали X Всеукраїнської наукової

конференції студентів, магістрів та аспірантів «Сучасні проблеми екології та геотехнологій», 10-12 квітня 2013 р. – Житомир: ЖДТУ, 2013. – С. 222.
6. *Пилипенко Г.П.* Ландшафтно-екологічне рекреаційне районування на прикладі південної частини території Одеської області / Г.П. Пилипенко, В.В. Горун // Наукові записки ТНПУ. Серія: географія. Спеціальний випуск: стале природокористування, підходи, проблеми, перспектива – Тернопіль: СМП «Тайп», 2010. – №1 (випуск 27). – С. 341-349.
7. *Горун В.В.* Комплексне ландшафтно-екологічне рекреаційне районування території Одеської області / В.В. Горун, Г.П. Пилипенко // Матеріали X наукової конференції молодих вчених Одеського державного екологічного університету, 11-15 травня 2010 року. – Одеса: ТЕС, 2010. – С. 145.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТОКСИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТІЧНИХ ВОД НАФТОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ОЦІНКА ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ВОДИ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ

Г.М. Гоянець, *О.М. Крайнюков, к.г.н., доц.*
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна

Сутність поставленої наукової задачі полягає у дослідженні негативних впливів стічних вод нафтопереробного підприємства ПрАТ «ЛИНІК» на якість води р. Кам'янка. *Актуальність теми* полягає в тому, що на сьогодні необхідно проводити дослідження у сфері мінімізації впливів стічних вод, які містять нафтопродукти, на стан води водних об'єктів. Це пов'язане з тим, що продукти нафтопереробки являють собою токсичні речовини й значно впливають на якість води водного об'єкту, а також можуть призвести до незворотних змін стану водних екосистем. *Об'єкт дослідження* – стічні води нафтопереробного підприємства та оцінка їх впливу на якість води водного об'єкту. *Предмет дослідження* – токсичні властивості стічних вод нафтопереробного підприємства.

Основним методом дослідження токсичних властивостей води є метод визначення гострої летальної та хронічної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphni aaffinis Lilljeborg*.

Більшість продукції, що виготовляє ПрАТ «ЛИНІК», іде на експортування, коли лише незначна її частина лишається в Україні. Основні види здійснюваної діяльності підприємства: переробка нафтопродуктів, серед яких: бензин марки А-92, бензин марки А-95, дизельне паливо; оптова торгівля паливом у т. ч. природним газом. ПрАТ «ЛИНІК» є другим за величиною нафтопереробним підприємством в Україні. 2011 р. він закінчив з чистим прибутком 110,7 млн. грн.

Важливим показником екологічного стану водного об'єкта та негативного впливу на якість води джерел забруднення є рівень токсичності, що визначається шляхом біотестування, тобто експериментального визначення токсичності води за зміною певного показника життєдіяльності тест-об'єкту. Дослідження проводилися за методиками визначення гострої летальної та хронічної токсичності води на ракоподібних *Ceriodaphnia affinis Lilljeborg*. Гостру летальну токсичність води визначають за допомогою короткострокового експерименту, а хронічну токсичність - за допомогою довгострокового експерименту. Критерієм гострої летальної токсичності є загибель 50 і більше відсотків ціріодафній у досліді порівняно з контролем за 48 годин біотестування, а критерієм хронічної токсичності є статистично значиме зменшення виживаності і плодючістю ціріодафній у досліді порівняно з контролем впродовж біотестування. Для виявлення гострої та хронічної токсичності води було відібрано 23 проби за 4 квартали 2011 р. та за 2 квартали 2012 р. Проби води відбиралися на скиді стічної води підприємством, а також на 500 м вище та на 500 м нижче від скиду стічної води за течією р. Кам'янка (рис.).

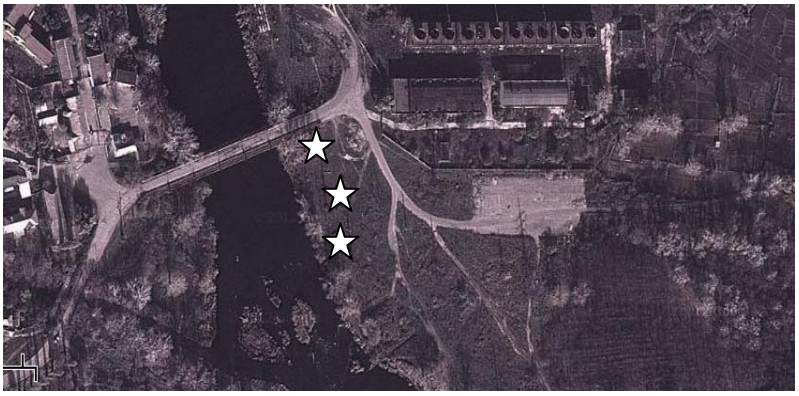


Рис. – Точки відбору проб води

У процесі обробки аналізів, усі результати було систематизовано та зведено у таблицю.

Таблиця – Результати біотестування стічних вод ПрАТ «ЛИНІК» та поверхневих вод р. Кам'янка

№ з/п	Місце відбору проб	Дата відбору проб	Визначення гострої летальної концентрації	Визначення хронічної токсичності
			Клас токсичності/ Ступінь токсичності	Клас якості/ Ступінь забруднення
1	Стічна вода ПрАТ ЛИНІК	1 кв. 2011	2/ слаботоксична	Не визначалася
			1/ нетоксична	
		2 кв. 2011	1/ нетоксична	
		3 кв. 2011	3/ середньотоксична	
			3/ середньотоксична	
			1/ нетоксична	
		4 кв. 2011	1/ нетоксична	
		1 кв. 2012	1/ нетоксична	
		2 кв. 2012	2/ слаботоксична	
2	р. Кам'янка500 м вище скиду стічних вод	1 кв. 2011	1/ нетоксична	2/ слабо забруднена
		2 кв. 2011	1/ нетоксична	1/ чиста
				1/ чиста
		3 кв. 2011	1/ Нетоксична	1/ чиста
		4 кв. 2011	1/ Нетоксична	1/ чиста
		1 кв. 2012	1/ Нетоксична	1/ чиста
		2 кв. 2012	1/ Нетоксична	1/ чиста
3	р. Кам'янка 500 м нижче скиду стічних вод	1 кв. 2011	1/ нетоксична	2/ слабо забруднена
		2 кв. 2011	1/ нетоксична	1/ чиста
		3 кв. 2011	1/ Нетоксична	2/ слабо забруднена
				1/ чиста
		4 кв. 2011	1/ Нетоксична	2/ слабо забруднена
		1 кв. 2012	1/ Нетоксична	1/ чиста
		2 кв. 2012	1/ Нетоксична	1/ чиста

Виходячи із даних аналізів, можна зробити попередній висновок про вплив стічних вод підприємства на якість води водного об'єкту . У результаті аналізу відібраних проб за 1 кв. 2011 р., можна зробити

висновок, що випуск стічних вод вплинув на якість води несуттєво, т. я. за 500 м до скиду вода є слабо забрудненою (що може бути наслідком впливу інших промислових підприємств, які знаходяться вище за течією), і на 500 м нижче скиду спостерігається та ж сама категорія – слабо забруднена вода. Вода у р. Кам'янка 500 м вище скиду стічних вод гострої летальної токсичності не виявила та виявила у 1 кв. 2011 р. хронічну токсичність – 2клас якості, ступінь забрудненості – слабо забруднена.

Проби стічної води ПрАТ «ЛИНІК» виявили гостру летальну токсичність 2 класу, ступінь токсичності – слаботоксична у 2кв. 2012 р. та 3 класу токсичності, ступінь токсичності – середньотоксичні у двох відборах проб 3 кв. 2011 р. Вода 500 м нижче за весь період відбору проб води не виявила гострої летальної токсичності, а в 1 кв. 2011 р., у 1 відборі проб 3 кв. та у 4 кв. виявила хронічну токсичність – 2 клас якості, ступінь забрудненості – слабо забруднена.

Згідно з вимогами до якості води водних об'єктів рибогосподарського використання (р. Кам'янка відноситься до таких водних об'єктів) екологічно обґрунтованим гранично допустимим скидом є така кількість забруднюючих речовин, яка при надходженні у водні

об'єкти зі зворотними водами не створює гостролетальних умов для водних організмів. У зв'язку з цим, нормативом гранично допустимого рівня токсичності зворотних вод на скиді у водний об'єкт, який забезпечує дотримання означених вимог, є відсутність гострої летальної токсичності. Виходячи з даних, наведених у таблиці 1 можна стверджувати, що підприємством було порушено цей норматив у першому та третьому кв. 2011 р. та у другому кв. 2012 р.

Забруднення водних об'єктів токсичними хімічними речовинами може викликати хронічну токсичну дію води на водні організми, що проявляється в порушенні їх життєдіяльності й погіршанні самоочисної здатності водних об'єктів та їх екологічного стану. У зв'язку з цим, нормативом гранично допустимого рівня токсичності поверхневих вод, який запобігає порушенню життєдіяльності водних організмів є відсутність хронічної токсичності. Як видно з даних таблиці 1, порушення цього нормативу підприємством було зафіксовано у першому відборі проб третього кварталу та у четвертому кв. 2011 р.

Виходячи з того, що ПрАТ «ЛИНІК» у певних кварталах було порушено нормативи гострої та хронічної токсичності води, то згідно до екологічного законодавства України, до підприємства можуть бути застосовані такі санкції, як адміністративна відповідальність винних у порушенні нормативів осіб, а саме: стягнення штрафів у відповідності до законодавства України.

СТРУКТУРА РИНКУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОСЛУГ

Є.А. Гребенніков, *О.Р. Губанова, д.е.н., проф.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Протягом останніх десятиліть багато країн світу прагнуть орієнтувати структуру своїх національних економік від виробництва товарів на надання послуг. Наприклад, в 2011 році 81,4% ВВП США було створено саме в галузях сфери послуг тобто у так званому третинному секторі економіки, до якого, перш за все, відносяться освіта, охорона здоров'я, наука, фінанси, торгівля, транспорт, зв'язок, різноманітні професійні (інформаційні, бухгалтерські, юридичні) та персональні послуги. Швидке зростання частки сфери послуг у ВВП розвинутих країн світу одержало навіть назву - «сервісізація» економіки [1].

Сьогодні одним з пріоритетних напрямів соціально-економічного розвитку будь-якої цивілізованої держави є вирішення екологічних проблем. Це пов'язано із підвищенням вимог до якості навколишнього середовища внаслідок посилення техногенного впливу людини на довкілля та проявляється в екологізації економіки, зокрема, через задоволення зростаючих потреб суспільства в екологічних товарах та послугах, що, в свою чергу, є підставою до формування відповідних ринків. Так, за даними [2], обсяг світового ринку екологічних послуг вже в 2000 році складав 80 млрд. дол. США при темпах приросту 7,4%.

Метою дослідження є визначення структури ринку екологічних послуг.

Зазвичай, під послугою розуміють «економічну діяльність, що безпосередньо задовольняє особисті потреби членів суспільства, домашніх

господарств, потреби різного роду підприємств, об'єднань, організацій, суспільні потреби або потреби суспільства в цілому, не втілені в матеріально-речовій формі» [3]. Послуга є специфічним видом товару, якому, на відміну від того, що має предметно-матеріальну форму, притаманні такі характеристики:

1) *невідчутність*, оскільки послугу неможливо продемонструвати, транспортувати, враховувати і упаковувати до моменту придбання, можна лише описувати переваги, які можуть бути отримані від неї;

2) *нерозривність виробництва і споживання*, тобто відмінною рисою послуги є те, що її неможливо зробити заздалегідь і зберігати як товар;

3) *невіддільність від джерела*, через те, що послуга невід'ємна від свого джерела, у той час коли товар у матеріальному вигляді може існувати незалежно від присутності або відсутності його джерела;

4) *мінливість якості*, тобто якість послуги може коливатися в широких межах залежно від її постачальників, а також часу і місця надання послуг;

5) *неможливість збереження*, внаслідок того, що послуга має «одноразовий короткочасний» характер.

За функціональним призначенням послуги поділяються на матеріальні і соціально-культурні. Матеріальна послуга - послуга по задоволенню матеріально-побутових потреб людини, яка забезпечує відновлення (зміну, збереження) споживчих властивостей виробів або виготовлення нових виробів за замовленням громадян, а також переміщення вантажів і людей, створення умов для споживання (наприклад, побутові послуги, пов'язані з ремонтом та виготовленням виробів, житлово-комунальні послуги, послуги громадського харчування, послуги транспорту і т.д.). Соціально-культурна послуга - послуга по задоволенню духовних, інтелектуальних потреб і підтримання нормальної життєдіяльності споживача, що забезпечує підтримання та відновлення здоров'я, духовний і фізичний розвиток особистості, підвищення професійної майстерності (медичні послуги, послуги культури, туризму, освіти тощо) [3].

Серед великої кількості різних видів послуг виділяють також екологічні послуги, під якими розуміють «екологічно орієнтовану діяльність або благо, що одна сторона може запропонувати іншій для вирішення питань, пов'язаних із охороною навколишнього середовища»

[4]. Деякою мірою, екологічні послуги забезпечують неперервність попиту на екологічно орієнтовану галузеву продукцію. Надана екологічна послуга може ініціювати попит на екологічно орієнтований товар і навпаки, завдяки чому, у суб'єкта господарювання з'являється можливість за допомогою нових екологічних послуг стимулювати попит на нову екопродукцію [5].

Необхідність формування ринку екологічних послуг як одного з дієвих механізмів забезпечення сталого розвитку була визначена в Декларації ООН з навколишнього середовища та розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992). Зазвичай, під ринком екологічних послуг розуміють «організаційно-економічний механізм, що забезпечує узгодження інтересів виробників і споживачів, підприємницьких структур і суспільства з приводу використання суспільних благ і ресурсів спільного споживання без істотної екологічного збитку довкіллю» [6].

В даний час розвиток ринку екологічних послуг має величезні перспективи. Так, поряд з основними видами екологічних послуг (екологічний аудит, екологічне страхування, екологічний менеджмент та утилізація відходів), з'являються й інші види діяльності, наприклад, торгівля квотами. За оцінками німецьких фахівців, у найближче десятиліття ринок «екологічних благ» займе провідне місце у світовій економіці та навіть обжене сферу виробництва та обслуговування електронної техніки [7]. Поряд з переліченими, виділяють й такі види екопослуг, як очищення комунальних стоків, санація старих звалищ і промислових об'єктів, очищення газів промислових підприємств і теплових електростанцій, підготовка питної води, а також торгівля матеріалами рециклінгу, рекреаційно-туристичні послуги, «зелений» маркетинг.

На даний час питання щодо класифікації компонентів ринку екологічних послуг ще не відрегульовані. Проте, з огляду на загально прийнятий поділ ринку в цілому на ринки товарів, виробництв, послуг, праці та капіталу, на ринці екологічних послуг можна виділити такі сектори:

1) *ринок екологічного виробництва* (створення замкнених, безвідходних та екологічно безпечних технологій) та екологічних видів робіт, що мають матеріальні результати (очищення викидів та стоків, переробка відходів, санація та реабілітація територій, ліквідація наслідків

аварій, відтворення природних ресурсів тощо);

2) *ринок екологічних послуг нематеріального характеру* (дослідницькі, інженерно-конструкторські, правові, аудиторські, освітні, рекламні, консультаційні послуги, екологічна сертифікація, паспортизація, метрологічна атестація, стандартизація, моніторинг і т.д.);

3) *ринок «екологічних капіталів» та фінансово-економічних видів діяльності в сфері екології* (розрахунки та стягнення екологічних платежів, екологічне страхування, екологічні банки, біржі, фонди);

4) *ринок «екологічної праці»* (послуги, пов'язані з обліком та створенням нових робочих місць в сфері екоіндустрії).

Крім того, враховуючи різноманіття екологічних послуг, їх доцільно поділити на реактивні та превентивні. Перші пов'язані з безпосереднім реагуванням на існуючі проблеми тобто такі, що спрямовані на зменшення або ліквідацію наслідків техногенних порушень; другі – на попередження їх виникнення. Отже ринок екологічних послуг можна структурувати за реактивним та превентивним секторами.

Література

1. *Мирошников Н.И*. Рыночная трансформация экономики сферы услуг / Н.И. Мирошников // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. - 2011. - №12. – Режим доступу: http://www.uecs.ru
2. *Золотухин Н.А*. Антимонопольное регулирование рынка экологических и природоохранных работ и услуг / Н.А. Золотухин /материалы Международного форума «рациональное природопользование», Москва, 6-7 сент 2005г.- Режим доступу: http://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=112
3. *Килль М.Ю*. Коммерческая деятельность в сфере услуг: учебное пособие / М.Ю. Килль. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 139 с.
4. *Вічевич А.М*. Екологічний маркетинг : навч. посібник / А.М. Вічевич, Т.В. Вайданич, І.І. Дідович, А.П. Дідович. – Л. : Афіша, 2003. – 242 с.
5. *Вайданич Т.В*. Комплексний підхід до організації екологічних послуг у лісовій галузі / Т.В. Вайданич // Вісник СумДУ. – 2006. - № 7. – С. 200-203.
6. *Новоселов С.Н*. Рынок экологических товаров и услуг: проблемы формирования и развития на региональном пространстве / С.Н. Новоселов // Инженерный вестник Дона: электронный научный

журнал. - 2011. - №3. – Режим доступу: http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n3y2011/493
7. *Арент К.П.* Экономические аспекты экологизации развития народного хозяйства / К.П. Арент. - М.: Московский Государственный Университет природопользования, 2001.- 176 с.

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗСІЮВАННЯ ВИКИДІВ ВІД КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК ПІДПРИЄМСТВА «СУДНОБУДІВНИЙ ЗАВОД ОКЕАН»

Л.М. Гришкова, *Н.О. Воскобойнікова, к.т.н., доц.*
Чорноморський державний університет імені Петра Могили,
м. Миколаїв, Україна

Із розвитком промисловості все більше зростає тиск на навколишнє середовище. Чимало забруднюючих речовин викидається в атмосферне повітря. Одними з найбільших забрудників атмосфери є котельні установки промислових підприємств. Навіть якщо ефективність пилогазоочисних установок котельні досить висока (від 95 %) [1], все одно викидається значна кількість шкідливих речовин, які здійснюють негативний вплив на довкілля. Зважаючи на викладене вище, актуальним напрямком є вивчення особливостей розповсюдження речовин-забрудників безпосередньо біля джерела викиду та на прилеглій території. При таких дослідженнях необхідно враховувати усі фактори, що впливають на процеси розсіювання шкідливих речовин.

Тому метою даної роботи є моделювання розсіювання викидів від котельних установок ПАТ «Суднобудівний завод Океан» (м. Миколаїв). Дане підприємство межує з Бузьким лиманом, житловим та лісовим масивами. Через це, задля попередження негативного впливу від шкідливих речовин на наведені компоненти обраної екосистеми, потрібно досліджувати процеси розсіювання речовин-забрудників у просторі.

Є багато підходів до моделювання процесів розсіювання викидів. Для моделювання розповсюдження забруднень у атмосфері в теперішній час використовують такі основні підходи: моделі Гаусівського факелу; моделі Лагранжевої хмари; моделі розсіювання, що базуються на інтегральних законах збереження у хмарі в цілому (залповий викид) або у поперечному

перерізі хмари (довготривалий викид); модель дифузії часток Лагранжа; моделі, що базуються на чисельному ров'язанні рівнянь адвекції-дифузії [1].

Зараз розроблено чимало програмних пакетів, в основу яких покладені перелічені вище підходи до моделювання. Основні з них – це ОНД-86 Калькулятор, ЕОЛ+, АРМЕКО, AERMOD, CALPUFF, AUSTAL 2000. Для моделювання було використано програму ОНД-86 Калькулятор, оскільки вона є доступною, безкоштовною, зручною у користуванні та функціональною.

Перед моделюванням було досліджено чинники, які впливають на процес розсіювання. До природних чинників належать: швидкість вітру, переважаючий напрям вітру, температурний градієнт, рельєф, температурна стратифікація атмосфери. До техногенних чинників можна віднести такі: маса шкідливих речовин, що викидаються в атмосферу, швидкість осідання шкідливих речовин в атмосферному повітрі, висота труби, діаметр труби, середня швидкість виходу газоповітряної суміші з джерела викиду, різниця між температурою газів, що викидається та температурою навколишнього середовища [2].

Далі була проведена декомпозиція соціоекосистеми ПАТ «Суднобудівний завод Океан» для чіткого виявлення об'єкту негативного впливу (котельні установки) на природну сферу – атмосферу (гази CO, NO_2, NO, Hg_2O, CH_4 – їх концентрації і будемо моделювати),а також – розроблена композиція моделі.

Розрахунки проводились на основі даних з інвентаризації джерел викидів ПАТ «Суднобудівний завод Океан». Основними параметрами, які використовувались, були: висота труби, діаметр джерела, координати джерела, об'єм, швидкість, температура газу. Для моделювання було обрано 4 джерела викидів.

Карта заводу для нанесення кіл концентрації була взята з Wikimapia [3]. Для дослідження обрано ділянку площею 3550*3550 м, що охоплює частину Бузького лиману, житлового масиву, лісового масиву та промислових об'єктів, що розташовані поруч.

Першим етапом моделювання розсіювання шкідливих викидів в атмосфері було внесення даних до програми ОНД-86 Калькулятор (табл.) [2, 4].

Таблиця - Значення деяких параметрів, необхідних для розрахунків

Показник	Значення
Коефіцієнт стратифікації	200
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1
Середньолітня температура повітря, ^{0}C	+ 21,5
Середньозимня температура повітря, ^{0}C	– 1,7
Швидкість вітру, м/с	3,9 м/с

Потім було занесено дані, що характеризують шкідливі речовини, які викидаються. Їх коди та ГДК можна взяти із довідника речовин, який вбудований в саму програму.

В результаті моделювання отримано карту розсіювання. отримана модель дозволяє досліджувати кола концентрації шкідливих речовин для кожної речовини окремо, для груп сумації та для загального впливу усіх речовин.

Проаналізувавши отримані дані отримуємо таку картину: викиди оксиду азоту, оксиду вуглецю, метану та діоксиду вуглецю не перевищують ГДК безпосередньо при викиді. Викиди оксиду ртуті перевищують значення ГДК безпосередньо при викиді, але швидко розсіюються і на карті відображається, що на території заводу навіть безпосередньо біля джерела викиду концентрації знаходяться у межах гранично допустимих. Властивості сумації концентрацій мають діоксид азоту та оксид вуглецю. Оскільки значення концентрацій оксиду вуглецю не перевищують ГДК, то ефект сумації незначний.

Викиди діоксиду азоту перевищують гранично допустимі концентрації і становлять 1,03 ГДК біля зони викиду. При розсіюванні на межі заводу маємо 0,35 ГДК, що не суперечить нормам.

Оскільки усі інші забруднюючі речовини не перевищують ГДК, можна сказати, що основне забруднення відбувається через викиди діоксиду азоту (рис.).

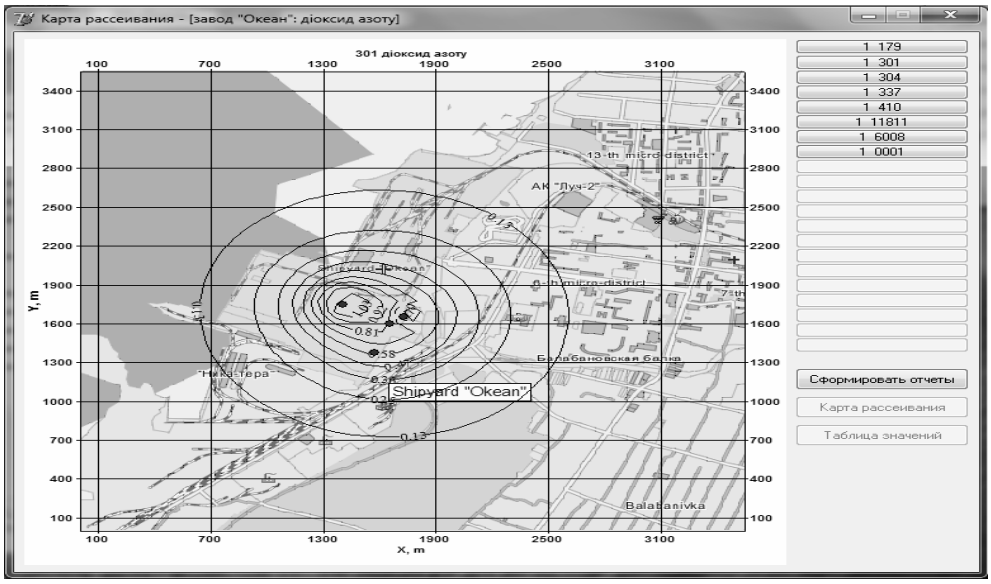


Рис. - Карта розсіювання діоксиду азоту.

В результаті проведеного дослідження було змодельовано розсіювання викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від котельних установок ПАТ «Суднобудівний завод Океан», розроблено кола концентрацій забруднювачів з нанесенням їх на карту місцевості. На основі отриманих результатів можливою є подальша оцінка впливу даного промислового підприємства на соціоекосистему міста та розробка заходів щодо покращення екологічної ситуації.

Література

1. *Бондаренко М. Г.* Вибір методу та засобу моделювання для оцінки забруднення ґрунту атмосферними викидами теплової електростанції / М. Г. Бондаренко // Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища – №17. – 2009. – С. 68-73.
2. *Методика* розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться в викидах підприємства (ОНД-86) [електронний ресурс]/ режим доступу: http://www.rav.com.ua/useful_know/norm_baza/ecology_laws/
3. *ПАО* Николаевский судостроительный завод «Океан» (Николаев) [електронний ресурс]/ режим доступу: http://wikimapia.org/
4. *Климат* Николаева [електронний ресурс]/ режим доступу: http://www.meteoprog.ua/ru/climate/Mikolaiv/

ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ МІСТ ОДЕСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ І ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

К.Д. Гусєва, Н.В. Грабко
Одеський державний екологічний університет, Україна

Під час аналізу стану довкілля можуть бути використані безліч різноманітних показників, які дозволили б характеризувати стан природних і техногенних умов на певній території. І виникає необхідність у визначенні одного показника, який би враховував одночасний вплив великої кількості різноманітних факторів довкілля і відбивав би їх стан. Таким показником можна вважати здоров'я людини, яке залежить від усіх цих факторів. Крім того в будь-якій державі існує система моніторингу стану здоров'я населення, яка дозволяє проаналізувати його стан.

Матеріалами для проведення досліджень стану здоров'я населення Одеської агломерації послужили показники демографічної та медичної статистики з відповідних щорічних збірників, які опубліковано на базі Одеської обласної лікарні за період з 2006 по 2010 роки.

Для характеристики здоров'я контингентів людей придатними характеристиками здоров'я можна вважати демографічні показники, у тому числі народжуваність, смертність, природний приріст населення, тривалість життя, причини смерті і т. ін. Ці показники характеризують процеси розвитку населення в найбільш загальному вигляді та дозволяють оцінити основні тенденції в змінах стану здоров'я людини. Під час дослідження основних демографічних показників складових Одеської агломерації були проаналізовані такі демографічні показники, як народжуваність, смертність та природний приріст населення для таких міст, як Одеса, Білгород-Дністровський, Іллічівськ, Южне і Теплодар, а також на території України за матеріалами 2010 року. Значення цих показників представлені в табл. 1.

Аналіз цієї таблиці показує, що показник народжуваності, нижчий, ніж у середньому по Україні, спостерігається лише в м. Одеса. Показник смертності у всіх досліджуваних містах Одеської агломерації нижчий ніж у середньому по Україні. Щодо показника природного приросту населення, то як і у випадку народжуваності, він нижчий ніж по Україні лише

Таблиця 1 – Значення основних демографічних показників у містах Одеської агломерації, осіб/тис. населення

Міста	Народжуваність	Смертність	Природний приріст населення
Одеса	9,7	13,3	-3,6
Б.-Днестровский	12,3	15,1	-2,8
Іллічівськ	10,8	12,8	-2,0
Теплодар	11,7	8,3	+3,4
Южне	12,3	7,2	+5,1
Україна	10,8	15,2	-3,5

в м. Одеса, а в таких невеликих містах, як Теплодар і Южне, він навіть має додатні значення. В цілому аналіз досліджуваних показників показав, що ситуація є досить сприятливою, певним виключенням є м. Одеса з низькою народжуваністю і досить низьким природним приростом населення.

Аналіз структури смерті за матеріалами Одеської області в цілому і за даними 2010 року показав, що основна кількість смертей припадає на хвороби системи кровообігу, частка яких складає 63,94 % від усіх причин смерті; на другому місці находяться новоутворення із часткою 13,26 %, у тому числі 13,16 % - злоякісні новоутворення; далі йдуть нещасні випадки, травми і отруєння з внеском у формування смертності 7,39 %; далі йдуть хвороби органів травлення із внеском 4,95 %, а також інфекційні і паразитарні хвороби з часткою 3,72 %.

Більш детальну характеристику здоров'я населення дозволяють отримати показники медичної статистики. В цьому випадку як показники, що аналізуються, можуть бути використані захворюваність, або кількість уперше захворілих в тривалому році осіб, та поширеність захворювань, або загальна кількість зареєстрованих хворих, включаючи уперше захворілих в цьому році, а також тих, хто хворів раніше (обидва показники розраховують як кількість осіб у перерахунку на 100 тис. населення).

Проведений аналіз структури показників захворюваності дозволяє виділити класи хвороб, які займають лідируюче положення у загальному переліку. У формування структури захворюваності основний внесок здійснюють хвороби органів дихання, частка яких складає 42,2 %, хвороби системи кровообігу знаходяться на другому місці із часткою 8,7 %. хвороби сечостатевої системи піднялися на третє місце із внеском 6,1 %, далі йдуть хвороби шкіри і підшкірної клітковини із внеском 5,4 %, а

хвороби кістково-м`язової системи спускаються на шосте місце із внеском 4,6 %, віддавши п’яте місце хворобам ока і придаткового апарату.

У формуванні структури поширеності хвороб основний внесок роблять хвороби системи кровообігу, частка яких складає 31,7 %, на другому місці знаходяться хвороби системи дихання із часткою 19,5 %, далі йдуть хвороби органів травлення, частка яких складає 10,9 %, хвороби сечостатевої системи із часткою 5,4 % і хвороби кістково-м`язової системи із часткою 5,2 %.

Таким чином, проводячи аналіз стану здоров’я населення міст Одеської агломерації, крім показників захворюваності населення усіма хворобами, слід звернути особливу увагу на такі класи хвороб, як хвороби системи кровообігу, новоутворення, хвороби системи дихання, хвороби системи травлення, хвороби сечостатевої системи, а також у контексті цього дослідження доцільно проаналізувати інфекційні та паразитарні хвороби, захворюваність якими вважається одним із критеріїв для виявлення екологічно-несприятливих територій.

На рис. 1 показано динаміку показника поширеності усіх захворювань для п’ятьох міст Одеської агломерації за період 2006-2010 років, який найкращим чином демонструє характерні особливості тенденції у змінах показників захворюваності.

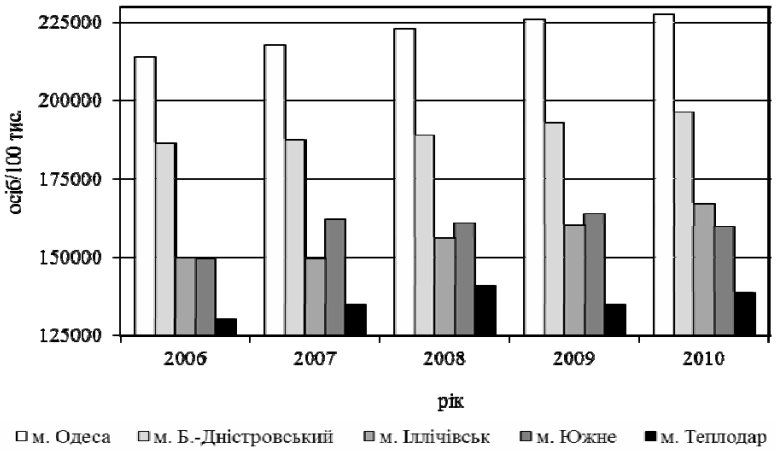


Рис. 1 – Динаміка показника поширеності усіх хвороб у містах Одеської агломерації.

На цьому графіку можна побачити, що найбільш висока кількість зареєстрованих хворих спостерігається в м. Одеса, на другому місті знаходиться м. Б.-Дністровський; м. Іллічівськ та м. Южне мають близькі значення показника поширеності усіх захворювань, які у 1,5-2 рази нижчі, ніж у Б.-Дністровському, а найменші показники поширеності спостерігаються у м. Теплодар. Для кожного з п'ятьох міст характерною є тенденція до зростання поширеності захворювань. Різниця у значеннях показника захворюваності міст Одеса і Теплодар складає майже два рази. В Одесі, Б.-Дністровському і Іллічівську тенденція до зростання є досить плавною, а в Южному і Теплодарі спостерігаються деякі коливання показників, хоча у цілому їх також можна характеризувати як тенденцію до зростання.

Показник захворюваності на усі захворювання, представлений на рис. 2, демонструє дуже схожі тенденції.

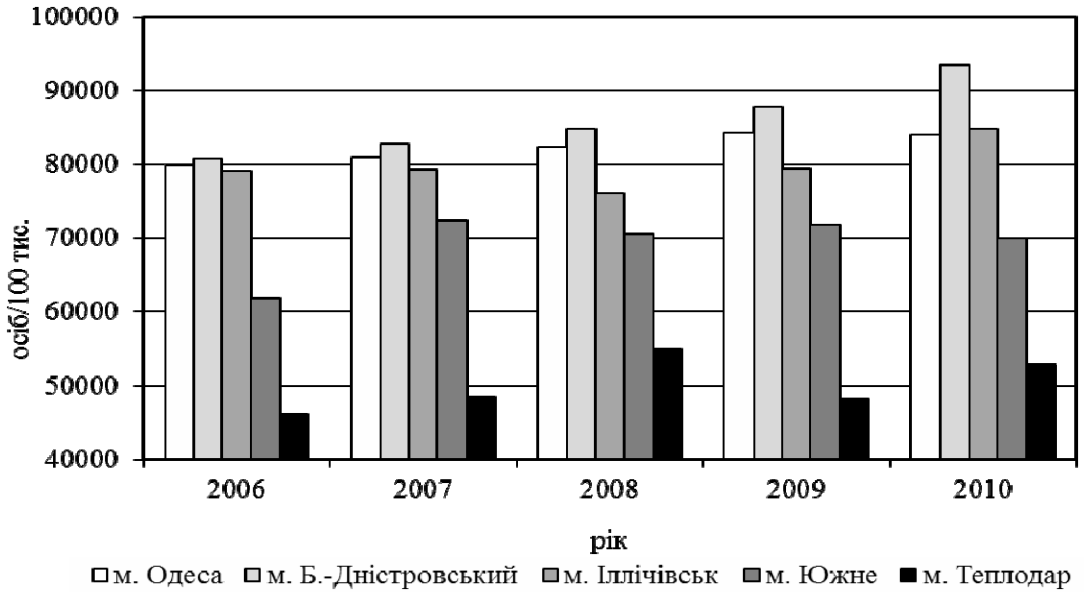


Рис. 2– Динаміка показника захворюваності на усі хвороби у найбільш крупних містах Одеської агломерації.

На рис. 2 можна побачити, що лідируюче місце займає не Одеса, як у випадку показника поширеності, а Б.-Дністровський, показники захворюваності в якому трохи вищі, ніж в Одесі, і складають від 80781,0 осіб/100 тис. населення (у 2006 році) до 52774,5 осіб/100 тис. населення (у

2010 році). Найнижчі значення захворюваності на усі хвороби спостерігаються у м. Теплодар. Найбільш вираженим до зростання є тренд у м. Б.-Дністровський, у всіх інших містах вказана тенденція не досить чітка.

До визначальних чинників екологічної обстановки належить забруднення природних середовищ: повітряного басейну, природних вод і ґрунтового покриву.

Основними забруднюючими речовинами в повітряному басейні Одеської агломерації є пил, сажа, NO_2, $HCHO$, CO і SO_2. Проведені дослідження свідчать про загальне зростання рівня забруднення з 2003 по 2007 рік, а також про тенденцію до його зниження в подальші роки (рис. 3).

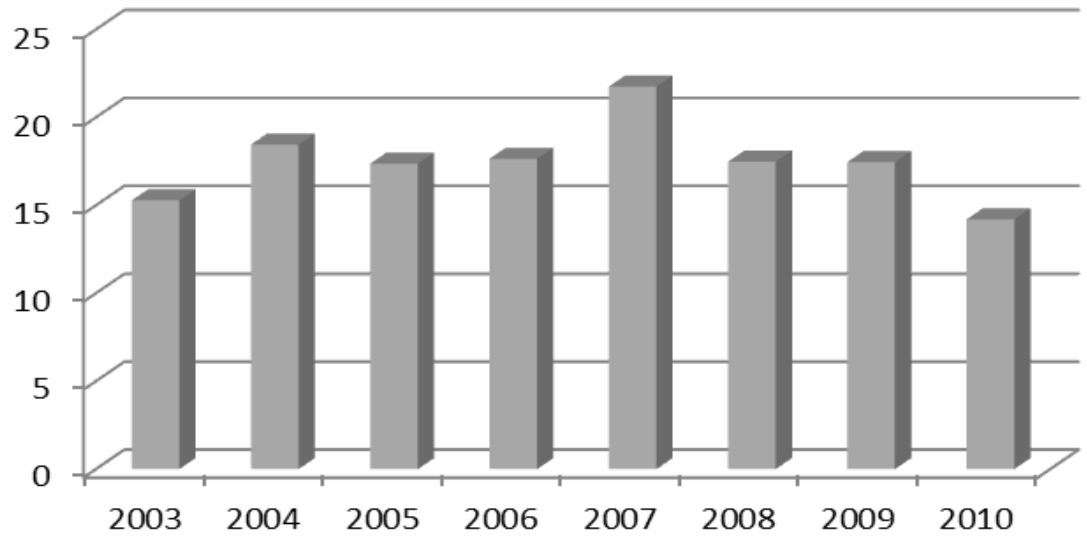


Рис. 3 - Графік річного ходу комплексного індексу забруднення атмосфери (КІЗА) в Одесі за 2003-2010 рр.

Вплив водного середовища на здоров'я людини можна визначити за допомогою оцінки фізіологічної повноцінності мінерального складу поверхневих і підземних питних вод Одеської агломерації. Значення показників фізіологічної повноцінності мінерального складу поверхневих питних вод, які надходять до агломерації, в основному відповідають нормативним вимогам. Що стосується фторидів, то впродовж 2010-2011 рр. їх зміст не перевищував 0,2 мг/дм^3, що набагато нижче нормативного

діапазону (0,7 - 1,2 мг/дм^3) і типово для поверхневих вод практично усіх регіонів України (рис. 4).

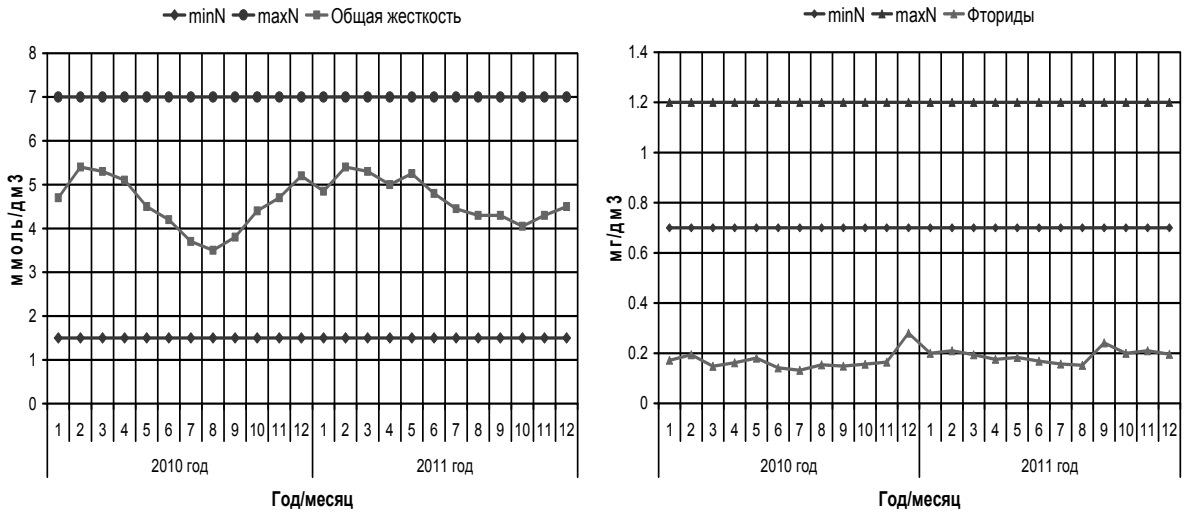


Рис. 4 - Графіки середньомісячних значень показників фізіологічної повноцінності мінерального складу водопровідної води в Одеській агломерації.

За даними досліджень 2006-2007 рр., вміст магнію лише трохи перевищували величину мінімальної норми, а концентрація фторидів у бюветних водах, як і у водопровідній воді, не досягала рівня мінімальної норми. Вміст кальцію також не досягав рівня мінімальної норми.

Забруднення ґрунтового покриву багато в чому визначає біогеохімічні особливості місцевості. Згідно з результатами еколого-геохімічних досліджень, загальна площа сильного, дуже сильного і максимального забруднення ґрунту складає більше 40% усієї території агломерації. Основні забруднюючі речовини - свинець, вольфрам, цинк, срібло, хром, олово, мідь, молібден. Особливо серйозні побоювання викликає вміст свинцю в ґрунтах, що досягає 500 мг/кг ґрунту. Санітарно-епідеміологічне дослідження якості ґрунтів за період з 2003 по 2008 рр. показують перевищення ГДК за такими показниками як: цинк, мідь і солі важких металів. Бактеріологічні дослідження по усіх зонах спостереження залишалися в категорії «ґрунт забруднений». Незважаючи

на це, була відмічена істотна тенденція до зниження загального рівня забруднення ґрунтів в місті і на прилеглій території.

В цілому ґрунти Одеської агломерації характеризуються як слабо забруднені і мають допустимий ступінь забруднення. Збільшений зміст токсикантів властивий промисловій і, певною мірою, селітебній зоні міста. Слід також відмітити, що найбільші величини перевищення фонової концентрації виявлені для такого елементу, як ртуть, а найбільше перевищення ГДК - для марганцю.

Аналіз динаміки зміни показників захворюваності населення та чинників зовнішнього середовища показав збіг загальних тенденцій росту захворюваності по різних категоріях хвороб і рівня забрудненості довкілля Одеської агломерації. Зокрема, слід зазначити пік захворюваності по органах травлення, інфекційних і паразитарних хворобах у 2008 році, що йде за максимумом забруднення атмосферного повітря, яке спостерігалося в 2007 році. По таких категоріях, як хвороби системи дихання, сечостатевої системи і новоутворення, спостерігається запізнювання реакції організму на дію чинників зовнішнього середовища (передусім, забруднення повітря оксидами азоту, сірки, аміаком, сажею, пилом і формальдегідом), що проявляється збільшенням захворюваності до 2009 року. Також можна помітити акумулятивний ефект дії певних забруднюючих речовин, що зберігається і після зниження рівня їх викидів в зовнішнє середовище. Це, передусім, стосується вроджених аномалій, хвороб дихальної, травної і кровотворної систем.

Дещо розрізняється річний хід показників захворюваності по окремих містах, що входять до складу Одеської агломерації. Так, найменші показники захворюваності по більшості категорій хвороб характерні для Теплодару і Южного, а найбільші - в основному, для Одеси і Білгород-Дністровського, що мають досить високий рівень антропогенного навантаження.

Отримані результати дозволяють говорити про наявність складного взаємозв'язку між станом природного довкілля і здоров'ям населення, що проявляється різною мірою і з різною швидкістю відносно конкретних категорій захворювань.

В цілому, стан здоров'я населення Одеської агломерації викликає серйозні побоювання і, як один з індикаторів якості довкілля, дозволяє

зробити висновок про необхідність вжиття комплексних заходів зі зниження антропогенного навантаження на території агломерації та профілактики захворювань серед її населення.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ОДЕССКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ)

Е.Д. Гусева, *Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

Для оценки экологического состояния населенных пунктов можно использовать различные комплексные показатели, позволяющие количественно оценить экологические аспекты функционирования городских систем [1]. В основу разработки методологических принципов определения комплексных экологических показателей положено выявление основных критериев оценки и их количественное приведение к единому показателю.

Разложение экологических характеристик города на категории необходимо для балльной оценки, позволяющей представить различные экологические аспекты в едином виде и сопоставить их, приведя к единой размерности - баллам. Каждая категория может оцениваться как количественно, так и качественно, собственно, каждый из них может на основании количественных показателей охарактеризоваться качественно. Вес каждой экологической характеристики можно определить методом экспертной оценки.

Первоосновой составления таблиц определения комплексных экологических показателей является определение цели и рассмотрение объекта оценки с разных сторон. В дальнейшем от этого зависит набор соответствующих экологических характеристик и их веса. То есть постановка задачи является определяющей.

В общем случае определение комплексного показателя К методом средневзвешенного можно представить в виде:

$$K = \sum_{i=1}^{n} k_i \alpha_i , \qquad (1)$$

где k_i - оценка наблюдаемого проявления *i*-й экологической характеристикой, баллы;

α_i - вес (коэффициент весомости, коэффициент значимости) *i*-й экологической характеристики, доли единицы ($\sum_{i=1}^{n} \alpha_i = 1$).

Таким образом, разработка комплексных экологических показателей урбанизированной среды заключается: в определении экологических характеристик, исходя из задачи исследования; в разделении каждой отдельно взятой характеристики на равное количество категорий, характеризующих определенное состояние, с присвоением балла для каждой категории; в определении веса каждой экологической характеристики. При этом, урбанизированная территория как сложная система рассматривается нами с двух позиций: внутрисистемных связей естественных и антропогенных составляющих, которые определяют качество урбанизированной среды; и внешних связей с окружающими природно-территориальными комплексами.

В первом случае качество природной составляющей урбанизированной территории рассматривается с позиций внутренних (подсистемных) связей (табл. 1), а во втором случае - с позиций внешних связей с окружающей природной средой (табл. 2) [2].

При построении таблиц определения комплексных экологических показателей используется номинальная (вербально-численная) шкала, позволяющая представить совокупность факторов определенной урбоэкологической ситуации в качественном развитии. Такой подход был применен В.Ю. Кориневской [2] для г. Белгород-Днестровский, а в данном исследовании указанные показатели были адаптированы к другим частям Одесской агломерации.

Для населения Одесской агломерации, как и для населения многих регионов Украины, в последние годы характерно уменьшение численности населения, усложнение экологической ситуации, увеличение площади подтопления грунтовыми водами, обострение проблемы утилизации

промышленных и бытовых отходов, роста загрязнения воздуха автотранспортом, проблема питьевого водоснабжения и водоотведения, необходимость альтернативных источников водоснабжения.

В ходе проведения работы и с использованием справочной информации были получены следующие данные относительно показателей качества среды Одесской агломерации за последние 10 лет. Значения комплексного показателя экологического состояния атмосферного воздуха в период с 2003 по 2011 гг. было отрицательным, близко к нулю. Интегральный коэффициент опасности предприятий $КОП_и$ составлял 28490, что в целом соответствует второй категории опасности предприятий. Среднегодовое значение индекса загрязнения воды (ИЗВ) системы централизованного водоснабжения было меньше единицы. Комплексные показатели экологического состояния вод Одесского залива и Хаджибейского лимана характеризовались лишь отрицательными значениями. Суммарный показатель загрязнения для почв равнялся 14,41, что является индикатором слабого (допустимого) загрязнения. Зеленые насаждения общего пользования характеризуются 33,6-процентным обеспечением от норматива.

Степень утилизации промышленных отходов составляла в среднем 12%, твердых бытовых отходов - 33%. Кроме того, в пределах агломерации расположено несколько десятков экологически опасных объектов.

По результатам комплексной оценки качества естественной составляющей Одесской агломерации были определены следующие комплексные экологические показатели данной урбанизированной территории:

- значение критерия качества естественной составляющей урбанизированной территории с позиций внутрисистемных связей $К_в$=1,66, чтосоответствует малоблагоприятным экологическим условиям или посредственному качеству городской среды;

- значение критерия качества естественной составляющей урбанизиро-ванной территории с позиций внешних связей $К_з$=1,45, что соответствует высокой техногенной нагрузке.

Таблица 1 - Критерий качества природной составляющей урбанизированной территории с позиций внутрисистемных связей

№	Показатель	Количественная оценка k_i, балл				Вес α_i
		1	2	3	4	
1	Качество атмосферного воздуха: • интегральный показатель загрязнения атмосферного воздуха $\overline{q}$ для группы ЗВ / или $КПЭС_{атм}$ • содержание СО (КСО), обусловленное выбросами автотранспорта	$\overline{\widetilde{q}} \geq 1,5$ / « 0 $К_{СО} >$ ПДК	$1,0 \leq \overline{\widetilde{q}} < 1,5$ / ≤ 0 $К_{СО} \geq$ ПДК	$0,6 \leq \overline{\widetilde{q}} < 1,0$ / ≥ 0 $К_{СО} \leq$ ПДК	$\overline{\widetilde{q}} < 0,6$ / » 0 $К_{СО} <$ ПДК	0,3
2	Качество водных объектов: • индекс загрязнения воды (ИЗВ) / или $КПЭС_{вод}$ • качество питьевой воды (количество показателей, превышающих ПДК)	ИЗВ > 6 / « 0 более 3	2,5<ИЗВ≤6/ ≤ 0 2 - 3	0,3<ИЗВ≤2, 5/ ≥ 0 1	ИЗВ ≤ 0,3 / » 0 ни одного	0,25
3	Качество почвенного покрова: • суммарный показатель загрязнения почвы Z_c	$Z_C > 128$	$32 < Z_C \leq 128$	$16 < Z_C \leq 32$	$Z_C < 16$	0,1
4	Степень озеленения: • отношение фактического уровня озеленения к нормативному,%	0 - 50	51 - 75	76 - 100	более 100	0,15
5	Экологическая безопасность техногенного комплекса: • наличие или отсутствие экологически опасных объектов (ЭОО)	в пределах города один или несколько	за пределами города несколько ЭОО	один ЭОО за пределами города	ЭОО вблизи города отсутствуют	0,2

Далее нами была проведена оценка качества естественных компонентов городской среды Одесской агломерации с помощью комплексного показателя экологического состояния (КПЭС):

$$КПЭС_{ОПГА} = 1/3\sum(КПЭС_{атм.}+КПЭС_{ОЗ}+КПЭС_{ХЛ}) \quad (1)$$

где $КПЭС_{атм.}$ = - 0,229 – комплексный показатель экологического состояния атмосферного воздуха; $КПЭС_{ОЗ}$ = - 5,98 – комплексный показатель экологического состояния вод Одесского залива Черного моря; $КПЭС_{ХЛ}$ = -5,42 – комплексный показатель экологического состояния Хаджибейского лимана.

Таблица 2 - Критерий качества природной составляющей урбанизированной территории с позиций внешних связей

№	Показатель	Количественная оценка k_i, балл				Вес α_i
		1	2	3	4	
1	Техногенное воздействие на атмосферный воздух: • интегральный коэффициент опасности предприятий ($КОП_i$) • средняя интенсивность движения автотранс-порта, тыс. авто / сутки	$КОП_i \geq 10^8$ 18 - 27	$10^4 \leq КОП_i < 10^8$ 8,0 - 17	$10^3 \leq КОП_i < 10^4$ 3,6 – 8,0	$КОП_i < 10^3$ до 3,6	0,30
2	Техногенное воздействие на водные объекты: • индекс загрязнения воды (ИЗВ) / или $КПЭС_{вод}$ • состав сточных вод очистных сооружений (количество показателей, превышающих ПДС)	ИЗВ > 6 / « 0 более 3	2,5<ИЗВ ≤ 6/ ≤ 0 2 - 3	0,3<ИЗВ ≤ 2,5/ >0 1	ИЗВ ≤ 0,3 / » 0 ни одного	0,25
3	Степень озеленения: • отношение фактическо-го уровня озеленения к нормативному,%	0 - 25	26 - 50	51 - 75	76 – 100 и более	0,15
4	Состояние обращения с отходами: • степень рециклинга промышленных отходов,% или степень переработки ТБО,%	< 20	20 - 40	40 - 65	> 65	0,2
5	Экологическая безопасность техногенного комплекса: • наличие или отсутствие экологически опасных объектов (ЭОО)	в пределах города один или несколь-ко	за пределами города несколько ЭОО	один ЭОО за пределами города	ЭОО вблизи города отсутст-вуют	0,1

Подставив известные значения КПЭС для трех компонентов окружающей среды в формулу (1), получили общее значение $КПЭС_{ОПГА}$= -3,88. Следовательно, по результатам проведенной оценки, урбоэкосистема Одесской ПГА в исследуемый период была в целом неустойчивой.

Далее проводился расчет экологической надежности по формуле:

$$ЕН = 1 - \chi^2 / (2N - M + 0{,}5\chi^2), \quad (2)$$

где χ^2 – значение функции «хи-квадрат» при доверительной вероятности γ и числе степеней свободы (2N+2);

N – общее число значений КПЕС (или ПЭС при оценке ЭН элементов системы);

M – число значений КПЕС (или ПЭС), меньших критического нулевого значения (отрицательные значения КПЭС).

Полученная величина ЭН = 0,44 позволяет квалифицировать уровень экологической надежности урбоекосистеми Одесской ПМА как низкий.

Література

1. *Тутыгин А.Г. В.Б. Коробов В.Б., Л.Э. Скибинский Л.Э.* Возможности применения экспертных оценок в некоторых задачах охраны окружающей среды. - Экологическая экспертиза. – 2004. – № 1. – С 86–94.
2. *Кориневская В.Ю*. Комплексные экологические показатели города // Материалы Научной конференции «Ломоносовские чтения» 2007 г. и Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2007» – Севастополь. – 2007. – С. 12–13.

НАРУЖНАЯ РЕКЛАМА КАК «ВИЗУАЛЬНЫЙ МУСОР» В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

А.Р. Давыдова, М.Ю. Ершова, *П.Н. Саньков к.т.н., доц., Н.А. Ткач ас.*
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», г. Днепропетровск, Украина

Актуальность. Мы так привыкли к «визуальному мусору», что порой его уже не замечаем. А на самом деле у нас половина обзорного пространства занята рекламой, проводами, неправильно припаркованными машинами, кондиционерами и т.д.

Так называемый «визуальный мусор» разрушает определенные связи в мозгу человека, утверждают специалисты. Особенности восприятия

информации такие, что человек не может удержать визуально и обрабатывать в мозгу более 9 объектов одновременно.

«Человек растерян в водовороте этой информации и иногда не обладает такими постоянными критериями ее анализа. Человеку просто нет времени даже мобилизовать свои какие-то оценочные критерии, вспомнить, что хорошо, что плохо. От этой усталости он в состоянии готовности быть манипулированным», - говорит доктор психологических наук, Институт психологии им. Г. Костюка (Россия) Ирина Белая. Освобождаться от визуального мусора психологи советуют на прогулках, чтобы открытое пространство и линия горизонта давали передышку утомленному зрению. «Некрасивость - погубит мир» - говорил Ф.М. Достоевский. Многие наши города достигли предела некрасивости, проблема визуальной среды в них стала чрезвычайно актуальной.

Основная часть. Образ городской среды непрерывно меняется, в нем присутствуют три «носителя» чувства масштабности: первый - пути, линейные пространства («каркас»), второй – застройка («ткань» города), третий - оснастка первых двух (реклама, скамейки, часы, цветы и т.д.). Каждый из носителей тяготеет к своей пространственной зоне: первый - к уровню земли, второй тянется вверх, третий - привязан к первым двум. И все три участвуют в формировании масштабности города, которая определяет качество соразмерности среды человека. Городская историческая застройка зачастую нивелируется современной высотной архитектурой, зато «каркас» - улицы и коммуникации, благодаря своей актуальности и выразительности, - выходит на первый план. И, похоже, еще многие годы определять масштабность городских ансамблей будут «дизайнерские» компоненты среды - реклама, фонари и дороги. Городская среда постоянно обновляется не столько за счет строительства новых зданий и сооружений, сколько за счет своего дизайна, основу которого составляют городская мебель и наружная реклама. Облик оборудования становится сопоставимым по степени воздействия с традиционными формами архитектурных и монументально-декоративных решений, а уличная реклама фактически ликвидирует главенство архитектуры фасадов. Динамичность городской среды становится не просто признаком ее существования, но и фактором, и следствием непрерывной трансформации качества и безопасности жизнедеятельности населения. В свою очередь наружная реклама, часто принимающая довольно агрессивные формы, захватывает все свободные пространства фасадов и

многие здания просто «тонут», «растворяются» в многообразии цветов и изображений. Проблема усугубляется ещё и тем, что города год от года увеличиваются в размере, отторгая человека от естественной среды. Кроме того, материалы, используемые в строительстве, всё меньше напоминают природные. Противоестественная визуальная среда городов отрицательно влияет на состояние здоровья горожан и на их социальное поведение. Визуальная среда выступает одной из главных причин близорукости. Гомогенные и агрессивные поля в городских условиях создают психический и физический дискомфорт и как следствие, могут являться одной из причин широкого распространения близорукости в городах.

По утверждению академика Д.С. Лихачева растет агрессивность человечества, в основе которой, по его мнению, лежит бездуховность людей. В агрессивной видимой среде человек чаще пребывает в состоянии беспричинного озлобления. Как правило, там, где хуже визуальная среда, больше и правонарушений - хулиганства, пьянства, сквернословия.

Гости из Москвы в Днепропетровске увидели рекламу, которую в России борцы за мораль замазали бы краской (рис. 1-2***).***

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Установлено, что визуальная среда, а в часности, реклама, непосредственно всязана с психическим состоянием и в свою очередь со здоровьем человека. Нами проведены дополнительные исследования, связанные с определением площадей видового обзора и рекламы. При допустимой 10% заполняемости видового пространства рекламой в центральной части города Днепропетровска эта величина составляет от 15% до 60%, что вызывает опасение за здоровье жителей нашего города (рис. 3).

В дальнейшем планируем провести оценку загрязнения визуальной среды вдоль автомобильных магистралей.

Рис. 1 - Голое женское тело

Рис. 2- Реклама презервативов

Рис. 3 - Видимое пространство заполнено на 29%.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АКУСТИЧНИХ КАРТ

А.М. Далудіна, *А.М.Желновач, к.т.н., ас.*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

У сучасних умовах шумове забруднення є вагомим фактором впливу на екосистеми.

Шумове (акустичне) забруднення - це подразнюючий шум антропогенного походження, що порушує життєдіяльність живих організмів і людини.

Шуми умовно ділять на три групи: побутові, виробничі і шум на робочому місці. Контролюють їх також різні інстанції.

Доведено, що шум підвищує стомлюваність, пригнічує дію на нервову систему, сприяє розвитку гіпертонії. Деякі фахівці стверджують, що шум у великих містах скорочує тривалість життя на 8-10 років.

Для турботи про здоров'я населення, яке постійно відчуває на собі звуковий тиск, а також можливості спланувати подальший напрямок розвитку міста, будуються акустичні карти.

Карти дають наочне уявлення про шумовий режим досліджуваної території. На них представлені рівні шуму на всіх основних магістралях, в районах житла та відпочинку людей, на території промислових та інших підприємств, а також навколо окремо розташованих галасливих об'єктів.

Для складання карти необхідно мати відомості про магістральні вулиці (поперечні і поздовжні профілі, довжина перегонів, типи транспортних вузлів з перетинами на різних рівнях, типи перехресть і площ, дорожнє покриття, конструкція трамвайної колії).

У містах рівень шумового забруднення в житлових районах може бути сильно збільшений за рахунок неправильного міського планування.

Акустична карта міста, що є частиною загального екологічного моніторингу, використовується владою: а) для розробки реально досяжних норм допустимого шуму для конкретного міста, б) для проектування та здійснення технічних та інших засобів з виконання цих норм; в) для застосувань санкцій до тих, хто ці норми не виконує.

На карті шуму міста та агломерацій повинні бути представлені дані по кожному з наступних аспектів: а) існуючі, попередні або майбутні ситуації шуму з погляду шумового показника, б) перевищення граничних значень

шуму; в) передбачуване число житлових будинків, шкіл і лікарень на певній території, які піддаються впливу шуму граничного значення; г) приблизну кількість людей, яка піддається впливу неприпустимого шуму.

Карти вулично- дорожньої мережі складаються на поточний період, розрахункові та перспективні терміни і повинні входити до складу проектної документації при розробці техніко-економічних основ розвитку міста, генерального плану міста, проектів детального планування його районів і схем санітарно-гігієнічної оцінки існуючого і прогнозованого стану навколишнього середовища.

Акустична карта характеризує стан шумового клімату в населеному пункті (місті) в період її складання і на перспективу від усіх видів транспортних засобів у місті (населеному пункті). Вона констатує рівень шуму на транспортних магістралях, визначає найбільш шумонебезпечні ділянки, дозволяє розрахувати очікувані рівні шуму на примагістральній території і всередині будівель, розташованих на цій території, а також для визначення необхідних заходів щодо зниження шуму.

Карти шуму служать основою для оцінки існуючого і прогнозованого шумового режиму на вулицях і дорогах, і примагістральної територіях міста, а також для розробки організаційно-адміністративних, архітектурно-планувальних і будівельно-акустичних заходів щодо зниження транспортного шуму. Карти розробляються відповідно до завдання головного архітектора міста і повинні узгоджуватись органами санітарного нагляду та затверджуватися міськвиконкомами.

Карти шуму міст можуть бути представлені громадськості: як графічні зображення, як числові дані в таблицях або як дані в електронній формі.

Для побудови шумових карт необхідна розробка методики отримання даних, необхідних моделюючій програмі. Такими даними є:

- параметри об'єктів, що впливають на поширення шуму;

- дані за джерелами шуму, що дозволяють оцінити їх звукову потужність.

Недолік всіх існуючих карт шуму міст і агломерацій - невідомі точність і надійність зазначених у них величин рівнів звуку.

Шумові карти міст і агломерацій, складені із заданою точністю і надійністю, зажадають проведення небаченого досі кількості вимірів рівня

звуку в просторі і в часі і небаченою досі швидкістю обробки результатів цих вимірювань.

Для моделювання шумового навантаження необхідно знати звукову потужність джерел шуму. Звукову потужність транспортного потоку можна визначати або на основі рівня шуму, виміряного в безпосередній близькості від дороги, або на основі даних про кількість проїжджаючих автомобілів на годину.

Шумові карти будують на основі даних про кількість машин на годину, а потім для апробації результатів моделювання вимірюють рівні шуму в контрольних точках.

Одними з найпоширеніших програмних пакетів для побудови шумових карт є "LIMA", "SoundPLAN". Ці пакети інтегрували в собі методи побудови графічної (карт) інформації, обробки баз даних параметрів системи і методи візуалізації для наочного подання результатів роботи. Також розроблено програмне забезпечення "Sound City Test", що дозволяє здійснювати розрахунок та збереження у базі даних результатів вимірювання міського шуму.

Найбільш відомі програми SoundPLan, ExNoise, «Еколог-Шум», Predictor, в яких використані методики векторного обчислення рівнів шуму в розрахунковій точці. В основі програми NoiseTracer лежить ітеративна схема обчислень на основі алгоритму ray-casting, що складається з модуля геометричній трасування джерел і модуля розрахунку значень показників акустичного забруднення.

Програма АРМ "Акустика" 3D призначена для проведення акустичних розрахунків у процесі виконання проектних робіт з розміщення нових об'єктів з урахуванням існуючої нрадостроітельной ситуації, оцінки впливу шуму існуючих об'єктів на навколишнє середовище, а так само оцінки ефективності проектованих заходів щодо зниження рівнів шуму. Програма так само використовується при побудові шумових карт населених місць.

Шумові картки є необхідним інструментом для оцінки шумових забруднень територій.

На підставі карт може бути розроблений план дій щодо зниження рівня шуму там, де це необхідно.

Традиційна карта транспортного шуму являє собою нанесені на картографічному матеріалі міста або населеного пункту очікувані

перспективні еквівалентні рівні звуку на основних магістралях для великих міст в денний і нічний час, для дрібних міст - для денного часу із зазначенням у характерних точках їх номерів і рівнів.

Великою перевагою акустичних карт є їх наочність при оцінці величин шуму в будь-який з заданих точок селитебної зони, можливість кольорового і іншого подання шумонебезпечних зон.

Складання динамічних карт рівнів шуму в селитебній території особливо ефективно для подальшого прогнозування та оцінки шуму селитебної території, а також вибору тих чи інших заходів щодо зниження шуму в даній шумонебезпечній зоні.

Велике значення мають прогнозні шумові карти, особливо при плановому розвитку народного господарства нашої країни і масовому житловому будівництві. Акустична карта міста дає можливість регулювати рівень шуму на житловий території міста, а також служить основою для розробки комплексних містобудівних заходів щодо захисту житлової забудови від шуму.

Карти різних років дозволяють судити про ефективність заходів, спрямованих на зниження шуму.

Таким чином, карта дає можливість виявити комплекс факторів, що впливають на акустичний режим, рекомендувати раціональне розміщення функціональних зон міста, що дозволяє послабити або повністю ліквідувати вплив основних джерел шуму.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВОД БАСЕЙНУ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Г.І. Каражекова, *Н.С. Лобода, д.г.н., проф.*
Одеський державний екологічний університет,Україна

Вступ. Одна з найважливіших функцій Кременчуцького водосховища полягає в забезпеченні водою систем комунального водопостачання низки великих промислових центрів Середнього Придніпров'я. Доброякісність виконання цього завдання багато в чому визначається надійністю забезпечення стабільних значень показників води, що відбираються з

водосховища. В Кременчуцькому водосховищі відзначається стабільне погіршення органолептичних, хімічних, токсикологічних і бактеріологічних показників води. Процеси, які інтенсивно відбуваються у водосховищі, зумовлюють істотну нестабільність газового режиму, вуглекислотної рівноваги, *pH* та інших показників води впродовж року, а влітку такі зміни спостерігаються навіть впродовж доби. В умовах настільки значних коливань складу води водосховища її якість є вирішальною при оцінці ефективності і надійності функціонування станцій водопідготовки.

Метою роботи є екологічна оцінка стану вод Кременчуцького водосховища та його бічних приток в багаторічному розрізі за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями [2], яка є нормативною в Україні.

Результати дослідження та їх аналіз. В роботі для визначення екологічного стану вод Кременчуцького водосховища та його приток за період з 1990 по 2009 рр. було використано зведені матеріали по гідрохімічних показниках, що представлені в роботі [1], а екологічна оцінка якості вод виконувалася за методикою [2]. За відповідною методикою процедура виконання екологічної оцінки якості поверхневих вод складається з чотирьох послідовних етапів. На першому етапі були сформовані ряди даних з максимальних та середніх значень основних гідрохімічних показників, які використовуються в методиці для виконання екологічної оцінки. На другому етапі визначалися класи і категорії якості води за окремими показниками. Аналіз результатів класифікації якості вод водосховища та приток за критерієм мінералізації показав, що води Канівського та Кременчуцького водосховищ є середньомінералізованими, належать до класу якості вод – прісні води-I, категорії якості – гіпогалинні-1, води рр. Ольшанка, Сула, Тясмин та Псел – підвищеномінералізованими та належать до класу якості вод – прісні води-I, категорії якості – олігогалинні-2, води р. Рось змінюються від середньомінералізованих до підвищеномінералізованих. Оскільки приплив вод з бічних приток у Кременчуцьке водосховище є незначним, то їх мінералізація не вплинула на стан вод водосховища. За критеріями іонного складу за досліджуваний період води водосховища та річок належать до гідрокарбонатного класу, групи кальцієвих та натрієвих, тип I. За величиною *pH* води

Кременчуцького водосховища за середніми значеннями показників характеризувалися як слабколужні, за максимальними значеннями показників – лужні та слабколужні.

Виконана класифікація якості прісних вод за компонентами сольового складу показала, що за сумою іонів, як за середніми, так і за максимальними значеннями, переважаючим класом є II клас, 2 категорія якості вод, за вмістом хлоридів та сульфатів за середніми значеннями – II клас, 2 категорія, за максимальними значеннями – II клас, 3 категорія.

Екологічна класифікація якості вод Кременчуцького водосховища за трофо-сапробіологічними або еколого-санітарними критеріями продемонструвала такі переважаючі значення класів та категорій якості води: **1)** за середніми значеннями показників: завислі речовини – II клас, 3 категорія; прозорість – IV клас, 6 категорія; pH – II клас, 2-3 категорія; азот амонійний – II клас, 2 категорія; азот нітритний – III клас, 4 категорія; азот нітратний – I клас, 1 категорія; фосфор фосфатний – V клас, 7 категорія; розчинений кисень – I клас, 1 категорія; перманганатна окиснюваність – III клас, 3 категорія; хімічне споживання кисню – III клас, 3 категорія; біохімічне споживання кисню – III клас, 4 категорія; **2)** за максимальними значеннями: завислі речовини – III клас, 5 категорія; прозорість – IV клас, 6 категорія; pH – III клас, 5категорія; азот амонійний – III клас, 5 категорія; азот нітритний – IV клас, 6 категорія; азот нітратний – II клас, 3 категорія; фосфор фосфатний – V клас, 7 категорія; розчинений кисень – I клас, 1 категорія; перманганатна окиснюваність – III клас, 5 категорія; хімічне споживання кисню – IV клас, 6 категорія; біохімічне споживання кисню – IV клас, 6 категорія.

Класифікація якості вод Кременчуцького водосховища за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії показала такі переважаючи класи та категорії: **1)** за середніми значеннями: залізо загальне – III клас, 4 категорія; манган – III клас, 5 категорія; мідь – III клас, 4 категорія; хром – II клас, 2 категорія; цинк – III клас, 5 категорія; нафтопродукти – III клас, 5 категорія; феноли – III клас, 5 категорія; СПАР – III клас, 5 категорія; **2)** за максимальними значеннями: залізо загальне – IV клас, 6 категорія; манган – IV клас, 6 категорія; мідь – III клас, 5 категорія; хром – III клас, 5 категорія; цинк – V клас, 7 категорія; нафтопродукти – III клас, 5 категорія; феноли – IV клас, 6 категорія; СПАР – IV клас, 6 категорія.

На третьому етапі екологічної оцінки виконувалося узагальнення оцінок якості води за окремими показниками по окремих блоках з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води. Аналіз показав, що середні значення показників еколого-санітарного індексу для всіх досліджуваних об'єктів коливаються в межах від 2,5 до 4,5 що визначає зміну стану вод «доброго» до «задовільного» (р. Ольшанка, 1996 р. – завислі речовини, азот нітратний). Для показників блокового індексу специфічних речовин токсичної дії можна назвати наступне: лише для р. Тясмин значення індексу змінюються від 1,5 до 3,4, що описує зміну стану вод від «відмінного» до «доброго», а для всіх інших досліджуваних водних об'єктів – коливання відбувається від 2 до 5, що характеризує зміну стану вод від «доброго» до «задовільного». Стосовно зміни значень блокового індексу за критеріями забруднення компонентами сольового складу, можна відзначити, що для Канівського і Кременчуцького водосховищ та рр. Рось і Ольшанка значення змінюються в дуже вузькому інтервалі (1,00-2,5), а це, відповідно, свідчить про відсутність будь-якого забруднення з боку показників сольового складу. Значення показників для р. Тясмин змінюються від 2 до 3, що характеризує стан вод як «добрий». Для рр. Псел та Сула значення показників коливаються від 2,5 до 4, що описує зміну стану річок від «доброго» до «задовільного».

На четвертому етапі виконувалося визначення об'єднаної оцінки якості води для досліджуваних водних об'єктів в цілому. В результаті чого були зроблені такі основні висновки щодо екологічного стану вод Кременчуцького водосховища та його приток впродовж 1990-2009 рр.: води Канівського і Кременчуцького водосховищ, та правобережних приток (Рось, Ольшанка, Тясмин) належать до ІІ класу якості, 3 категорії, відповідають «доброму» стану вод, а води лівобережних приток (Сула, Псел) відповідають ІІІ класу якості, 4 категорії, «задовільному» стану вод. Відповідно, найбільш забрудненими є рр. Сула та Псел.

Більшість значень показників була порівняно з ГДК речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного водокористування. На основі цього було виділено головні забруднювальні речовини для кожного об'єкта, ними стали завислі речовини та феноли, лише для р. Сула – залізо та марганець.

Отже, екологічна ситуація на Кременчуцькому водосховищі та його

притоках дає підставу для висновку, що якісний стан води в притоках більш незадовільний, ніж вод водосховища.

Література

1. *Осадчий В.І.,* Набиванець Б.Й., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Гідрохімічний довідник. Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу. – К.: Ніка-Центр, 2008. – 655 с.
2. *Методика* екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жулинський, О.П. Оксіюк, та ін. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

М.Б. Кардаш, М.С. Савчин, *В.Д. Погребенник, д.т.н., проф.*
Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

Основним рушійним механізмом науково-технологічного прогресу людства є енергія. На сьогодні 90 % енергоресурсів ми отримуємо за рахунок споживання органічних видів палива (нафта, вугілля, газ), світові запаси яких вичерпаються вже в цьому столітті. Слід відзначити, що сучасні традиційні джерела отримання палива фактично невідновні, а видобування і переробка сировини чинять антропогенне навантаження на довкілля. Тому у світі почали все більше віддавати перевагу відновлюваним джерелам енергії, зокрема енергії сонця. Індустрія, пов'язана з використанням сонячного випромінювання, почала розвиватись в кінці 20 ст., а вже в 2012 р. на світовому енергетичному ринку вироблена даним видом промисловості енергія склала майже 2% .

За різними оцінками використання сонячної енергії у світі стрімко зростає. Для порівняння можна навести, що в період з 1994-2005 рр. темпи зростання виробництва сонячних елементів щороку складали більше 30%. З 2000-х років середньорічна динаміка приросту становила 37%. У 2006-2009 рр. цей показник зріс більш ніж втричі.

Мета роботи – оцінити методи перетворення сонячної енергії, переваги сонячної енергетики та перспективи використання її в Україні.

Найбільший відсоток світового ринку сонячної енергетики припадає на ринок Європи. За оцінками Європейської асоціації фотоелектричної промисловості, зараз у Європі понад 3 мільйони будівель забезпечуються електроенергією повністю або частково від сонячних модулів. Протягом 2010 р. загальний обсяг встановлених сонячних потужностей в Європі виріс до 16 ГВт, а всього у світі – майже до 40 ГВт.

Серед Європейських країн за використанням енергії сонця лідирують Німеччина (8000 МВт) та Італія (1500 МВт). Лідерами виробництва сонячних модулів є китайські та тайваньські виробники. Найвищий обсяг постачання фотоелементів в третьому кварталі 2012 року – у китайської JASolar. Найвищий обсяг виробництва припадає на великого виробника з Тайваню MotechIndustries. За даними Єврокомісії, частка Китаю на світовому ринку зросте майже до 39% у 2013 р. Проте, незважаючи на позитивний розвиток країни, вона продовжить відправляти більшість своєї продукції на експорт (98% у 2012 році).

Найчастіше в промисловості сонячне випромінювання перетворюють в енергію геліо- або фотоенергетичним методом.

Геліоенергетичний метод. Найпоширеніше використання сонячної енергії – це пряме нагрівання води для опалення і гарячого водопостачання. Дія сонячного колектора базується на виробництві низькопотенційного сонячного тепла для нагрівання робочої рідини. Рідина в сонячному колекторі повинна бути морозостійкою й нетоксичною. Звичайно використовується вода з 40 %-ним розчиненим спиртом (може витримувати -20°С), яка має колір і запах, щоб у випадку її попадання в питну воду можна було легко визначити її наявність. Принцип дії геліометоду такий: сонячне випромінювання фокусується на колектор і нагріває робочу рідину. Пара, яка утворюється в процесі нагрівання, заставляє рухатись турбіни, котрі виробляють електроенергію. Сьогодні практикують використовувати, як робочий розчин не воду, а суміш розплавлених солей. Нагріваючись вдень, цей розчин зберігає тепло і продовжує віддавати пару після заходу сонця.

Фотоенергетичний метод. Цей метод набув поширення в результаті широкого розвитку космічних технологій, внаслідок простоти використання та більшої потужності. Цей метод базується на безпосередньому перетворенні сонячного випромінювання в

електроенергію за допомогою напівпровідникових фотоелектроперетворювачів. Вартість електроенергії, виробленої такими установками значно дорожча, ніж на електростанціях з тепловим циклом. Чутливість фотоелемента залежить від довжини хвилі світла, що падає, й прозорості верхнього шару елемента. Як світлочутливу зону використовують селен, кристалічний та аморфний кремній. Фотоефект створюється, коли фотон (світловий промінь) падає на елемент із двох матеріалів з різним типом електричної провідності (дірчастої й електронної). Потрапляючи в такий матеріал, фотон вибиває електрон з його орбіти, одержуючи вільний негативний заряд і «дірку». У результаті рівновага так званого «*n-p*» - переходу порушується, і в колі з'являється електричний струм. Послідовно-паралельними електричними з'єднаннями елементи поєднують у сонячну батарею потужністю 50-200 Вт. На сонячних фотоелектричних станціях сонячні батареї є складовим елементом фотоелектричних генераторів. Термін служби такої станції становить 20-30років, експлуатаційні витрати мінімальні.

Розвиток альтернативних джерел енергії в Україні, а зокрема сонячної енергетики знаходиться у зародковому стані. Уся територія України придатна для розвитку систем теплопостачання з використанням сонячної енергетики. Найперспективнішими регіонами країни для розвитку сонячної енергетики є Кримський півострів та степова Україна. Початком розвитку сонячної енергетики в Україні стала перша експериментальна промислова СЕС-5, побудована в Криму у 1985 р. близько міста Щолкіно. Вона мала потужність 5 МВт, тобто таку ж, як і перший ядерний реактор. За 10 років роботи станція виробила 2 млн. кВт-год. електроенергії. В середині 90-х років її закрили. На сьогодні в Україні найбільшою є геліоелектростанція в Охотниковому (Сакський район АРК), до кінця 2012 року її потужність сягнула 80 МВт. Розміри геліоелектростанції еквівалентні 207 футбольним полям, після завершення будівництва об'єкт оснастили 360 тисячами наземних модулів. Сонячний парк в Охотниковому є четвертою за потужністю PV-інсталяцією у світі і третьою в Європі (рис. 1).

Проект такого масштабу означає поворотний момент у розвитку сонячної енергетики в Європі (рис. 2).

Використання та розвиток таких альтернативних джерел енергії веде до виникнення унікальних нових технологій. Прикладом може слугувати використання сонячної енергії у вітчизняній авіації. Україна має власну авіабудівну промисловість (державний авіабудівний концерн «Антонов» та державний концерн «Авіація України») та успадковану третину космічного потенціалу колишнього РСРР («Національне космічне агентство України»), що в свою чергу є базою для введення в життя цього пілотного проекту. Проте, на жаль, в Україні впровадження нових технологій відбувається дуже повільно.

Висновок: сонячна енергетика є дешеве, автономне джерело невичерпної енергії, що має перспективи розвитку у будь-яких галузях промисловості України та побуті.

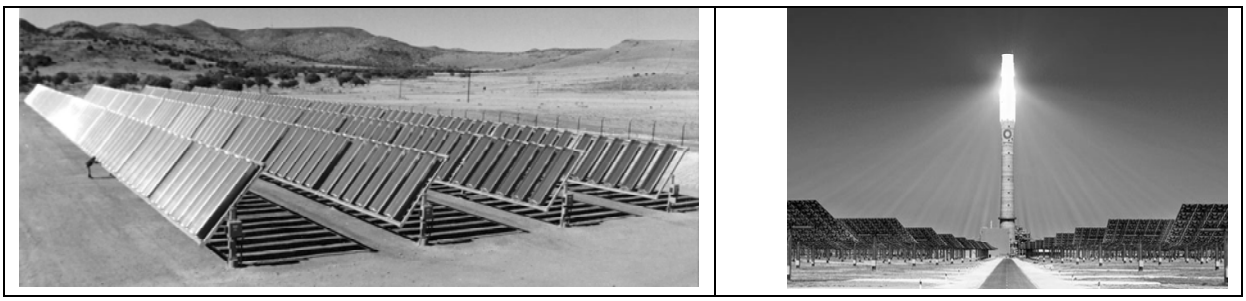


Рис. 1 - Самбірська (зліва) та Охотниковська промислова сонячна геліоелектростанція Activ Solar в Криму.

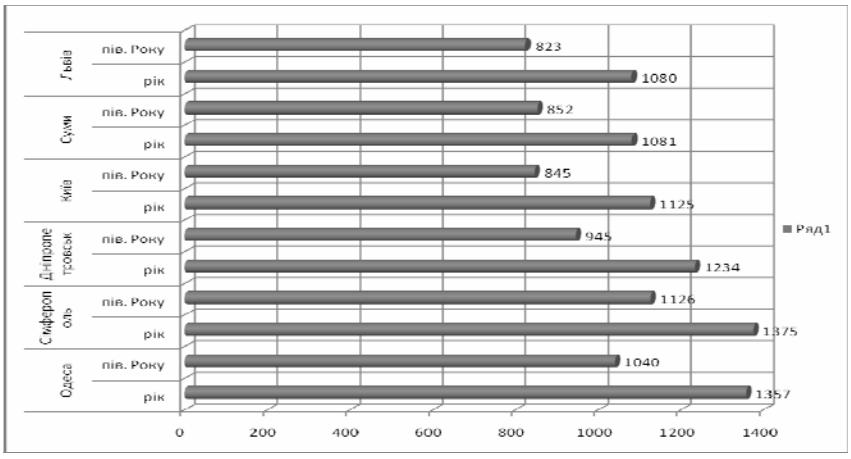


Рис. 2 - Виробництво електроенергії сонячними станціями України.

ESTIMATION OF THERMAL SENSATION IN THE COASTAL ZONE OF ODESSA REGION

O. Katerusha, *Dr. T. Safranov, Prof.*
Odessa State Environmental University, Ukraine

In bioclimatology for evaluation of complex meteorological conditions that determine thermal sensation of a human primarily system of effective temperatures is used: equivalent-effective (*EET*), radiation-equivalent-effective (*REET*) etc.

EET is a temperature at which in the stationary and saturated with moisture air heat perception of a person is the same as in a given combination of air temperature, relative humidity and wind speed. *EET* is usually calculated using the formula offered by Aizenshtat B.A.:

$$EET = t[1-0.003(100-f)] - 0.385v_2^{0.59}[(36.6-t)+0.622(v_2-1)] + \\ +[(0.0015v_2+0.0008)(36.6-t)-0.0167](100-f), \quad (1)$$

where, t is air temperature, °C; f is relative air humidity, %; v_2 is wind speed (m/s) at the height of 2 m.

Normal equivalent-effective temperature (*NEET*) can be found using the following formula:

$$NEET = 0.8EET + 7^{\circ}C \quad (2)$$

REET considers the effect of air temperature, relative humidity, wind speed and solar radiation. In order to assess *REET* we used the equation:

$$REET = 0.83EET + 12^{\circ}C \quad (3)$$

Biologically active temperature (*BAT*) takes into account the impact of the following complex meteorological parameters: air temperature, relative humidity, wind speed, total solar radiation and long-wave radiation from the underlying surface, atmosphere and all the surrounding objects. *BAT* is calculated using the following equation:

$$BAT = 0.8EET + 9^{\circ}C \quad (4)$$

In this work we used the results of daily meteorological observations of temperature (*t*), relative humidity (*f*) and wind speed (*v*) at 12.00 o'clock (so called "weather of the moment") in summer months within five years (2003-2007) at four stations located in the coastal zone of Odessa region (Odessa, Ilichevsk, Belgorod-Dniestrovsky, Vilkovo).

Equivalent-effective temperature (1) is used for the estimation of meteorological conditions of aerotherapy. Comfort zone for healthy people by the major scale is within 17.3 – 21.7 ˚ C. *EET* values less than the lower limit of the comfort zone is a zone of hypothermia (supercooling), and more than the upper limit is a zone of hyperthermia (overheating). Analysis of the results of performed calculations shows that in July and August conditions of sufficient comfort (repeatability of comfort zone of *EET* is 30-50 % of all days in the month) are observed most often. And only in Odessa in July there are conditions of optimal comfort (50-70 %), and in Vilkovo - conditions of minimal comfort (less than 30 %). June is characterized with sufficient comfort except Belgorod-Dniestrovsky, where conditions of minimal comfort are observed. The highest values of *EET* for the whole researched period were observed in Vilkovo. The analysis shows that by *EET* the most comfortable conditions are in July and August in Odessa, Ilichevsk and Belgorod-Dniestrovsky, and in June in Vilkovo. Therefore, it's expedient to accomplish recreational procedures, including aerotherapy, within this period in these cities.

Estimation of thermal perception of a human by *NEET* (2) is performed as follows: 0.1-6 º C - very cool; 6.1-12 º C - cool; 12.1-18 º C - moderately warm; 18.1-24 º C - warm; 24.1-30 º C - moderate heat load, > 30 º C - strong heat load. Considering *NEET*, comfortable conditions were observed in all the cities during the whole summer period, except Vilkovo which is favorable only in June.

Classification of *REET* (3) characterizes abilities of heliotherapy. There were developed optimal thermal conditions that are characterized with *REET* in order to treat patients with certain forms of disease by means of heliotherapy. The results of the research showed that July and August in Vilkovo are undesirable for heliotherapy. The best conditions for it are in Belgorod-

Dniestrovsky during all three summer months. Ilichevsk and Odessa are also favorable for heliotherapy, especially in June and July. Sunbathing is recommended to the patients with coronary heart disease in June in Belgorod-Dniestrovsky. And for the first stage of hypertension or protracted and chronic pneumonia of the first stage, early-stage chronic bronchitis, etc. heliotherapy is expedient throughout the summer in Belgorod-Dniestrovsky and during June and July (August is also suitable, but to a lesser extent) in Ilichevsk and Odessa.

Categories of heat perception according to *BAT* (4) are: optimal - from 10 to 22 ˚ C, low - <10 ˚ C and high -> 22 ˚ C. The researches showed that optimal conditions are mostly observed in June in Odessa, Ilichevsk and Belgorod-Dniestrovsky.

According to bioclimatic indices, more often conditions favorable for recreation are observed in July and August in Odessa, Ilichevsk and Belgorod-Dniestrovsky, and in June in Vilkovo. The southern part of Odessa region which is here represented by Vilkovo) is characterized with quite distinct conditions, comparing to other three cities.

ОЦЕНКА РЕГИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА (НА ПРИМЕРЕ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ)

Е.В. Катеруша, *Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

В связи с развитием рекреационной деятельностью во многих регионах возникает необходимость определения оценки регионального рекреационного потенциала, т.е. совокупности взаимосвязанных и взаимообусловленных природных, культурно-исторических и социально-экономических факторов. Важнейшей составляющей регионального рекреационного потенциала является природная составляющая - природные ресурсы и условия конкретного региона.

Природные ресурсы (ПР) - природные объекты и явления, используемые в настоящем, прошлом и будущем для прямого или косвенного потребления, способствующие созданию материальных

богатств, воспроизводству трудовых ресурсов, поддержанию условий существования человечества и повышению качества жизни [1]. Понятие «природные ресурсы» охватывает довольно широкий круг объектов. Так, К.Г. Гофман [2] под «природными ресурсами» подразумевал тела и силы природы, которые используются (или потенциально пригодны для использования) в качестве средств труда, источников энергии, сырья и материалов или непосредственно в качестве предметов потребления. В большинстве случаев в качестве ПР рассматривают природные тела, которые могут быть использованы для удовлетворения потребностей людей [3].

Природные (ПУ) - совокупность живых организмов, тел и явлений природы, существующих вне деятельности людей (хотя в ряде случаев и преобразованных ими), которые влияют на другие живые организмы, тела и явления, которые рассматриваются как центральные в изучаемой системе отношений. С экономических позиций ПУ - тела и силы природы, необходимые для получения конечного продукта прямого или косвенного потребления, но непосредственно не входящие в его состав. Если же исходить из того, что начальные блага всегда ограничены по объему и служат основой общественного производства, различия между ПР и ПУ стираются, а «антиресурсы», затрудняющих хозяйствования, также оказываются среди ПР, но со знаком минус [1]. Под ПУ понимают тела и силы природы, которые имеют существенное значение для жизни и деятельности человеческого общества, однако непосредственно или косвенно не вовлечены в сферу производственной или непроизводственной деятельности людей [3].

Совокупность ПР и ПУ определяют суть ключевого понятия природопользования - «природно-ресурсный потенциал» (ПРП). По одному из определений Н.Ф. Реймерса [1, с. 375], ПРП - система природных ресурсов, условий, явлений и процессов, которая, с одной стороны, является территориальной и ресурсной базой жизнедеятельности общества, а с другой стороны – противостоит ему как объект антропогенного воздействия. В.В. Мищенко [4, с. 11–15] определяет ПРП как основную составляющую экономического потенциала и совокупность всех видов ПР, в настоящее время известных, использование которых в обозримом будущем возможно по техническим критериям В.П. Руденко

[5] определяет ПРП как совокупную продуктивность ПР территорий (акваторий) как средств производства и предметов потребления, которая выражается в их общественной потребительской ценности.

Поскольку понятия «природно-ресурсный потенциал» и природные ресурсы иногда отожествляются, то следует привести другие определения Н.Ф. Реймерса [1, с. 374-375] ПРП: способность природных систем без ущерба для себя отдавать необходимую человечеству продукцию или производить полезную работу в рамках хозяйства данного исторического типа; часть ПР Земли и ближайшего космоса, которая может быть реально вовлечена в хозяйственную деятельность при данных технических и социально-экономических возможностях общества. При всей схожести понятий «природно-ресурсный потенциал» и «природные ресурсы», первое (ПРП) отличается от второго (ПР) тем, что характеризует совокупность ресурсов, условий, явлений и процессов. Кроме того, ПРП увязывается с конкретным видом природопользования (в т. ч. рекреация), а также обычно дается сравнительная оценка ПРП отдельных регионов.

Следует отметить, что в широком смысле термин «потенциал» (от лат. *potentia* - сила) - источник, возможности, средства, запасы, которые могут быть использованы для решения какой-либо задачи, достижения определённой цели [4, с. 948]. Потенциал может быть биотическим, выживания, экологическим, эколого-экономическим, земельно-ресурсным, рекреационным, репродуктивным, разложения (самоочищения), совокупным ресурсным, трофическим и т.д. [6]. Природный потенциал – выраженная соответствующими эколого-экономическими показателями совокупная способность природных систем выполнять определённую функцию, работу, производить продукцию, которую используют в хозяйственной деятельности.

Под рекреационным потенциалом понимается: совокупность природных и культурных условий, оказывающих положительное влияние на человеческий организм и обеспечивающих путем сочетания физических и психических факторов восстановление работоспособности человека» [7]; свойство природной территории оказывать на человека положительное физическое, психическое воздействие [8]; степень способности природной территории оказывать на человека положительное физическое, психическое и социально-психологическое воздействие, связанное с

отдыхом [1]; совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических предпосылок для организации рекреационной деятельности [9]; совокупная продуктивность природных ресурсов и культурных ценностей, которые могут быть привлечены и использованы для отдыха, лечения и туризма [5].

М.С. Нудельман [10] определяет природный рекреационный потенциал как часть природного потенциала, а под рекреационным потенциалом подразумевает разведанные и находящиеся в эксплуатации природные рекреационные ресурсы. С.А. Боголюбова рассматривает совокупность природных возможностей конкретного региона как составляющую рекреационно-ресурсного потенциала [11].

Рекреационными ресурсами называются «элементы и различные сочетания природных и антропогенных (культурных) ландшафтов, которые могут быть использованы для отдыха, туризма и лечения» [9]. Таким образом, термин «рекреационный потенциал» по отношению к термину «рекреационный ресурс» выступает как более широкое, интегрирующее понятие. Поэтому рекреационные ресурсы могут рассматриваться главной составной частью рекреационного потенциала, а характеристика рекреационного потенциала любой территории складывается из описания всех его компонентов, каковыми считаются ресурсы.

Для рассматриваемых понятий общими элементами являются природные рекреационные ресурсы, позволяющие реализовать имеющиеся потенциальные возможности территории для удовлетворения рекреационных потребностей. Однако понятие «потенциал» включает еще возможности, в данном случае это, природные ресурсы и условия, которые не используются в данный момент времени, но могут быть вовлечены в организацию рекреационной деятельности на определенной территории.

Природно-рекреационный потенциал - это совокупность природных рекреационных ресурсов, условий и состояния природной среды территории, которые оказывают влияние, используются или могут быть использованы для развития рекреационной деятельности. Для отдельного региона его можно представить в виде следующих составляющих [12]:

1) природно-рекреационные ресурсы территории - ландшафты, водные, земельные, лесные ресурсы (с учетом их уникальности, эстетической привлекательности, целебно-оздоровительной значимости, экзотичности, а также технической возможности и экономической целесообразности вовлечения в рекреационную деятельность);

2) природные условия территории - географическое положение, климатические характеристики (с учетом их воздействия на возможность организации рекреационной деятельности);

3) экологические условия территории – состояние окружающей природной среды (с учетом их влияния на возможность вовлечения природных условий и ресурсов территории в сферу рекреации).

Региональные природные рекреационные ресурсы – это совокупность природных рекреационных ресурсов (климатических, водных, земельных, лесных, биологических, ландшафтных и т.д.), которые быть использованы для целей рекреации в конкретных регионах. Они являются базисными факторами развития региональной рекреации. В отличие от них экологические условия могут выступать как дестабилизирующие, проявляющиеся в количественном и качественном снижении природно-рекреационных ресурсов в виде их изъятия (например, истощение запасов минеральных лечебных вод и пелоидов) и в виде антропогенного загрязнений (например, загрязнение минеральных лечебных вод и пелоидов), что может вывести их сферы рекреационного использования.

Региональный природно-рекреационный потенциал представляет совокупность природных рекреационных ресурсов и условий (в сочетании с экологическими условиями территории).

Детерминирующими факторами формирования природно-рекреационного потенциала Одесской области являются: географическое положение; биоклиматические условия; водные акватории, их качество и комфортность (прежде всего, морского бассейна и лиманов); гидроминеральные ресурсы (в т. ч. ресурсы и запасы минеральных лечебных вод); лечебные грязи (пелоиды); природные территории и объекты природно-заповедного фонда; живописные природные ландшафты и их эстетические качества и т.д. При этом следует

учитывать экологическое состояние природной среды и социально-экономические факторы региона т.д.

На основании оценка биоклиматической, гидроминеральной, пелоидной, талассотерапевтической и природно-заповедной составляющих природно-рекреационного потенциала Одесской области можно отметить следующее:

1. В январе на всей территории области господствуют (с повторяемостью 84-97%) очень прохладные условия, но и в это время года почти на 50% пунктов наблюдений отмечались комфортные условия. В апреле теплоощущения «очень прохладно» преобладает в Одессе, Ильичевске, Белгород-Днестровском с повторяемостью примерно 55%. На остальной территории - «прохладно». Наиболее комфортные условия на юге Одесской области и в Сербке. На территории области в июле преобладают теплые комфортные условия. Чаще всего (с повторяемостью 90%) комфортные условия («умеренно-теплые» и «теплые») в июле наблюдаются в Одессе. Наибольшие тепловые нагрузки на организм человека отмечаются в Вилково и Сарате. В октябре в большей части территории преобладают прохладные условия. На юге области чаще наблюдаются умеренно теплые комфортные условия (повторяемость составляет 36-46%); кроме того, здесь чаще могут наблюдаться (в 8-14% случаев) теплые комфортные условия, а в Сарате и Болграде - даже умеренные тепловые нагрузки. Комфортные и благоприятные условия для рекреации на территории Одесской области по четырем центральным месяцам наблюдаются в июле и октябре.

2. Количественная оценка гидроминеральных ресурсов позволяет отметить: потенциальные ресурсы подземных вод (ПРПВ) и эксплуатационные запасы (ЭЗПВ) подземных вод хозяйственно-питьевого назначения распределены крайне неравномерно, что обусловлено различием структурно-геологических и физико-географических условий их формирования; к наиболее обеспеченным ПРПВ относится южная часть Ренийского и Измаильского районов, а к наименее обеспеченным - Болградский, Килийский, Коминтерновский, Овидиопольский, Савранский, Саратский и Татарбунарский районы; к наиболее обеспеченным ЭЗПВ относится Ренийский район, а к наименее обеспеченным - Болградский, Килийский, Коминтерновский, Котовский,

Любашевский, Николаевский, Овидиопольский, Раздельнянский, Савранский и Тарутинский районы; существенных изменений балансовых запасов питьевых и технических подземных вод (ПВ), а также минеральных ПВ в последние годы не отмечено; основные доли ПРПВ и ЭЗПВ приурочены к водоносным горизонтам неогеновых отложений; недостаточная обеспеченность качественными питьевыми ПВ отдельных районов области не позволяет должным образом использовать их природно-рекреационный потенциал; эксплуатационные запасы минеральных ПВ способствуют развитию курортов бальнеологического направления, однако, их абсолютное большинство относится к водам «без специфических компонентов и свойств», что несколько снижают спектр их бальнеологических возможностей;

3. Подсчитанные запасы и прогнозные ресурсы пелоидов во многих лиманах позволяют говорить о значительных перспективах для грязелечения. Балансовые запасы лечебных грязей (сульфидные иловые, высокоминерализованные, среднесульфидные) подсчитаны лишь для месторождения Куяльницкое (по состоянию на 1.01.2010 г. по категориям А+В они составляли 29,246 тыс. $м^3$).

4. Талассотерапевтический потенциал можно охарактеризовать следующим образом: средняя соленость морских вод районов северо-западной части Черного моря (СЗЧМ находится в интервале средних значений 14,28-15,68 ‰, что снижается эффект «внутрикожной инъекции» и формирования «солевого плаща»; максимально опресненные приустьевые участки ПЗЧМ следует рассматривать как с позиций бальнеотерапии, так и гидротерапии (водолечения пресными водами); экстремально высокие значения солености характерны для отдельных лиманов (Куяльник, Будак, Бурнас, Алибей, Шаганы); бальнеотерапевтические использования концентрированных хлоридно-натриевых рассолов (рапы) возможно только после разбавления менее минерализованными водами; сероводородное заражение ПЗЧМ практически не отражается на бальнеотерапевтических свойствах поверхностного слоя морской воды; температура морской воды достаточно комфортная для купания и других процедур в течение купального сезона в СЗЧМ, который длится около 120 дней (примерно с середины мая до середины сентября); сине-зеленые водоросли и продукты

их метаболизма могут попасть внутрь организма случайно, но риск отравления при купании в евтрофированной морской воде крайне незначительный, а использование сине-зеленых и других водорослей в комплексе с другими методами талассотерапии ограничивается из-за аккумуляции ими поллютантов антропогенного происхождения; из-за бактериального и химического загрязнения использования морских вод для носового орошения, ванночек, промываний, ополаскивания рта, полоскания горла, пульверизации и других процедур в местах массового купания нежелательно; благоприятными для комплексной климато- и талассотерапии является июль и август в Одессе, Ильичевске и Белгороде-Днестровском.

5. На состояние пляжной зоны отрицательно влияют опасные экзогенные геологические процессы (оползни, обвалы, абразия, эрозия и т.д.), а также береговые источники загрязнения и сверхнормативные рекреационные нагрузки; восстановление размытых пляжей и создание искусственных пляжей являются не только важными берегозащитных мерами, но и расширяет возможности бальнеотерапии; нагрузка на оборудованные пляжи в купальный сезон превышает допустимые нормы, что требует расширения их площади, что позволит не только увеличить их емкость, но и снизит абразионный влияние; сверхнормативная антропогенная нагрузка на прибрежную зону области ограничивает освоение талассотерапевтического потенциала.

6. Природно-заповедный фонд (ПЗФ) Одесской области по состоянию на 01.01.2012 г. составляет 120 объектов и территорий, общая площадь которых составляет 154577,772 га, а фактическая - 145444,522 га, т.е. 4,41% от общей площади области. Из них 16 объектов 13,3% общегосударственного, а 86,7% - местного значения. Однако все объекты ПЗФ Одесской области достаточно удалены друг от друга и практически не соединены единственным коридором, есть основной принцип экологической сети, как целостной структуры охраны ландшафтно-природных комплексов и рационального природопользования, на практике остается нереализованным. Показатель заповедности Одесской области (4,41%) довольно низкий среди областей Украины (современный средний показатель заповедности по Украине составляет 5,7%). В связи с этим возникает необходимость повышения природоохранного статуса

существующих территорий и объектов ПЗФ и дальнейшего развития экологической сети, что будет способствовать развитию экологически ориентированных форм рекреации.

7. При эффективном использовании биоклиматических, гидроминеральных, пелоидных и талассотерапевтические ресурсов, особо охраняемых природных ресурсов, аттрактивных ландшафтов и других природных рекреационных ресурсов, Одесская область имеет все шансы стать одним из ведущих рекреационных регионов Украины.

Литература

1. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование. Словарь-справочник. - М.: Мысль,1990. - 639 с.
2. *Гофман К.Г.* Экономическая оценка природных ресурсов в условиях социалистической экономики. - М.: Наука, 1977. - 234 с.
3. *Мельник Л.Г.* Екологічна економіка: Підручник. - Суми, ВТД «Унівеситетьска книга», 2002. – 346 с.
4. Мищенко, В. В. Экономика регионов : учеб.пособие / В. В. Мищенко. – Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2002. – 160 с.
5. *Екологічна енциклопедія*: У 3 т. / Редколегія: А.В. Тостоухов (головний редактор) та ін. – К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006 – Т.1, 2007 – Т.2, 2008 – Т.3.
6. Большой энциклопедический словарь. - 2-е изд.- М.:БРЭ, СПб.: Норит, 2004. – 1456 с.
7. *Охрана ландшафтов*: толковый словарь. – М.: Прогресс, 1982.- 271с.
8. *Охрана ландшафтов*: толковый словарь. – М.: Прогресс, 1982.- 271с.
9. *Мироненко Н.С.*, Твердохлебов И.П. Рекреационная география. - М.: МГУ, 1981.-207с.
10. *Нудельман М.С.* Социально-экономические проблемы рекреационного природопользования. – К. : Наукова думка, 1987. – 132 с.
11. *Боголюбова С.А.* Эколого-экономическая оценка рекреационных ресурсов. – М. : Изд. центр «Академия», 2009. – 256 с.
12. *Зализняк Е.А.* Оценка природно-рекреационного потенциала муниципальных районов Волгоградской области. - Вестн. Волгогр. гос. ун-та. - Сер. 3, Экон. Экол. - 2012. - № 2 (21). С. 72-77.

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.А. Квартенко, *Н.В. Максименко, к.г.н., доц.*
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Украина

В Харьковской области в настоящий момент лишь формируется экологическая сеть, но есть ряд проблем, поскольку до сих пор в области нет заповедников - высших форм охраны уникальных ландшафтов области.

Основные направления деятельности нашли свое отражение в Программе формирования национальной экологической сети в области на 2002-2015 годы, утвержденной решением Харьковского областного совета от 21.05.2002 года.

Основной целью Программы является увеличение площади земель области с природными ландшафтами до уровня, достаточного для сохранения их разнообразия, близкого к присущему им естественному состоянию и формирования их территориально единой системы, построенной в соответствии с требованием обеспечения существования естественных путей миграции и распространения видов растений и животных. При этом национальная экологическая сеть на территории Харьковской области должна отвечать требованиям Общеевропейской экологической сети и выполнять ведущие функции по сохранению биологического разнообразия.

Особенностью Харьковщины является то, что через нее проходят два природных коридора Национальной экологической сети: широтный Галицко – Слобожанский (двумя рукавами) и меридиональный Северскодонецкий. В области также выделены регинальные экологические коридоры, являющиеся связующим звеном коридоров более высокого уровня. Нами ведется работа по разработке рекомендаций организации экокоридоров местного уровня в масштабах каждого из 27 административных районов области.

Проведенные исследования позволяют выделить основные группы рисков, способные привести к потере устойчивости экосистем региона:

- природные (климатические колебания, понижающие устойчивость в засушливый период; дефицит водных ресурсов,);

- природно-антропогенные (образование территорий избыточного увлажнения в результате подтопления участков, сопредельных с гидротехническими сооружениями; недостаточно зарегулированное лесопользование на территориях гослесфонда и т.д);

- антропогенные или риски природопользования (несбалансированное сельское хозяйство, рост потребления минеральных, водных, земельных, биологических ресурсов).

Несовершенство экологической сети Харьковской области, призванной предотвратить или смягчить возможные негативные проявления в экосистемах, справедливо также рассматривать как отдельную группу рисков. Проявлением этого является формальность устанавливаемого режима охраны, низкая потенциальная устойчивость экосистем, недостаточная репрезентативность экосети и недостаточность связей между ее элементами.

Все четыре группы рисков способствуют росту негативных изменений в экосистемах, в том числе: уменьшению биоразнообразия, потерю ценных видов и сообществ, нарушение естественной динамики.

В определенный момент негативные проявления сами выступают в качестве экологических рисков, усугубляют ситуацию и ведут к потере экологической устойчивости локальных экосистем и экорегиона в целом. В таких условиях создание единой экологической сети выступает необходимым условием обеспечения экологической безопасности территории.

В то же время необходимо учитывать, что система охраняемых природных территорий и экологическая сеть как ее основа представляют собой не просто природоохранный каркас, а отдельную специфическую отрасль, обеспечивающую комплексное решение задач охраны природы и устойчивого развития. Такой подход требует комплексного решения при построении экологических сетей от местного до европейского уровня.

На основе проведенных нами исследований и обобщений можно выделить основные пути оптимизации экосети Харьковской области:

- доведение площади охраняемых территорий в области до оптимального уровня, путем создания новых охраняемых территорий и оптимизации границ существующих;

- выделение экологических коридоров местного уровня на основе среднемасштабного картографирования административных районов;

- оптимизация режимов природопользования и охраны на существующих охраняемых природных территориях путем изменения, где это необходимо, статуса этих территорий, пересмотра режимов природопользования; обеспечение качественного контроля над соблюдением режима охраны);

- оценка возможных экологических рисков и разработка механизмов их предупреждения.

На основе проведенного исследования нами выделены наиболее нуждающиеся в реализации указанных мероприятий в полном или частичном объеме районы области, осуществлена их кластеризация и разработана система оптимизационных мер.

СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ м. ХАРКОВА

М.В. Коваленко, *О.М. Крайнюков, к.г.н., доц.*
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна

Харківська область є однією з найбільших областей України по території та населенню. Однак забезпеченість області водними ресурсами надзвичайно низька – нижча від середньої по Україні у 3 рази, а без урахування транзитного стоку – майже у 8 разів, і складає в середньому лише 1,8 % від загальної кількості водних ресурсів України, у маловодні роки цей показник знижується до 0,99 % [1]. Більшість річок відчувають вплив забруднення стічними водами промислових підприємств, сільськогосподарського виробництва, комунального господарства. Багато річок замулюються, тому що транспортуюча здатність водного потоку знижується під дією відбору значних об'ємів води. Дуже чутливий водний режим річок до одностороннього зниження рівня ґрунтових вод, що відбувається під час меліорації земель і при відборі підземних вод.

Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод [2] рекомендується використання комплексу показників, а саме: показники сольового складу і трофо-сапробності вод, за якими оцінюють якість

поверхневих вод, що характеризує звичайні, властиві водним екосистемам інгредієнти, специфічні показники вмісту у воді хімічних речовин токсичної і радіаційної дії. Серед переліку показників, що відображають властивості води, важлива роль відводиться інтегральному показнику рівня токсичності води, який визначається методом біотестування.

За даними статистичної звітності 2ТП–Водгосп, у річки Харківської області щорічно скидається близько 4443 тис.м^3 забруднених зворотних вод, у тому числі без очищення 700 тис.м^3 та 3743 тис.м^3 недостатньо очищених [1].

Для попередження подальшого забруднення водних об’єктів проводиться ряд водоохоронних заходів, серед яких важливе місце займає система моніторингу, метою якої є спостереження за екологічним станом навколишнього природного середовища в області, у тому числі поверхневих вод. Аналіз досвіду розвинених країн у означеній галузі свідчить про те, що одним із ефективних заходів щодо запобігання надходження у водні об’єкти екологічно небезпечних хімічних речовин є доповнення системи моніторингу токсикологічною інформацією. Зокрема, у країнах ближнього та дальнього зарубіжжя (Росія, Франція, Німеччина, Швеція, Норвегія, Ірландія, Англія, Канада, США, Японія) проводиться токсикологічний моніторинг стічних вод, результати якого враховуються при видачі дозволів на водокористування. Природоохоронними органами Канади розроблено систему рангування стічних вод за критерієм їх токсичності для водних організмів. За результатами аналізу на токсичність з використанням різних тест-організмів розраховуються індекси токсичності стічних вод. У США вже з початку 80-х років для оцінки стічних вод та встановлення обмежень на їх скид у водні об’єкти використовуються методи біотестування поряд з хіміко-аналітичними методами, а визначення токсичних властивостей стічних вод є обов’язковим при видачі дозволів на їх скид [3-7].

В останні роки в Україні також прийнято ряд законодавчих актів, реалізація яких створює умови для здійснення екологічно безпечного водовідведення. До таких документів відносяться Постанова КМУ від 11.09.96 р. № 1100 «Про порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин, скидання яких нормується». Відповідно до Списку А означеної постанови показник

«рівень токсичності» (на основі біотестування) нормується у всіх випадках скидання стічних вод у водні об'єкти, Постанова КМУ від 20.07.96 р. № 815 «Про затвердження порядку здійснення державного моніторингу вод», в якій зазначено, що показник рівень токсичності стічних вод входить до переліку обов'язкових при здійсненні спостережень за джерелами негативного впливу на екологічний стан водних об'єктів. У нормативному документі [10] галузь застосування методу біотестування розповсюджена також на спостереження за станом поверхневих, підземних, морських вод та донних відкладень.

Методика визначення гострої летальної токсичності ґрунтується на встановленні різниці між кількістю загиблих церіодафній у воді, що аналізується (дослід), та у воді, яка не містить токсичних речовин (контроль). Критерієм гострої летальної токсичності є загибель 50 і більше відсотків церіодафній у досліді порівняно з контролем за 48 годин біотестування.

Методика визначення хронічної токсичності ґрунтується на встановленні різниці між виживаністю і(або) плодючістю церіодафній у воді, що аналізується (дослід) та у воді, в якій церіодафнії утримуються (контроль). Критерієм хронічної токсичності є статистично значиме зменшення виживаності і(або) плодючості церіодафній у досліді порівняно з контролем впродовж біотестування [8].

Оцінку якості води здійснювали на основі результатів біотестування за класифікаційною шкалою [9].

Дослідження проводили у 2013 р., в якості об'єктів дослідження обрано р. Лопань район Центрального ринку, р. Харків район Нового цирку і р. Лопань автомобільний міст біля заводу ім. Т.Г. Шевченка. Створ біля заводу ім. Т.Г. Шевченка знаходився в районі інтенсивного руху транспорту і нижче місця скиду стічних вод. У пробах води визначали гостру летальну (короткостроковий експеримент) і хронічну токсичність (довгостроковий експеримент) за допомогою методик біотестування з використанням в якості тест-об'єкту ракоподібних церіодафній.

Аналіз результатів досліджень показав, що вода, відібрана у всіх створах виявила хронічну токсичність.

На основі результатів біотестування встановлено, що відібрані проби води, які виявили хронічну токсичність не відповідають встановленому

нормативу якості поверхневих вод за токсикологічним показником (відсутність хронічної токсичності).

Результати досліджень свідчать про необхідність використання токсикологічного показника якості поверхневих вод в якості обов'язкового при здійсненні оцінки екологічного стану водних об'єктів.

Література

1. *Доповідь* про стан навколишнього природного середовища в Харківський області у 2010 році. – Харків: 2011. – С. 40-71.
2. *Міжвідомчий* керівний нормативний документ. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Затв. наказом Мінекобезпеки України від 31.03.98р. №44 – 28с.
3. *Manual* for the Evaluation of Laboratories Performing Aquatic Toxicity Tests // U.S. Environmental Protection Agency, Office of Research and Development. EPA/600/4-90/031. Cincinnati, 1991.- 108 p.
4. *Technical* Support Document For Water Quality-based Toxics Control, EPA, Washington, 1991. - 145 p.
5. *Biologische* Testverfahren / eds. Steinhauser K. G., Hansen P. D. Stuttgart: Gustav-Fisher Verlag, 1992.- 884 p.
6. *Monitoring* Water Quality in the Future. Volume 3. Biomonitoring. Bilthoven, The Netherlands, 1995. – 83 p.
7. *Kusai T*. II The Scintific world Journal. 2002. p. 537-541.
8. *ДСТУ* 4174-2003. Якість води. Визначання гострої сублетальної та хронічної токсичності хімічних речовин та води на *Daphnia magna* Straus та *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 10706:2000, MOD). – Київ: Держспоживстандарт України, 2004 – 17с.
9. *Методика* визначення рівнів токсичності поверхневих і зворотних вод для контролю відповідності їх якості встановленим нормативним вимогам. – Київ: Мінекобезпеки України, 2000 – 28с.
10. КНД 211.1.1.106-2003 «Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів)». Затв. наказом міністра екології та природних ресурсів України № 89-М від 04.06.2003 р.

РОЗРАХУНОК РЕКРЕАЦІЙНОЇ МІСТКОСТІ РАЙОНІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Т.О. Ковальчук, *Л. Н. Полетаєва, к.г.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Елементами територіальної структури Вінницької області виступають 6 рекреаційних районів: Центральний, Північний, Південний, Західний, Північно-Східний, Південно-Східний (табл. 1).

Особливістю територіальної структури рекреаційного комплексу Вінницької області є нерівномірність розміщення її елементів. Основні структурні елементи – рекреаційні пункти і центри сформувались вздовж річок, зокрема Південного Бугу та Дністра; на території області відсутні сформовані рекреаційні вузли, Вінниця – найбільший рекреаційний центр області, одночасно виконує функції організаційного ядра обласного територіально-рекреаційного комплексу.

Рекреаційна місткість території один з найважливіших показників при плануванні рекреаційно-туристського господарства, в тому числі в процесі формування спеціальних економічних зон туристсько-рекреаційного типу. Вона впливає на якісний стан рекреаційних ресурсів, навколишнє середовище, психологічний комфорт рекреантів. Місткість рекреаційних районів (курортів, туристичних, оздоровчих, відпочинкових комплексів) - це одночасна кількість рекреантів, які можуть перебувати в даному центрі, не порушуючи в ньому і на прилеглих територіях екологічної рівноваги.

Місткість рекреаційного центру залежить від величини центру, природних умов, цінності рекреаційних ресурсів і визначається за формулою:

$$Mi = Knyi * Kpi * Hi * KR$$

де *Mi* - рекреаційна місткість і-го центру, тис. осіб;
Knyi - коефіцієнт природних умов і-го рекреаційного центру;
Kpi - коефіцієнт цінності рекреаційних ресурсів і-го центру;
Hi - кількість жителів населеного пункту, де розміщений і-тий рекреаційний центр, тис. осіб;
KR - коефіцієнт комфортності.

Для розрахунку рекреаційної місткості районів Вінницької області були використані наступні величини: коефіцієнт природних умов для височин і горбогіря; коефіцієнт цінності рекреаційних ресурсів для інших районів (1,5); кількість жителів населених пунктів, де розміщені рекреаційні центри, тис. осіб; коефіцієнт комфортності від 0,15 до 0,18(табл. 2).

Таблиця 1 – Характеристика рекреаційних районів Вінницької області

Рекреаційний район	Кількість рекреаційних		Функція рекреаційного району
	центрів	пунктів	
Центральний	5	12	оздоровчо-спортивно-лікувально-пізнавальна, (сільський та зелений туризм)
Північний	1	5	лікувально-пізнавальна, (сільський та зелений туризм)
Південний	2	4	оздоровчо-пізнавальна, (сільський та зелений туризм)
Західний	2	6	оздоровчо-пізнавальна, (сільський та зелений туризм)
Північно-Східний	0	5	історико-культурна, (сільський та зелений туризм)
Південно-Східний	3	4	лікувально-оздоровчо-спортивна, (сільський та зелений туризм)

З табл. 2 видно, що найбільшу рекреаційну місткість мають Центральний та Південний рекреаційні райони, що обумовлено найбільшою кількістю жителів населених пунктів, де розташовані дані центри. Найменшу рекреаційну місткість має Північний рекреаційний район з найменшим числом жителів – 100815 осіб.

Аналізуючи рис. можна побачити, що існує можливість розвитку туристичної індустрії у Вінницькій області, виходячи з порівняння теоретично розрахованої (368435 осіб) та фактичної (36600 осіб) місткості рекреантів області.

Таблиця 2 – Рекреаційна місткість районів Вінницької області

Рекреаційний район	Населення,осіб	Коефіцієнт комфортності	Рекреаційна місткість центру,осіб	Середня рекреаційна місткість центру,осіб
Центральний	347265	0,15	97668	107435
		0,18	117202	
Північний	100815	0,15	28354	31190
		0,18	34025	
Південний	216399	0,15	60862	66948
		0,18	73035	
Зазідний	162755	0,15	45775	50352
		0,18	54930	
Північно-Східний	178317	0,15	50152	55167
		0,18	60182	
Південно-Східний	185358	0,15	52130	57343
		0,18	62556	

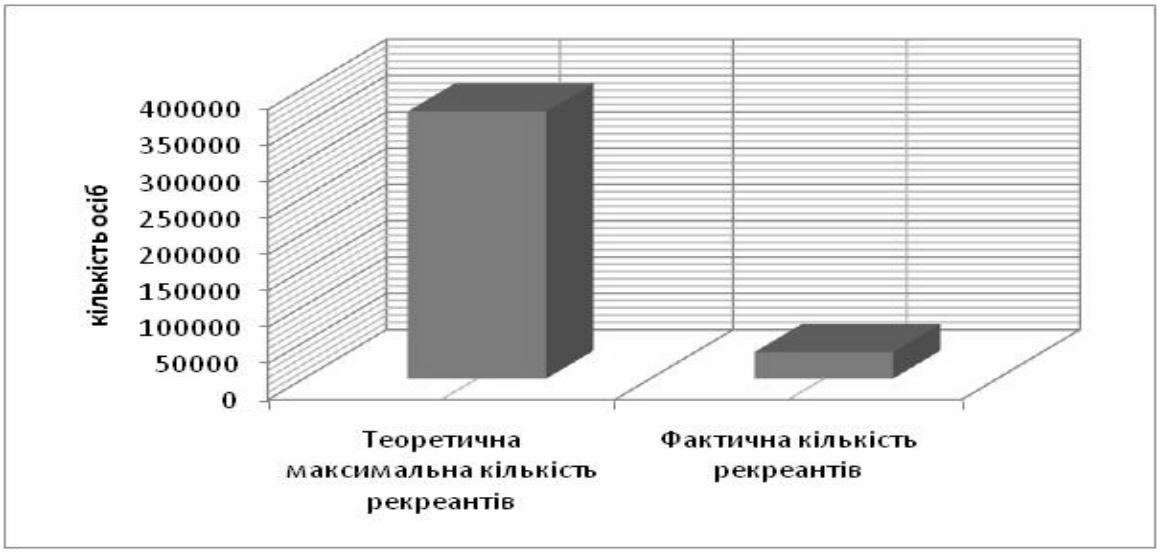


Рис. - Теоретична рекреаційна місткість та фактична кількість рекреантів Вінницької області (за 2012 рік)

ВПЛИВ ЕТАПІВ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

С.О. Коверсун, *Н.В. Внукова, к. г.н., доц.*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Сучасний стан автомобільних доріг України поки що не відповідає європейському рівню, тому що не забезпечуються необхідні швидкісні режими, безпечні для навколишнього середовища. Автомобілям доводиться рухатися у режимі розгін-гальмування, при якому спостерігається найбільший викид шкідливих речовин у навколишнє середовище.

Середнє значення категорійності доріг по Україні складає 3,71, що є дуже низьким показником враховуючи прагнення України набути статус крупної транзитної держави.

Автомобільна дорога впливає на навколишнє середовище на всіх етапах її «життєвого циклу», а саме:

1) Будівництво:

а) Постачання матеріалів:

– асфальтовий завод – пил, дим, випаровування бітуму, негативний вплив на екосистему, безпека та здоров’я працівників. Заходи послаблення негативного впливу полягають у використанні існуючих асфальтових заводів та встановленні вимог щодо наявності офіційного дозволу або чинної ліцензії на виконання робіт;

– щебеневий кар’єр – пил, негативний вплив на екосистему. Заходи послаблення негативного впливу полягають у використанні існуючих щебеневих кар’єрів та встановленні вимог щодо наявності офіційного дозволу або чинної ліцензії на виконання робіт;

– піщаний та гравійний кар’єри – негативний вплив на русло ріки, якість води та екосистему. Заходи послаблення негативного впливу полягають у використанні існуючих піщаних та гравійних кар’єрів або закупівля матеріалів у ліцензованих збагачувальних заводів, встановленні вимог щодо наявності офіційного дозволу або чинної ліцензії на виконання робіт.

б) Транспортування матеріалів:

– асфальт – пил, дим. Заходи послаблення негативного впливу полягають у накритті вантажу у кузові автомобіля;

– щебінь, пісок, гравій – пил. Заходи послаблення негативного впливу полягають у зволоженні або накритті вантажу у кузові;

– управління дорожнім рухом – шум, вихлопні гази, затори на дорогах. Заходи послаблення негативного впливу полягають у транспортування матеріалів не у пікові години, використанні альтернативних маршрутів в обхід ділянок з інтенсивним дорожнім рухом.

в) Будівельний майданчик:

– негативний вплив шуму на навколишнє населення і тваринний світ, а також працівників. Заходи послаблення негативного впливу полягають у обмеженні часу проведення робіт робочими годинами, оснащення обладнання глушниками шуму;

– пил, заходи послаблення негативного впливу полягають у поливанні у разі необхідності будівельного майданчика і місць складування матеріалів;

– вібрації, які є наслідком роботи обладнання. Заходи послаблення негативного впливу полягають у обмеженні часу проведення робіт робочими годинами;

– створення перешкод для дорожнього руху під час проведення будівельних робіт. Заходи послаблення негативного впливу полягають у створенні плану регулювання дорожнього руху, який передбачає вживання відповідних заходів із спрямування руху, які легко побачити;

– забруднення води і ґрунту внаслідок неправильного зберігання, розподілу та використання матеріалів. Заходи послаблення негативного впливу полягають у облаштуванні та накриті місць зберігання матеріалів, ізоляції місць проведення бетонних, асфальтових та інших робіт від водотоків шляхом використання герметичної опалубки, ізоляція місць для миття транспортний засобів для перевезення бетону та асфальтобетону та іншого обладнання від водотоків шляхом вибору місць для миття таким чином, щоб запобігти природному (прямому та непрямому) стіканню забруднених вод до водотоків, оброблення стічних вод з метою вилучення твердих часток;

– забруднення води і ґрунту внаслідок неправильного поводження з відходами. Заходи послаблення негативного впливу полягають у

складування відходів матеріалів у відповідних місцях, захищених від змивання відходів у водойми;

– потенційне забруднення ґрунту та води внаслідок неправильного технічного обслуговування та заправлення обладнання. Заходи послаблення негативного впливу полягають у належному поводження з паливно-мастильними матеріалами і розчинниками, організації їх безпечного зберігання, забезпечені належного заправляння і технічного обслуговування обладнання, збирання усіх видів відходів та їхнє вивезення до дозволеного пункту з перероблення та вилучення відходів;

– негативний вплив на сільськогосподарські культури, дерева, луки, тощо. Заходи послаблення негативного впливу полягають у забезпечення контролю за робочою зоною та придбанням земель, компенсація шкоди.

2) Експлуатація:

а) Утримання і поточний ремонт:

– негативний вплив шуму на навколишнє населення і тваринний світ, а також на працівників. Заходи послаблення негативного впливу полягають у обмеженні часу проведення робіт робочими годинами в денний час, оснащенні обладнання глушниками шуму;

– можливе забруднення повітря, води і ґрунту – пил, вихлопні гази, виливи пального та мастильний матеріалів. Заходи послаблення негативного впливу полягають у організації правильного зберігання мастильних матеріалів, палива та розчинників у безпечному місці; забезпечення належного заправляння паливом та технічного обслуговування обладнання, збиранні усіх відходів і їхньому вивезенні до дозволеного пунктів перероблення й вилучення відходів, обмеженні швидкості роботи обладнання, належній організації й накритті місць зберігання матеріалів, ізоляції місць проведення бетонних, асфальтових та інших робіт від водотоків шляхом використання герметичної опалубки, ізоляції місць для миття транспортних засобів для перевезення бетону та асфальту й іншого обладнання від водотоків шляхом вибору місць для миття таким чином, щоб запобігти природному (прямому й непрямому) стіканню забруднених вод до водотоків, складуванні відходів матеріалів у відповідних місцях, у безпечних від змивання відходів у водойми;

– вібрації. Заходи послаблення негативного впливу полягають у обмеженні часу проведення робіт робочими годинами в денний час.

б) Експлуатація:

– збільшення інтенсивності та швидкості дорожнього руху – шум, пил, вихлопні гази, виливи пального та мастильних матеріалів. Заходи послаблення негативного впливу полягають у впровадженні захисних заходів (шумові бар'єри, зелені насадження уздовж узбіч тощо), обмеженні швидкості руху транспорту.

в) Безпека дорожнього руху:

– підвищена швидкість руху транспорту. Заходи послаблення негативного впливу полягають у встановленні відповідних дорожніх знаків обмеження швидкості руху;

– ерозія, осипання каміння, небезпечні умови. Заходи послаблення негативного впливу полягають у встановленні відповідних дорожніх знаків (осипання каміння, оповзні, вологе або слизьке покриття, небезпечний поворот, перегін худоби або пішохідний перехід, школа, транспортні засоби з обмеженою швидкістю руху, злиття смуг руху), встановленні світловідбивних указників у місцях стрімких урвищ або опуклих дзеркал, які дозволяють бачити зустрічні транспортні засоби на «сліпих» поворотах, встановленні застережних знаків у пунктах, що відповідають принципам доброї інженерної практики або за погодженням із місцевою владою.

РОЗРАХУНОК ПИТОМОГО СЕЛІТЕБНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА БАСЕЙНИ РІЧОК В МЕЖАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

А.В. Колісник

Одеський державний екологічний університет, Україна

Ступінь антропогенного навантаження на басейнові природно-територіальні комплекси (ПТК) визначається масштабом господарської та інших видів діяльності людини. Прямі і опосередковані впливи на водні басейни можуть спричинятися за рахунок господарської діяльності (сільське господарство, тваринництво та ін..), регулювання стоку річок, вирубки лісів, осушення боліт, гідротехнічного будівництва, днопоглиблювальних робіт, лісосплаву, водного транспорту, рекреаційних

навантажень. В якості непрямої оцінки впливу людської діяльності слід використовувати *чисельність проживаючого в басейні річки населення*, так як чим більша густота населення, тим більшого антропогенного навантаження зазнають природні екосистеми. Селітебне навантаження (можна виразити через щільність населення) є одним з антропогенних факторів, який впливає на формування якості поверхневих вод.

Інформація про чисельність населення враховується в різних методиках (наприклад в методиці оцінки антропогенного навантаження на поверхневі води [1, 2]) при розрахунках показника прямих і опосередкованих впливів на річкові басейни, які здійснюються господарською або іншою діяльністю проживаючого в її басейні населення.

Для реалізації поставлених задач дослідження антропогенного навантаження на басейнові ПТК Вінницької області виникла необхідність у визначені точної кількості населення, яке проживає у зонах впливу (частини річкових басейнів) на якість річкових вод в замикальних створах. З цією метою була запропонована методика розрахунку питомого селітебного навантаження на басейнові ПТК з врахуванням нерівномірності розподілу густоти населення та населених пунктів регіону.

Для розрахунку чисельності населення, яке проживає в басейні річки до розрахункового створу, необхідно провести такі розрахунки:

На першому етапі визначається чисельність населення, яке проживає в області без урахування населення міст обласного та районного підпорядкування:

$$Ч^{*}_{б.м} = Ч_{о} - Ч_{в.м}, \qquad (1)$$

де $Ч^{*}_{б.м}$ – чисельність населення області без урахування населення міст обласного та районного підпорядкування;

$Ч_{о}$ – загальна кількість населення, яке проживає в області;

$Ч_{в.м}$ – кількість населення всіх міст області.

На другому етапі знаходиться площа території області без урахування загальної площі міст:

$$П^{*}_{б.м} = П_{о} - П_{в.м}, \qquad (2)$$

де $П^*_{б.м}$ – площа території області без урахування площі міст;

$П_о$ – загальна територія області;

$П_{в.м}$ – площа всіх міст області.

На третьому етапі визначається середня щільність населення регіону без урахування щільності населення в містах:

$$Щ^*_{б.м} = \frac{Ч^*_{б.м}}{П^*_{б.м}}. \quad (3)$$

На четвертому етапі знаходиться чисельність населення, яке проживає в зонах басейну ріки до кожного з відомчих пунктів спостереження:

$$Ч_i = Ч_{м.i} + Ч^*_{б.м.i}, \quad (4)$$

де $Ч_{м.i}$ – кількість населення, яке проживає в містах зони i-го пункту спостереження ($i = 1 \ldots n$, n - кількість контрольних пунктів спостереження);

$Ч^*_{б.м.i}$ – кількість населення i-ої зони басейну річки за винятком міського:

$$Ч^*_{б.м.i} = Щ^*_{б.м} \cdot П_{б.м.i}, \quad (5)$$

де $П_{б.м.i}$ – територія зони i-го пункту спостереження без урахування площі міст, які відносяться до даної зони:

$$П_{б.м.i} = П_{з.i} - П_{м.i}. \quad (6)$$

В деяких частинах басейнів річок немає жодного міста обласного чи районного підпорядкування, тому в такому випадку кількість проживаючого населення в даних зонах буде визначена з врахуванням середньої густоти населення області без врахування міст. Тобто формула (6) набуде такого виду:

$$П_{б.м.i} = П_{з.i}. \quad (7)$$

Дана методика розрахунку чисельності населення, яке проживає в басейні річки до розрахункового створу, дозволяє отримати максимально

точні результати та може бути застосована для будь-якої області чи регіону країни. З метою визначення фактичного питомого навантаження населення на частини річкових басейнів до замикальних контрольних пунктів була застосована запропонована автором Методика розрахунку питомого селітебного навантаження на басейнові ПТК.

На першому етапі дослідження були виділені границі басейнів річок Південний Буг, Дністер та Дніпро в межах Вінницької області. В межах виділених басейнів були відмічені 33 відомчих пунктів спостереження за станом річкових вод області.

Другим кроком дослідження були виділені на карті частини басейнів річок (зони), які відносяться до кожного розрахункового створу. Вони є зонами впливу господарської та інших видів діяльності проживаючого населення на якість води, яка формується в замикаючому зону створі. Ці зони відрізняються одна від одної площею, кількістю проживаючого населення, кількістю функціонуючих промислових підприємств. За допомогою геоінформаційної технологій Quantum GIS була побудована карта Вінницької області з виділеними зонами впливу господарської та інших видів діяльності на якість води в контрольних пунктах спостереження.

Далі за допомогою карти та кальки були розраховані площі 33-ох зон в басейнах річок та питоме навантаження на зони з урахуванням нерівномірності розподілу густоти населення. Також були розраховані загальні для області характеристики: 1) чисельність населення, яке проживає в Вінницькій області, без урахування населення міст; 2) площа території області без урахування площі міст; 3) середня щільність населення Вінницької області без урахування міст, які відповідно дорівнюють:

$$Ч^{*}_{без_м.} = 699{,}719 \text{ тис.чол.};$$
$$П^{*}_{без_м} = 26205{,}4 \text{ км}^2;$$
$$Щ^{*}_{без_м.} = 0{,}037164 \text{ тис.чол./км}^2.$$

На рис. представлений розподіл селітебного навантаження на території Вінницької області. Дана карта характеризує басейни річок Південний Буг, Дністер та Дніпро за питомим навантаженням господарської та інших видів діяльності проживаючого в кожній із зон

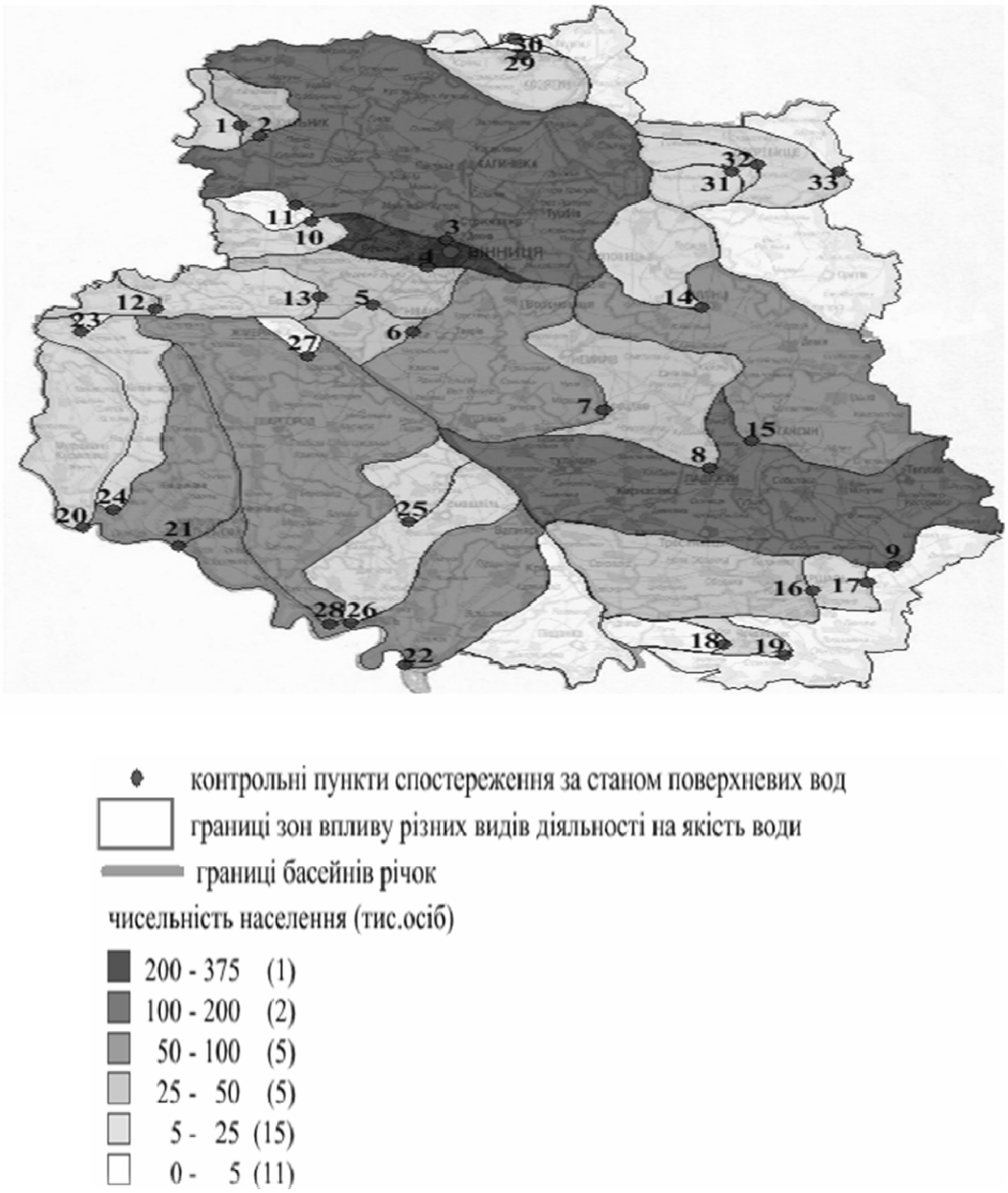


Рис. - Селітебне навантаження в басейнах річок у межах Вінницької області (з врахуванням зон формування якості поверхневих вод в контрольних пунктах спостереження).

населення на якість води, яка формується в замикаючому зону контрольному пункті спостереження.

Аналізуючи рисунок, слід керуватися тим фактом, що чим більше селітебне навантаження на території тої чи іншої зони басейнів річок

області,тим більша вірогідність негативного впливу населення та його діяльності на процес формування якості річкових вод в замикальному зону контрольному пункті спостереження. Як видно з карти, максимальне селітебне навантаження (мешкає майже 375 тисяч осіб) характерне для зони №4, в якій формується якість вод р. Південний Буг нижче м. Вінниця, це й не дивно, так як в даній зоні знаходиться обласний центр та найбільший промисловий вузол області. Отже, можна припустити, що вплив господарської та інших видів діяльності населення, яке проживає в даній зоні, на якість води в контрольному пункті спостереження №4 буде максимальним.

Даний факт є передумовою для формування таких характеристик складу та властивостей природних вод, які в процесі виконання оцінки їх стану можуть бути віднесені до категорії поверхневих вод поганої якості.

Одним з результатів даного дослідження є розрахунок площ територій, які займають басейни річок Південний Буг, Дністер та Дніпро в межах Вінницької області. В результаті поділу території регіону на три частини, виявилося, що: басейн річки Південний Буг займає 60,55 % (16044,7 км^2) від загальної площі Вінницької області (26500 км^2); басейн річки Дністер має площу 7592,6 км^2, що складає 28,6 % території області; - басейн річки Дніпро займає тільки 10,8 % від загальної площі області – 2862,7 км^2 .

Література

1. *Швебс Г.І.* Каталог річок і водойм України: [навчально-довідковий посібник] / Г.І. Швебс, М.І. Ігошин. – Одеса: Астропринт, 2003. – 392 с.
2. *Мороков В.В.* Природно-экономические основы регионального планирования охраны рек от загрязнения / В.В. Мороков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1987. – 297 с.

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНДУСТРИЗЕМОВ ТЕРРИТОРИИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА

И.А. Колпакова, Т.Ю. Чуприна, *М.И Василенко, к.б.н., доц.*
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г.Шухова, Россия

Почвы городов образуются и функционируют под воздействием тех же факторов почвообразования, что и естественные, но ведущим является антропогенное воздействие. Среди компонентов городских ландшафтов наиболее сильной амортизации подвергается почвенный покров, который становится биотоксичным (подавляется развитие естественных микроорганизмов, прорастание семян, развитие корневой системы). Антропогенные нарушения функционального круговорота в городской системе зависят от источника и вида вмешательства человека.

Предметом наших исследований явились химически загрязненные индустриземы территории, на сегодня почти заброшенного, бывшего химического комбината, расположенного в городе Шебекино на самом юге Белгородской области. Шебекинский административный округ, граничащий с Харьковской областью Украины, находится в 35 км к юго-востоку от Белгорода, при впадении р. Нежеголь в р. Корень (бассейн Дона).

В центре города на левом берегу реки Нежеголь находится основное градообразующее предприятие - Шебекинский химический завод. В 1948-1953 гг. на месте разрушенного сахарного завода "Профинтерн" (основанного в 1839г.) был построен Шебекинский химкомбинат, относящийся к химической промышленности и имеющий III класс вредности. Он стал в СССР первенцем новой промышленности синтетических жирозаменителей - исходного сырья для производства мыла, различных синтетических моющих средств, а в последствии и для каучука, масел и смазок, парфюмерных и косметических препаратов.

Так как при формировании города с самого начала не были учтены позиции, обеспечивающие благоприятное взаимодействие промышленных и селитебных территорий, а возрастающие мощности промышленных объектов вводились без учета их воздействия на природную среду, экологическая обстановка в сегодняшнем городе Шебекино ухудшается по

мере накопления негативных факторов. Вокруг целого ряда предприятий должным образом не организованы санитарно-защитные зоны, их размеры не соответствуют требованиям, в результате чего существующая жилая застройка оказалась либо в пределах санитарно-защитных зон, либо «островками» между плотно расположенными защитными зонами различных промышленных объектов.

Визуальный осмотр территории бывшего химкомбината свидетельствовал о том, что 80% площади не просто функционально не используется, но и представляет собой полуразрушенные производственные и лабораторные корпуса, разбросанное технологическое оборудование, поврежденные цистерны и ржавеющие металлические бочки с остатками сырьевых материалов или продуктов, пятна мылоподобной консистенции на поверхности грунтов, строительный мусор.

Промышленные и бытовые отходы, токсичные компоненты в составе ливневого стока непосредственно влияют на состояние почв. Загрязняющие вещества с потоками поверхностных дождевых и талых вод инфильтруются в почву, стекают в реку Нежеголь, по берегам которой традиционно располагались как рекреационные зоны города, так и санатории регионального значения. Показатели качества воды в реке ниже по течению от границы промышленной зоны завода характеризуют ее санитарное состояние как неблагоприятное. Ведущими ингредиентами загрязнения являются синтетические поверхностно активные вещества (СПАВ), фенолы, нефтепродукты, содержание которых в воде в несколько раз превышает их предельно допустимые концентрации (ПДК).

Синтетические моющие средства (СМС) обычно включают мицеллообразующие поверхностно-активные вещества (ПАВ), обладающие моющим, смачивающим и антистатическим действием, различные электролиты, добавки, предотвращающие повторное отложение частиц загрязнения, парфюмерную отдушку, а также всевозможные специальные добавки: отбеливатели, консерванты, пеногасители, красители, пигменты, антиоксиданты и др. Хорошее моющее действие ПАВ обычно достигается в щелочной области pH и в присутствии различных электролитов. Практически все СМС содержат минеральные соли, из которых наиболее применяемы фосфаты, способные образовывать

комплексы с поливалентными катионами. Все перечисленные компоненты могут стать потенциальными загрязнителями почв.

Почвенные образцы отбирали в шести разных точках территории промплощадки, где в свое время располагались несколько отдельных производств. Контролем служила почва сельскохозяйственных пригородных угодий. Согласно проведенному анализу на выявление механического состава почв, все почвенные образцы относятся к разным видам супесей, за исключением контрольного варианта, который представлен легкими суглинками, что соответствует характеру почв данного района. Наличие кварцевого песка могло способствовать инфильтрации вод поверхностного стока с загрязнителями в глубинные слои грунта и, учитывая высокий уровень залегания грунтовых вод, загрязнению последних.

Результаты проведенных химических анализов водной почвенной вытяжки, представлены в табл.

Как видно из данных табл., в отличие от контроля (чистая почва) по всей территории промышленной зоны наблюдается подщелачивание почв, более высокое содержание фосфатов, хлоридов.

Содержание подвижных фосфатов в почве, которое, согласно требованиям не должно превышать 27,2 мг/кг абсолютно сухой почвы, в образцах 3 и 4 почти в 2раза, а в образце 6 почти в 4 раза превышает норматив. Подобные изменения связаны, вероятно, с попаданием в почвы различных сырьевых компонентов (электролиты, минеральные соли и др.) и самих моющих средств.

Уровень токсичности почв оценивали методом фитотестирования по задержке роста корней ячменя в исследуемых почвенных образцах. Показана различная степень токсичности всех вариантов проб, за исключением контрольного, где почва характеризовалась как «экологически чистая». Почва, отобранная в точках 1,3,4 проявляла «слабую токсичность» (отклонение от контроля до 30%), в точках 2 и 5 – «среднюю токсичность» (отклонение от контроля от 30% до 50%), в точке 6 – «высокую токсичность» (отклонение от контроля до 100%).

Таблица - Некоторые характеристики почвенных образцов

№ пробы	Места отбора проб	*pH*	Содержание хлоридов, мг/кг	Содержание фосфатов, мг/кг
1	Брошенные корпуса завода «Олеохим» у восточной границы промплощадки	8,46	47,5	25
2	Свалка емкостей у завода «Олеохим» у восточной границы промплощадки	7,40	7,3	27
3	Железнодорожные пути около корпусов завода по производству СМС	7,80	8,7	50
4	Территория завода «Кристалл»	7,60	98,2	55
5	Территория завода «Жидких моющих средств»	8,11	46,8	52
6	Склады сырья завода «Олеохим» в центральной части промплощадки	8,20	99,6	97
7	Контроль	7,2	1,9	0,3

Полученные данные свидетельствуют о неблагополучном состоянии почв территории исследуемого химического завода. Предполагаемое в перспективе иное функциональное использование (вплоть до рекреационного) этого фактически центрального в городе участка, потребует серьезных работ по ремедиации и рекультивации почв для оздоровления городской среды этого небольшого, но удивительно красивого города.

ПРОБЛЕМА ЗБАЛАНСОВАНОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНИХ ВОД ОДЕСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ

А.І. Конькова, К.Д. Гусєва, *Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Стабільність хімічного складу організму – одна з найважливіших і обов’язкових умов його нормального функціонування. Як відомо, різкий дефіцит або надлишок хімічних елементів у природі приводить до захворювань тварин, рослин і людей. У цьому зв'язку фізіологічна

збалансованість мінерального складу питних вод є не тільки показниками якості питних вод, але й важливим чинником формування здоров'я населення.

Метою даної роботи є оцінка фізіологічної повноцінності мінерального складу питних вод із поверхневих та підземних джерел водопостачання Одеської промислово-міської агломерації (ПГА), що має важливе науково-методичне та практичне значення.

Оцінка фізіологічної повноцінності мінерального складу питних вод із поверхневих та підземних джерел водопостачання Одеської ПГА дана за результатами досліджень хіміко-бактеріологічної лабораторії філії «Інфоксводоканал» за 2006-2007 рр. и 2010-2011 рр. Результати досліджень узагальнені у вигляді таблиць и графіків, які побудовані з використання програми Excel. Крім того, використовувалися методи статистичного, порівняльно-географічного та картографічного аналізу інформації.

Під час вибору водного джерела та технології водопідготовки у разі будівництва чи реконструкції підприємства питного водопостачання населення слід надавати перевагу джерелам та технологіям, що забезпечать виробництво питної води з оптимальним вмістом мінеральних речовин за *показниками фізіологічної повноцінності мінерального складу* (ПФПМС) питної води. ПФПМС питної води визначають адекватність її мінерального складу біологічним потребам організму. Вони засновані на доцільності для ряду біогенних елементів обліку не тільки максимально допустимих, а й мінімально необхідних рівнів їх вмісту у воді.

Вперше в світі ПФПМС питної води були використані в ДСанПіН № 383-96 [1]: мінералізація загальна - 100-1000 мг/дм^3; жорсткість загальна – 1,5-7,0 мг-екв/дм^3; лужність загальна -0,5-6,5 мг-екв/дм^3; магній - 10-80 мг/дм^3; фтор – 0,7-1,5 мг/дм^3. Дещо пізніше деякі ПФПМС були використані в Росії для *фасованої* питної води [2]: жорсткість загальна – 1,5-7,0 мг-екв/дм^3; лужність загальна -0,5-6,5 мг-екв/дм^3; кальцій – 25-130 мг/дм^3; магній - 5-65 мг/дм^3; бікарбонати - 30-400 мг/дм^3; фторид-іон – 0,5-1,5 мг/дм^3; йодид-іон - 10-120 мкг/дм^3.

Господарсько-питне водопостачання Одеської ПГА базується переважно на поверхневих водах (р. Дністер) і в незначній мірі на

підземних водах верхньосарматського водоносного горизонту (ВГ) міоцену.

Основним джерелом *централізованого водопостачання* Одеської ПГА є дністровська вода, яка сама по собі не є питною і згідно [4] відноситься до джерел водопостачання 2 класу (у разі відсутності аномальних порушень гідрологічного режиму). Альтернативним джерелом водопостачання є міжпластові підземні води (ПВ) верхньосарматського водоносного горизонту (ВГ), які експлуатуються артезіанськими свердловинами, що пробурені у різних частинах території Одеської ПГА.

Значення показників ФПМС вихідної води з річки Дністер та водопровідної води в основному відповідають нормативним вимогам. Лише в одному випадку вміст калію в річковій воді зафіксовано нижче мінімального нормативного значення. Однак концентрації натрію вище (↑) максимальної норми (*maxN*), а фторидів - нижче (↓) мінімальної норми (*minN*). Якщо натрій і фториди (2 клас небезпеки) розглядати як санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води [3], то діапазон встановлених концентрацій натрію відповідає нормативним вимогам (≤ 200 мг/дм^3), а фторидів - не відповідає нормативним вимогам (≤ 0,7 мг/дм^3). Вміст натрію лише в травні - вересні 2010 р. був нижче максимальної норми (*maxN*), в той час як в інші місяці 2010-2011 рр. він перевищував максимально нормативне значення (*maxN*). Слід зазначити, що збільшення мінералізації природних вод супроводжується відповідними змінами в ряду основних катіонів: $Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^{+}$. Отже, такий низький діапазон нормативних значень натрію (2 - 20 мг/дм^3) може асоціюватися з ультрапрісні водами, але в цьому випадку навряд чи буде витримуватися норматив питної води за сухим залишком (мінералізації). Крім того, при дуже низькі мінералізації (<100 мг/дм^3) істотно погіршується якість питної води у фізіологічному відношенні.

Що стосується фторидів, то протягом усіх місяців 2010-2011 рр. їх вміст зазвичай не перевищував 0,2 мг/дм^3, що набагато нижче нормативного діапазону (0,7 - 1,2 мг/дм^3) і типовим для поверхневих вод практично всіх регіонів України.

Якщо у поверхневих (річкових) водах відхилення від нормативних значень характерні лише для натрію і фторидів, то в ПВ верхньосарматського ВГ, що експлуатується бюветними комплексами у

різних частинах Одеської ПГА, в діапазон нормативних значень не вписуються практично всі визначувані ПФПМС. Після очищення ПВ на 40-50% знижуються концентрації Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^{+}, SO_4^{2-}, Cl^{-}, HCO_3^{-}, відсутні токсичні неорганічні речовини (*Be, Mo, Hg,As, Pb, Cd,* Cr^{6+} та ін.) та органічні сполуки (пестициди, хлороформ та ін.). Високий ступінь очистки характерний і для таких показників як каламутність, кольоровість, залізо (до 100%), азот амонійний (до 93%), окислюваність перманганатна (до 40%). ПВ верхньосарматського ВГ не забрудненні речовинами антропогенного походження, про що свідчать значення токсикологічних показників води.

Значення всіх ПФПМС води верхньосарматського ВГ після очищення помітно знижуються. Шляхом додаткового очищення води з артезіанських свердловин у водоочисних комплексах проблема збалансованості фізіологічно важливих мінеральних компонентів ПВ вирішується лише частково, а в деяких випадках навіть посилюється. Графіки середньомісячних значень ПФПМС питних вод з бюветних комплексів Одеси, що побудовані за даними досліджень 2006-2007 рр.), також показують більш складний характер розподілу в порівнянні з аналогічними графіками для водопровідної води.

Як в поверхневих, так і в підземних водах Одеської ПГА вміст *фторидів* набагато нижче фізіологічної норми (0,7 - 1,2 мг/дм^3). За наявними даними по декільком бюветам, після очищення ПВ відбувається ще більше зниження вмісту дефіцитних фторидів.

Численними дослідженнями показано, що дефіцит фтору в питній води (нижче 0,01 - 0,2 мг/дм^3) супроводжується різким посиленням карієсу зубів, але при вмісті фтору у питній воді вище 5 мг/дм^3 відзначається 100%-я ураженість населення флюорозом. Слід зазначити, що фтор надходить в організм людини не тільки з питної води (вода, чай, кава, супи і т.д.), але і з харчовими продуктами (молюски, морська риба, м'ясо і т.д.). Додаткова кількість людина отримує з повітря і при використанні фторований зубної пасти, зубних еліксирів, жувальних гумок і пр. Проте, одним з основних засобів профілактики карієсу зубів серед широких верств населення розглядається метод фторування питних вод [4].

Згідно ГОСТ 2874-82 (Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством. – М., 1982) необхідність фторування водопровідної

води встановлюється органами санітарно-епідеміологічної служби при концентрації фтору менше 0,3 - 0,5 мг/дм^3 і ураженості карієсом зубів понад 25-30% населення. В Україні процес фторування води регламентується ДСанПіН 2.2.4.-005-98 «Фторування води на водопроводах централізованого господарсько-питного водопостачання». Для південних регіонів з жарким кліматом норматив фтору в питній воді повинен бути не менше 0,7 мг/дм^3.

Необхідність фторування води входить в компетенцію виключно місцевих органів і санітарно-епідеміологічної служби при природному вмісті фторидів менше 0,7 мг/дм^3 і значному рівні ураженості населення карієсом зубів.

Оскільки фтор є мікроелементом, для якого характерний відносно різкий перехід від фізіологічно корисних концентрацій до концентрацій викликають токсикоз, то у вітчизняній і зарубіжній літературі наводяться переконливі аргументи, як прихильників, так і супротивників фторування питної води [4, 5]. У багатьох країнах світу прийнятий регіональний принцип нормування фтору в питній воді, коли його оптимальна концентрація визначається максимальною денною температурою повітря, так як від цього залежить кількість споживаної людиною води.

Фрагмент класифікації якості води за вмістом фтору наведено в табл. 1, 2, а регіональне нормування концентрацій фтору в питній воді наведено в табл. 3.

Середньомісячні значення температури повітря (^{o}C) в Одесі для одного року (2008 р., о 12 год.) наведені на рис.: січень - 0,39; лютий - 3,4; березень - 7,89; квітень - 11,83; травень - 17,4; червень - 24,2; липень - 25,5; серпень - 27,69; вересень - 19,52; жовтень -15,65; листопад - 8,87; грудень - 3,45.

З урахуванням цих даних, концентрація фтору в питних водах протягом січня - квітня, листопада - грудня може складати 1,2 мг/дм^3, у травні та вересні - 0,9 мг/дм^3, в червні-липні - 0,8 мг/дм^3 і в серпні - 0,7 мг/дм^3.

На підставі проведених досліджень можна відзначити: значення ПФПМС питних вод, підготовлених з дністровської води, в основному відповідають нормативним вимогам, однак концентрації натрію вище максимальної норми, а фторидів - істотно нижче; відхилення від

Таблиця 1 - Класифікація якості питної води
за концентрацією фторидів [6]

Концентрація фторидів у питній воді, мг/дм^3	Вміст фторидів у питній воді за санітарною ознакою	Ураженість населення захворюваннями зубів		Профілактичний захід
		карієс	флюороз	
До 0,3	Дуже низький	У 3-4 рази більше, ніж за оптимальної концентрації фторидів	1-3%, слабка форма	Фторування води
0,3-0,7	Низький	У 1-3 рази більше, ніж за оптимального вмісту фторидів	3-5%, слабка форма	Фторування води
0,7-1,1	Оптимальний	Мінімальна	3-10%, слабка форма	Фторування води
1,1-1,5	Підвищений, але допустимий за відсутності інших джерел водопостачання	Мінімальна	15-20%,	Фторування води
1,5-2,0	Вищий за гранично допустиму концентрацію	Незначно більша за мінімальну	30-40%,	Дефторування води
2,0-6,0	Високий	Незначно більша за мінімальну	30-100%, є тяжкі форми	Дефторування води
6,0-15,0	Дуже високий	Значно більша за мінімальну	90-100%, переважають тяжкі форми	Дефторування води

Таблиця 2 - Результати досліджень щодо захворюваності зубів
залежно від вмісту фторидів у питній воді [6]

Вміст фторидів у питній воді, мг/дм^3	Ураженість населення захворюваннями зубів, %	
	карієсом	флюорозом
0,1-0,4	65-80	-
0,5-1,0	40-45	15-20
1,0-1,5	35-40	20-30
1,5-2,0	20-30	30-40
2,0-3,0	20-25	40-50
3,0-5,0	10-15	80-90

Таблиця 3 – Регіональне нормування концентрації фтору в питній воді [5]

Вміст фтору, мг/дм^3	Температура повітря , ^{o}C					
	10-12	12-14,6	14,6-17,7	17,7-21,4	21,4-26,2	26,2-32,5
Оптимальне	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7
Допустиме	0,9-1,7	0,8-1,5	0,8-1,3	0,7-1,2	0,7-1,0	0,6-0,8

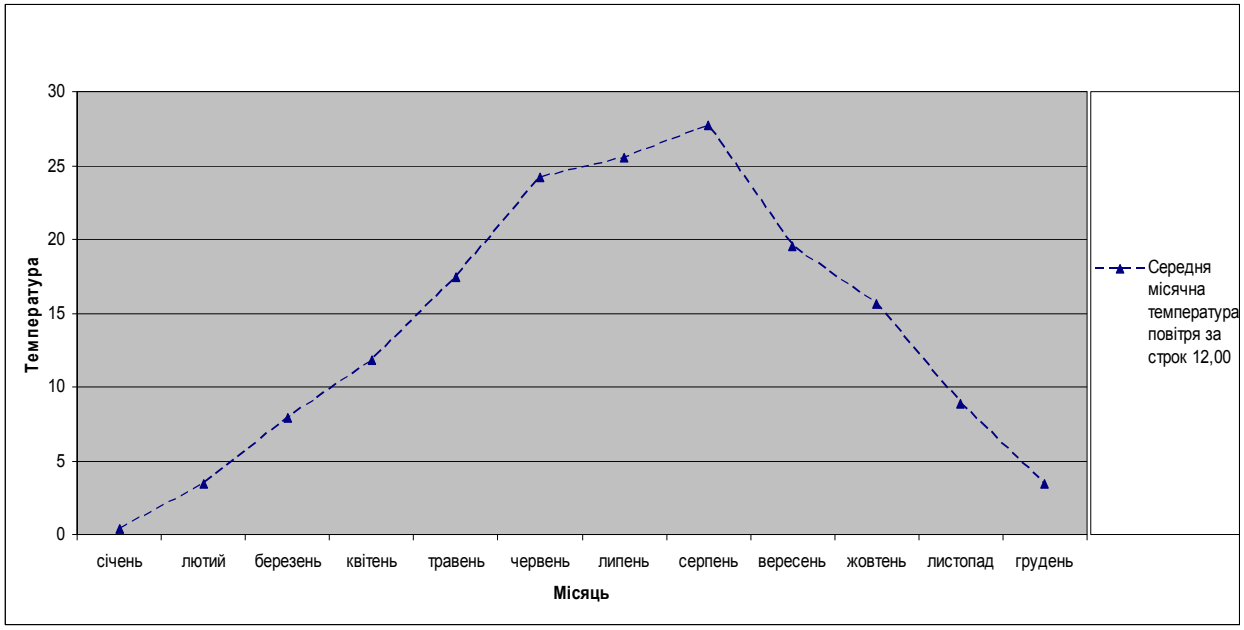


Рис. - Середня місячна температура (^{o}C) повітря в м. Одеса за даними спостережень за 2008 р. (о 12 год.)

нормативних значень характерні практично для всіх визначуваних ПФПМС підземних вод верхнесарматского водоносного горизонту, що експлуатується у бюветних комплексах у різних частинах Одеської ПМА; шляхом додаткового очищення води з артезіанських свердловин в водоочисних комплексах проблема збалансованості фізіологічно важливих мінеральних компонентів ПВ вирішується лише частково, а в деяких випадках навіть посилюється; дефіцит фторидів в поверхневих і підземних джерелах водопостачання Одеської ПМА вимагає обґрунтування еколого-економічної та соціальної значущості фторування питних вод як засобу профілактики карієсу зубів серед широких верств населення; збалансованість мінерального складу питних вод є важливим чинником формування здоров'я населення Одеської ПМА, а тому необхідно проведення спеціальних досліджень щодо його оптимізації.

Література

1. *Державні* санітарні правила і норми «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання» (ДСанПіН № 383-96). – К., 1996.
2. *Питьевая вода*. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН 2.1.4.1116-02) – М.: Минздрав России, 2002.
3. *Державні* санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10). – К., 2010.
4. *Кузубова Л.И., Кобрина В.Н.* Химические методы подготовки воды (хлорирование, озонирование, фторирование): Аналит. обзор / СО РАН, ГННТБ, НИОХ. – Новосибирск, 1996. – 132 с. (Сер. «Экология». Вып. 2).
5. *Вступ* до медичної геології. У двох томах / За редакцією Г. І. Рудька, О.М. Адаменка. - К.: Академпрес, 2010.
6. *Справочник* по свойствам, методам анализа и очистке воды / Л.А. Кульский, И.Т. Героновский, А.М. Когановский, М.А. Шевченко: В 2-х ч. – К.: Наукова думка, 1990. – Ч.1. – С. 652-655.

ПРОСТОРОВО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СТРУКТУРА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ ЧЕРКАЩИНИ

С.М. Конякін

Одеський державний екологічний університет, Україна

Існуюча система природоохоронних об’єктів Черкащини сформувалась на основі концептуальних засад програми формування національної екомережі на 2000-2015 роки. Від початку XXI століття вона трансформувалася у регіональний сегмент національної екомережі. Системою підтримання необхідного рівня самовідновлення та збереження ландшафтних комплексів є природно-заповідний фонд (ПЗФ) Черкаської області (станом на 1.01.2012 р.), який включає 522 заповідних об’єктів площею 72,107 тис. га, або 2,9 % від площі області. Сучасна мережа територій та об’єктів ПЗФ Черкащини зважаючи на різноманітні історичні особливості її формування має істотні відміни у межах адміністративних

районах і є неоднорідною в територіально-функціональному відношенні. У семи адміністративних районах Черкащини (15,4 %) у функціональній структурі ПЗФ переважає поєднання трьох заповідних категорій із одинадцяти існуючих в Україні. Ще одинадцять районів (55,4 %) мають поєднання чотирьох заповідних категорій. У двох адміністративних районів Черкаської області (7,6 %) функціональна структура ПЗФ представлена тільки поєднанням двох заповідних категорій. Два адміністративні райони мають від п'яти до семи заповідних категорій у функціональній структурі ПЗФ і складають 13,2 % загальної кількості районів. Подані дані засвідчують про низький рівень функціональної структурованості мережі територій та об'єктів ПЗФ Черкащини на рівні адміністративних районів.

Ключовим показником аналізу наявної заповідної мережі є кількісний розподіл ПЗО за адміністративними районами. Типологія адміністративних районів Черкащини за кількістю заповідних об'єктів засвідчує, що найпоширенішу типологічну групу формують райони з кількістю заповідних об'єктів в межах 10-29 (11 адміністративних районів). Саме на неї припадає середньостатистичний показник кількості заповідних об'єктів, який рівняється 24. Це обумовлює необхідність продовження дослідження природних особливостей і виявлення цінних для заповідання природоохоронних територій у адміністративних районах цієї групи. Наявність чотирьох адміністративних районів із кількістю заповідних об'єктів менше десяти вказує на недостатність вивченість їх природи на предмет виявлення перспективних для заповідання територій.

У п'ятьох адміністративних районів кількісний показник заповідних об'єктів є удвічі вищим за пересічно-обласний, що засвідчує належну вивченість їх ландшафтних комплексів і високий рівень заповідності. Визначне місце у цьому ряді займають чотири адміністративні райони, репрезентовані найбільшою кількістю заповідних об'єктів – Канівський, Звенигородський, Черкаський, Корсунь-Шевченківський райони з відповідними показниками – 79, 63, 48 і 48 одиниць.

Останнім критерієм аналізу існуючої мережі територій та об'єктів ПЗФ Черкащини є типологія адміністративних районів за часткою заповідних територій у загальній площі. Так, десять адміністративних районів Черкащини (44,2 %) мають неприпустимо низький ступінь

заповідності території – менше 1%. Ще сім районів (33,9 %) мають ступінь заповідності у межах 1-5%. Тільки у двох адміністративних районах (14,5 %) ступінь заповідності території є вищим за пересічно-український показник, тоді як у Канівському районі (6,1 %) цей показник досяг європейського рівня – вище (10%). Оскільки ступінь заповідності території у значній мірі відображає збереженість ландшафтно-біотичного різноманіття, то проведений аналіз вказує на низький рівень збереження ландшафтно-фітоценотичного розмаїття Черкащини в межах Середнього Придніпров'я. Розраховано індекс інсуляризованості ПЗФ регіону, який складає 0,5, що свідчить про його неоптимальну сформованість. Показники якості ПЗФ області наведено в таблиці.

У ПЗФ регіону виділяється ряд диспропорцій і проблем природокористування. Зокрема вкрай нерівномірною є заповідність адміністративних районів, відмінності між якими сягають десятки разів. Найменшою є площа заповідних територій у межах Кам'янського району – всього 112 га. Значну частину адміністративних, а відтак і ландшафтних районів Черкащини не представлено у заповідній мережі заповідними об'єктами площею понад 500 га, що негативно позначається на можливостях збереження ландшафтної, ботанічної та зоологічної репрезентативності й цінності об'єктів природи. Зокрема відсутні такі заповідні об'єкти у Городищенському, Драбівському, Звенигородському, Кам'янському, Катеринопільському, Лисянському, Монастирищенському, Тальнівському, Уманському, Христинівському, Шполянському районах.Не забезпечено повноцінного збереження і представленості ландшафтів наявною заповідною мережею деяких ландшафтних районів у таких ландшафтних областях: Центральноприднiпровська височинна область (Умансько-Маньківський, Звенигородсько-Шполянський), Північно-Придніпровська терасова низовинна область (Яготинсько-Гребінківський, Золотоніcько-Чорнобаївський).

Аналіз особливостей територіальної структури мережі територій та об'єктів ПЗФ Черкащини дає підстави робити висновок про домінуючу приуроченість заповідних об'єктів до басейну річок Дніпра, Південного Бугу, Канівських дислокацій, Мошногірського кряжу, Ірдино-Тясминської низовини, широколистяно-лісових, лісостепових, степових, надзаплавно-

терасових, скелястих, яружно-балкових, горбисто-останцевих, садово-паркових ландшафтів Центрального Придніпров'я.

Таблиця - Показники якості природно-заповідного фонду Черкаської області (за станом на 01.01. 2012 р.)

Назва районів	*S*, га	%	*N*	*I*	Назва районів	S, га	%	*N*	*I*
Городищенський	424,1	0,5	16	0,39	Маньківський	1852,55	2,4	34	0,55
Драбівський	457,1	0,4	10	0,52	Монастирищенський	1003,4	1,4	8	0,31
Жашківський	1955,8	2,0	9	0,23	Смілянський	2237,5	2,3	20	0,43
Звенигородський	900,1	0,8	63	0,8	Тальнівський	586,0	0,6	10	0,48
Золотоніський	13984	9,0	27	0,39	Уманський	213,81	0,1	8	0,51
Кам'янський	112,0	0,1	17	1	Христинівський	281,5	0,4	7	0,65
Канівський	16781	12,9	79	0,46	Черкаський	7927,68	4,7	48	0,37
Катеринопільський	130,2	0,2	11	1	Чигиринський	1378,7	1,1	22	0,39
Корсунь-Шевченківський	4191,4	4,7	48	0,46	Чорнобаївський	8157,3	5,2	14	0,39
Лисянський	293,0	0,4	27	0,84	Шполянський	354,4	0,3	15	0,65
Область в цілому	72107	2,9	520	0,5	м. Черкаси	171,68	2,4	24	1

Примітка: *S* – площа ПЗФ;% – відсоток ПЗФ від загальної площі районів; *I* – індекс інсуляризованості (розчленованості); *N* – загальна кількість ПЗО

Разом з тим освоєнні лісостепові ландшафтні комплекси та привододільні хвилясті й пасмові місцевості Придніпровської височини та Придніпровської низовини відзначаються низькою заповідністю. Серед ландшафтних областей найбільш повно репрезентовані природно-територіальні комплекси заповідними об'єктами у Київській височинній області (Букринсько-Канівський ландшафтний район), Північно-Придніпровській терасово низовинній області (Процівсько-Ляплявський) ландшафтний район. Тут функціонують Канівський природний заповідник, національні природні парки: Нижньосульський, Білоозерський, регіональний ландшафтний парк Трахтемирів, чисельні заказники,

заповідні урочища, пам’ятки природи, що вказує на повноцінну структуру територій та об’єктів ПЗФ, високу частку заповідних площ.Проте окремі ландшафтні комплекси та їх складові Правобережного Лісостепу не належно репрезентовані природоохоронними територіями, які б гарантували збереження ландшафтно-біотичного розмаїття. Це стосується вододільних й хвилясто пасмових місцевостей басейну р. Південний Буг з притоками Ятрань, Гнилий Тікич, Велика Вись, Уманка, Ревуха, Кіблич, Удич та басейну р. Дніпро з притоками Тясмин, Рось, Вільшанка, Сухий, Сирий і Гнилий Ташлики та різноманітних яружно-балкових місцевостей.

ЩОДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СОЦІАЛЬНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

У.Р. Кордубайло, *О.І. Лежнева, к.т.н., доц.*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Гірничо-видобувна діяльність відноситься до однієї з самих впливаючих на здоров'я людини й стан природного середовища. Загострення екологічних проблем вимагає постійного моніторингу стану природного середовища. Відкритий видобуток вугілля, його перевантаження й транспортування викликають забруднення атмосфери. У загальній частці викидів в атмосферу основну масу займають зважені речовини, двооксид азоту, оксид вуглецю. При розробці вугільних родовищ негативному впливу піддаються практично всі складові екосистеми: рельєф, атмосфера, поверхневі й підземні води, ґрунтово-рослинний покрив, тваринний світ і, звичайно ж, людина.

Розвиток виробничих сил без урахування екологічних та соціальних наслідків призвів до створення небезпечних регіонів країни, окремих зон з напруженою екологічною обстановкою, до погіршення здоров'я людей. Рівень здоров'я людини значною мірою залежить від якості середовища її проживання. За оцінкою МОЗ України в останні роки негативні тенденції стану здоров'я населення в країні пов'язані головним чином з постійним

зростанням загальної захворюваності і рівнем поширення хронічних захворювань.

Викликає тривогу стан здоров'я населення, що проживає у шахтарських регіонах країни, формування і розвиток яких прямо пов'язаний з діяльністю вуглевидобувних підприємств. Частка впливу забруднення атмосферного повітря у формуванні захворюваності системи органів дихання становить – 20 %, системи кровообігу – 9 %. Найбільш високий індекс забруднення в міських умовах отриманий за важкими металами і оксидом вуглецю. Проблема «металевого преса» у містах особливо актуальна у зв'язку зі здатністю важких металів акумулюватися в організмі людини, викликаючи відокремлені наслідки, такі як мутагенні та канцерогенні.

Проведено аналіз захворюваності хворобами ендокринної системи, крові та кровотворних органів, травної та сечостатевої системи, шкіри та підшкірної клітковини, злоякісних новоутворень, хворобами дихальної системи, гіпертонічної та ішемічної хвороби серця, хвороби очей, вуха. При цьому встановлена специфіка поразок окремих систем організму в різних містах, що, мабуть, пов'язано з фізико-хімічним складом викидів.

Особливої уваги заслуговує стан здоров'я дитячого населення, яке може стати індикатором забруднення і ступенем небезпеки зовнішнього середовища в силу високої реактивності організму. Пріоритетне місце в структурі захворювань займає захворюваність органів дихання, крові і кровотворних органів. Триває зростання хронічного бронхіту і бронхіальної астми. Ускладнення вагітності, пологів та післяпологового періоду, вроджених аномалій.

За останні роки, за винятком захворюваності злоякісними новоутвореннями населення, в м. Ровеньки існує тенденція зростання загальної захворюваності дорослого населення, захворюваності хворобами крові та кровотворних органів, вроджених аномалій (вади розвитку) загальна і первинна захворюваність, бронхіт хронічний, рівня захворюваності ендокринної системи, порушень обміну речовин і імунітету, смертність населення.

Рівень загальної захворюваності дорослого населення в 2012 р. порівняно з 2006 р. збільшився в 1,3 рази, вище показники по області в 1,1 рази. Починаючи з 2007 року зростає рівень захворюваності хворобами

крові та кровотворних органів серед дорослого населення. Збільшення захворюваності в 2012 році порівняно з 2007 року становить 3,96 рази, з 2011 року перевищує показники захворюваності по області. Поширеність захворювань злоякісними новоутвореннями на 100 тис. населення представлено на рис.

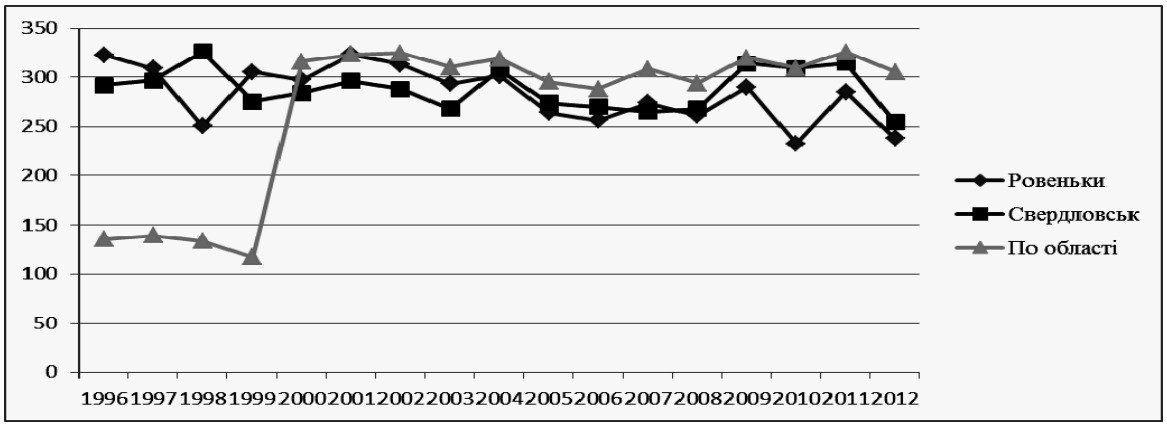


Рис. – Поширеність захворювань злоякісними новоутвореннями на 100 тис. населення за 1996-2012 роки.

Таким чином, медико-екологічні проблеми в країні являються дуже гострими і вимагають постійного контролю за впливом навколишнього середовища на стан здоров'я населення.

ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНЯ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНИЙ БАСЕЙН МІСТА ОДЕСА

Ю.О. Котельнікова
Одеський державний екологічний університет, Україна

На сьогодні антропогенна діяльність, в особливості урбанізація, а також науково-технічний розвиток, стали основною причиною збільшення негативного впливу техносфери на природні екосистеми міста. Це призвело до забруднення як ґрунтів, водних артерій, так і атмосферного басейну більшості міст України.

Не є виключенням і місто Одеса. Загалом Одеська область – це регіон, що виділяється своїми транспортно-розподільчими функціями,

розвиненою промисловістю, інтенсивним сільськогосподарським виробництвом. Загальна кількість підприємств, що у процесі діяльності впливають на стан атмосферного повітря, складає понад 2784 суб'єктів господарювання, з них 615 підприємств справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря. І понад 200 таких підприємств розташовано на території м. Одеса.

Хоча з іншого боку значне навантаження на повітряний басейн здійснюється пересувними джерелами (більше 75 % від всіх джерел забруднення). Транспорт як галузь народного господарства – один із наймогутніших чинників антропогенного впливу на довкілля.

Серед важливих задач екологічної політики на регіональному рівні є районування територій, яке базується на окремих показниках, що характеризують стан екологічної ситуації на території регіону. Прикладом такого підходу є районування територій за значенням модуля техногенного навантаження (M_m), який визначається як сума вагових одиниць всіх видів відходів (твердих, рідких, газоподібних) промислових, сільськогосподарських і комунальних об'єктів за часовий проміжок - 1 рік, віднесена до площі адміністративного району або області, в межах якої розташовані ці об'єкти.

В даній роботі була проведена спроба оцінити техногенне навантаження на атмосферний басейн м. Одеса за період 2000 - 2011 рр. Основна складність роботи полягала у відсутності необхідної інформації за певні роки, а саме: починаючи з 2008 р. була наявна інформація лише по викидах від стаціонарних джерел забруднення.

В табл. наведено відомості про об'єми викидів забруднюючих речовин (ЗР) в атмосферне повітря м. Одеса та значення розрахованого показника M_m викидів ЗР.

На рис. наведено динаміку зміни показника M_m в 2000 – 2011 рр.

З гістограми, що за період дослідження відзначається тенденція зростання даного показника з роками для міста.

Таблиця - Об’єми викидів ЗР в атмосферне повітря м. Одеса та значення показника M_m

Рік	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Об'єми викидів, т/рік	54578	54429	56416	59557	66128	69215	68797	82354	17625	12396	14360	151636	-	-
M_T, т/км^2 рік	336,03	335,11	347,35	366,69	407,14	426,15	423,57	507,04	108,51	76,32	88,41	933,60	-	-

Для 2008 - 2011 рр. при розрахунку M_m були використані дані об’ємів викидів ЗР лише від стаціонарних джерел. Проте, як показує діаграма, в 2011 р. спостерігаються максимальне значення M_m, навіть без урахування пересувних джерел забруднення, що може бути наслідком збільшення кількості працюючих підприємств, або значним зношенням захисного обладнання на них.

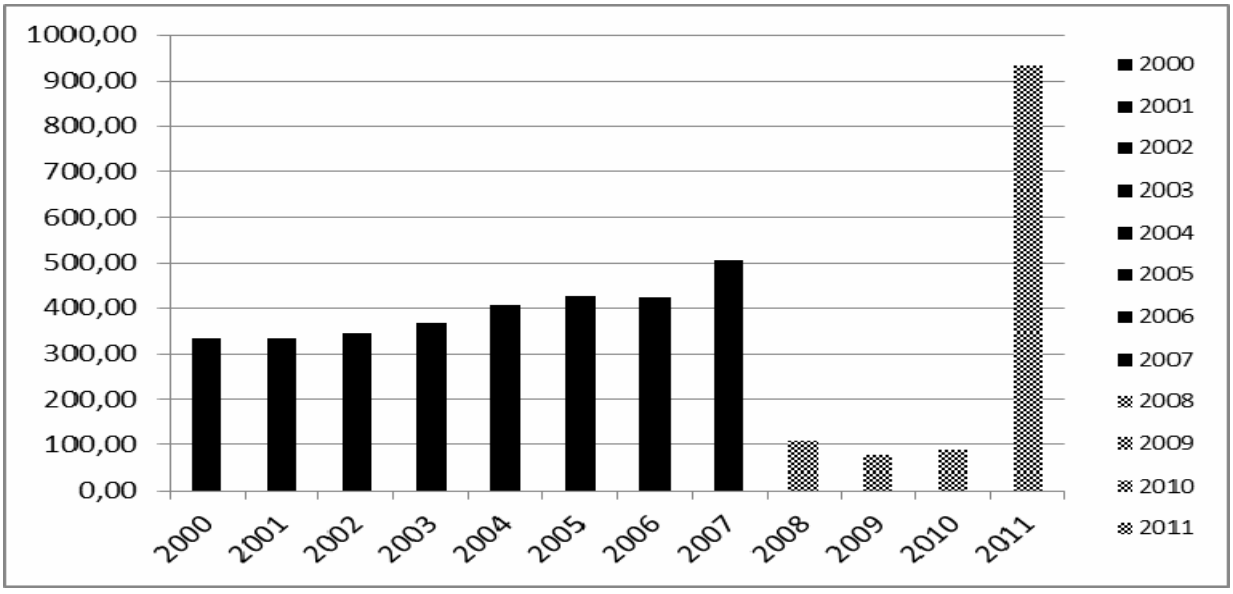


Рис. – Динаміка зміни модуля техногенного навантаження на атмосферне повітря м. Одеса (2000 – 2011 рр.).

Проаналізувавши отримані результати, можна зробити висновки, що відбувається зростання об'ємів викидів ЗР в атмосферне повітря. Це підтверджується власне ростом показника M_m. Проте для того, щоб провести адекватний та ефективний аналіз техногенного навантаження на атмосферу міста, необхідно враховувати багато інших факторів.

APPLICATION OF COMPUTER MODELING METHODS FOR ESTIMATION OF ENERGY EFFICIENCY BUILDING

E.V. Kresova, *S.P. Kundas, Doctor of Technical Sciences, Professor*
International Sakharov Environmental University, Minsk, Belarus

Energy efficient building of residential houses is one of the most important areas of development concept of building complex in Belarus pending 2011-2020 years. It is planned to lead up to 6 million m^2, and it will compose about 60 % of total area of new building. Rate of heat energy use on heating of these buildings don't have to exceed 60 kW·h on 1 m^2 per year and in perspective to 2020 year don't have to exceed 30–40 kW·h on 1 m^2 per year. This is one of ways to optimize fuel and economy balance of country because Republic of Belarus consumes about 35 %–40 % of energy resources on heating and hot water supply of housing stock.

Energy efficiency will be provided on account of implementation of new energy-efficient technologies in all economic sectors and in technological processes. In building and production of building materials it will be achieved by:

- implementation of building materials with using of new energy-saving technologies;
- design and building of houses with using of only energy-saving technologies;
- realization of projects of apartment, public and office energy efficient buildings with forced and exhaust adjustable ventilation, with one coolant inlet in separate apartment (separate office) for organization of door-to-door heat metering and heat regulation of heat, with utilization of air emissions;
- achievement to 2015 year building at least 60 percent of energy-efficient

houses to 2015 year with specific heat consumption for heating and ventilation no more than 60 kW·h on 1 m^2 per year for multistory buildings (from 4 to 9 floors) and no more than 90 kW·h on 1 m^2 per year for low-rise buildings (from 1 to 3 floors) of volume construction;

- design and implementation of devices for heat utilization of sewage in apartment and office buildings;

One of the way of acceleration of above mentioned tasks solving is using of computer modeling and optimisation methods in this field. Therefore possibility of application of software RETScreen 4 for energy efficiency analysis was examined. RETScreen 4 is an Excel-based clean energy project analysis software tool that helps decision makers quickly and inexpensively determine the technical and financial viability of potential renewable energy, energy efficiency and cogeneration projects.

The energy performance of a building envelope is influenced by a number of factors. For example, these may include design elements such as the physical orientation of the building and the amount of sunlight that penetrates into the interior living or work spaces. Other factors may also include the heat transfer characteristics (both losses & gains) and the location of the building envelope components, including walls, windows, doors, floors and the roof. And the energy performance of a building may also be influenced by any natural air infiltration through the building envelope (fig.)

Energy efficiency of a six storey rectangular apartment building was examined for base and proposed cases in Minsk climatic conditions. Effect of new undermentioned setting parameters was evaluated:

- payback period;
- reducing CO_2 emissions;
- fuel economy.

The results of computer modeling are discussed. Analysis showed that the introduction of the proposed building construction and technology are economically and ecologically beneficial.

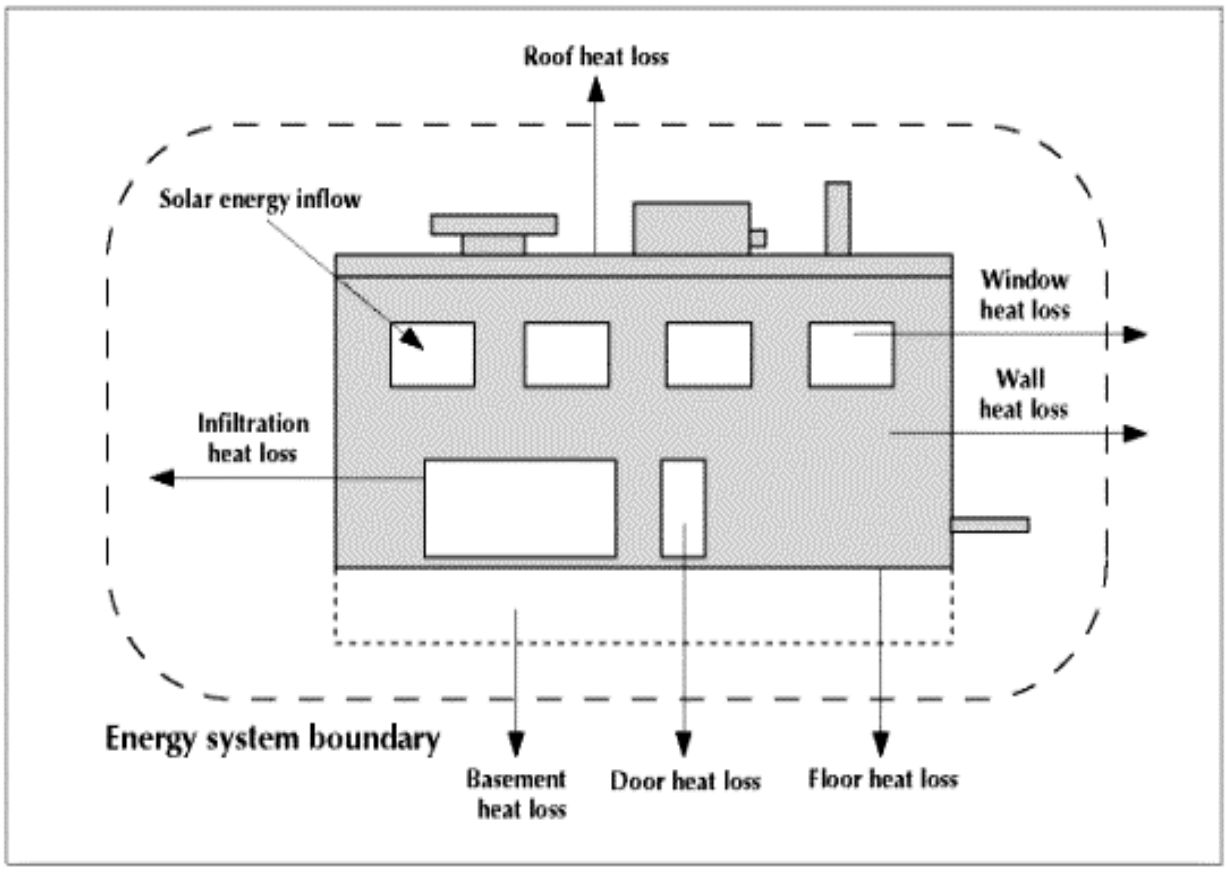


Fig. – Building envelope

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД В МІКРОРАЙОНАХ м. МИКОЛАЄВА

Д.О. Крисінська, *Л.П. Клименко, д.т.н., проф.*
Чорноморський державний університет імені Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

Вступ. Основним джерелом питної води для міста Миколаїв та його мікрорайонів є водовід «Дніпро-Миколаїв» довжиною близько 73 км, перша нитка якого була введена в експлуатацію в 1979 році, а друга повністю добудована в 2002 році. Водозабір знаходиться с. Микільське Херсонської області потужністю 280 тис. $м^3$ води на добу до насосної станції водопроводу 1-го підйому, звідки непідготовлена вода транспортується на очисні споруди. Потужність очисних споруд

водопроводу дорівнює 190 тис. $м^3$ води на добу, проте в літній період, коли особливо зростає водоспоживання, ця потужність є недостатньою. Проте в мікрорайонах, що віддалені від основної центральної частини міста жителі використовують для питних потреб воду зі свердловин, колодязів, привізну та бутильовану [1].

В процесі водопідготовки вода підлягає частковому фізичному обробітку та мінімальному обробітку хлором, потім транспортується на очисні споруди, що будувалися трьома чергами, перша з яких введена в експлуатацію в 1958 р., друга в 1968 р., третя в 1978-1979 роки. Реконструкція та модернізація очисних споруд з моменту вводу в експлуатацію третьої черги, з 1979 року і дотепер, не здійснювалася, тому можна вважати їх фізично і морально застарілими.

Мета дослідження є визначення якості підземних водних джерел в мікрорайонах м. Миколаїв (Тернівка, Варварівка, Велика та Мала Корениха) за таким показником, як жорсткість.

Основний матеріал. Найбільш поширеною проблемою непридатності питної води є її підвищена жорсткість. Природна вода обов'язково містить розчинені солі і гази (кисень, азот та ін.). Присутність у воді іонів Mg^{2+} і Ca^{2+} та деяких інших, здатних утворювати тверді опади при взаємодії з аніонами життєвих органічних кислот, що входять до складу різних мив (наприклад, зі стеарат-іоном), зумовлює так звану «жорсткість води». Розрізняють *тимчасову* і *постійну* жорсткість води. Обумовлено це розходження типом аніонів, які присутні в розчині в якості противаги кальцію та магнію. Проведене нами дослідження визначення якості питної води, яку жителі частково використовують для питних потреб, за таким показником, як жорсткість, показало, що воду з більшості досліджуваних пунктів слід відносити до дуже жорсткої.

Відбір проб здійснювався відповідно до вимог діючих стандартів безпосередньо в пунктах проживання з колодязів та скважин різної глибини (від 10 до 60 м) Зафіковано, що в деяких пунктах відбору жорсткість становила більше 40 мг-екв/$дм^3$, що свідчить про те, що дану воду не можна вживати для питних потреб, крім того вона частково не придатна і як технічна. Висока жорсткість погіршує органолептичні властивості води, надаючи їй гіркуватий смак, в чому ми переконалися на власному досвіді. Якщо постійно пити таку воду, є ризик утворення

каміння в нирках та жовчному міхурі. Підвищена жорсткість води призводить до сечокам'яної хвороби. Солі порушують усмоктування жирів унаслідок їх омилення й утворення в кишечнику нерозчинних кальцієво-магнієвих мил. При цьому обмежується надходження в організм людини поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів, деяких мікроелементів. Зокрема, вода із жорсткістю понад 10 мг-екв/дм^3 підвищує ризик захворювання на ендемічний зоб. Вода з високою жорсткістю сприяє розвитку дерматиту. Тому використовувати воду з підземних джерел у мікрорайонах м. Миколаєва, а саме, в Тернівці, Варварівці, Великій та Малій Коренисі, - небезпечно для здоров’я. Крім того, виникає ще одна проблема, це непридатність даних джерел для технічних потреб, адже жорстка вода мало придатна для поливу, для прання, для гігієнічних потреб та ін.

Пов'язано це з тим, що при взаємодії солей жорсткості з миючими речовинами (мило, пральні порошки, шампуні) може відбуватися утворення нерозчинних «мильних шлаків» у вигляді піни. Така піна після висихання залишається у вигляді нальоту на сантехніці, білизні, людській шкірі, на волоссі. При цьому руйнується природна жирова плівка, якою завжди вкриті здорове волосся і нормальна шкіра, забиваються пори, з'являються сухість, лущення, лупа. Першим тривожним ознакою такого негативного впливу є характерний «скрип» чисто вимитої шкіри або волосся.

Жорстка вода призводить до утворення накипу на нагрівачах пральних машин, виводить їх з ладу, погіршує миючі властивості мила. Катіони Ca^{2+} і Mg^{2+} реагують з жирними кислотами мила, утворюючи малорозчинні солі, які створюють плівки і опади, в результаті знижуючи якість прання та підвищуючи витрата миючого засобу.

При пранні тканин жорсткою водою утворюються нерозчинні сполуки, що осідають на поверхні ниток і поступово руйнують волокна.

Місцеві жителі, які змушені використовувати таку воду і для питних, і для технічних потреб скаржаться на стан здоров’я і на бездіяльність місцевої влади, яка в свою чергу розповідає про перспективи рішення проблеми в недалекому майбутньому, але то напевно буде для наступних поколінь.

Висновок. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) не пропонує будь-якої рекомендованої величини жорсткості за показаннями впливу на здоров'я. У матеріалах ВООЗ йдеться про те, що хоча ряд досліджень і виявив статистично зворотну залежність між жорсткістю питної води і серцево-судинними захворюваннями, наявні дані не достатні для висновку по причинному характер зв'язку з цим.

Існує гостра проблема забезпечення якісною питною водою населення мікрорайонів м. Миколаєва, адже жителі змушені використовувати для питних потреб воду зі свердловин, колодязів, привізну та бутильовану. Деякі жителі, які через фінансову неспроможність використовують воду зі свердловин і колодязів для питних потреб, що в свою чергу має жорсткість більше 40 ммоль/дм^3, що свідчить про те, що дану воду не можна вживати для питного водозабезпечення, ризикують власним здоров’ям.

Цією проблемою переймається місцева влада, існують декілька проектів по її вирішенню, проте до сьогодні населення вживає таку воду, подекуди навіть не підозрюючи про її непридатність.

Наше дослідження показало, що воду з підземних джерел не можна використовувати для питних потреб, крім того, виявлено, що більшість населення несвідомо ставиться до якості води, яку вживає, жителі часто навіть не підозрюють про її непридатність.

Тому слід проводити масове розповсюдження інформації про важливість вживання якісної питної води, довести до відома місцевих жителів конкретну інформацію про шкідливість такого водоспоживання, яким користується переважна більшість населення.

Крім того, слід запровадити бюджетну програму, яка б забезпечувала пільгами на придбання привізної води населення, яке фінансово неспроможне для її купівлі.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ОЗЕРА КАТЛАБУХ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ

О.В. Кушнір, *М.Є. Романчук, к.г.н, доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Озеро Катлабух розташоване в українській дельті Дунаю, в десяти кілометрах на північний схід від міста Ізмаїл. Важливим фактором для функціонування та соціально-економічного розвитку області є забезпечення сільськогосподарського комплексу водою.

Актуальність роботи. Освоєння нових сільськогосподарських угідь під зрошення часто стримується не тільки дефіцитом водних ресурсів, а й відсутністю якісних зрошувальних вод. Використання навіть прісних вод часто призводить до виникнення негативних ґрунтових процесів, і, як наслідок, зниження врожайності культур.

Метою роботи є обґрунтування доцільності використання води з озера Катлабух для сільськогосподарських культур.

***Матеріли і методи досліджень*.** Оцінка якості води для зрошування із озера Катлабух за період 2004-2012 рр., проводились на основі даних Дунайського Басейнового управління водних ресурсів та Дунайської гідрометеорологічної обсерваторії.

По О.А. Альокіну клас води оз. Катлабух відноситься до солонуватої води, а категорія води – β-мезогалинна, з величиною мінералізації 1010 - 5000 мг/дм^3. По переважанню аніонів води оцінюються як, сульфатні, група (по переважанню катіонів) натрієво-калієва, тип – II (по співвідношенню іонів в мг-екв/дм^3).

Значний вплив на якість води має концентрація хлоридів, тому був розрахований хлорний коефіцієнт, який є відношенням мінералізації до вмісту іонів Cl^-.

Іригаційний коефіцієнт розраховується за формулою:

$$K_{IR} = 0.8\,\frac{Na^+ + K^+}{Ca^{2+}} < 1.0 \qquad (1)$$

А. М. Костяков характеризує іригаційні властивості вод залежно від їх мінералізації:

- вода, яка містить не більше 400 мг/дм^3 розчинених солей, - хороша зрошувальна вода;

- вода, яка містить від 400 до 1000 мг/дм^3 розчинених солей, - потребує обережного підходу, із врахуванням всього комплексу умов її використання;

- вода, яка містить від 1000 до 3000 мг/дм^3 розчинених солей, - засолює ґрунти.

В нашому випадку вода із озера Катлабух підпадає під 3 клас, і характеризується, як вода, що засолює ґрунти.

По співвідношенню хлоридів і сульфатів та натрію Стеблер запропонував розраховувати лужну характеристику, яка виражається у вигляді іригаційних коефіцієнтів (та представляють собою шар води, який містить лугу стільки, скільки необхідно для того, щоб грунт став шкідливим до глибини 1,2 м для більшості культурних рослин):

$$K = \frac{288}{[Na]+4[Cl]} \qquad (2)$$

Залежно від величини К розрізняють води:

- K >18 (води доброї якості);
- K =18-6 (задовільні);
- K = 6-1,2 (незадовільні);
- K<1,2 (води поганої якості).

М. Ф. Буданов (табл.) виділив для півдня України 8 іригаційних типів вод залежно від їх мінералізації, жорсткості, співвідношення концентрацій натрію та калію, а також натрію і суми калію з магнієм. Стосовно здатності до осолонцювання ґрунтів вода не придатна до зрошення, якщо

$$[Na^+] / [Ca^+] > 1 \qquad (3)$$

Таблиця - Середньорічні зачення розрахованих коефіцієнтів

Коефіцієнти	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Хлорний	5,49 «-»	5,54 «-»	5,42 «-»	5,00 «-»	5,06 «-»	5,03 «-»	5,12 «-»	5,29 «-»	4,78 «-»
Іригаційний	4,62 «-»	4,72 «-»	4,99 «-»	11,70 «-»	7,18 «-»	6,23 «-»	5,21 «-»	4,85 «-»	6,22 «-»
за Стеблером	0,11 «-»	0,13 «-»	0,11 «-»	0,09 «-»	0,12 «-»	0,12 «-»	0,14 «-»	0,14 «-»	0,10 «-»
за Будановим	5,78 «-»	9,34 «-»	6,24 «-»	14,62 «-»	8,97 «-»	7,79 «-»	6,51 «-»	6,06 «-»	7,77 «-»

«-» - значення коефіцієнту не відповідає нормі.

Результати досліджень та їх аналіз. Саме тому було розглянуто стан озера Катлабух, для поливу прилеглих земель. Для оцінки якості забруднення води в озері Катлабух були розраховані: хлорний і іригаційний коефіцієнти, оцінка якості води за методом М.Ф. Буданова, розглянуто класифікацію А.М. Костякова залежно від мінералізації , визначено лужну характеристику за методом Стеблера, та сольовий склад поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями мінералізації та за сумою іонів за період 2004-2012 рр.

Серед значної кількості параметрів, що визначають якість води придатної до зрошування, важливою являється температура води в вегетативний період. Оптимальна температура іригаційних вод для зрошення 18-20° С. Найбільш придатна температура знаходиться навесні (від травня до червня), та восени (від вересня до жовтня) - рис. 1, 2.

В цілому у межах конкретних зрошувальних систем при оцінці якості води в цілях використання їх для зрошення необхідно враховувати увесь комплекс природно-меліоративних, гідрогеолого-меліоративних і меліоративно-гідрохімічних умов, а також особливості конструкції, експлуатації і режиму роботи даної системи (наявність і потужність штучного дренажу, режиму поливів, промивок, сівооборотів і т. ін..).

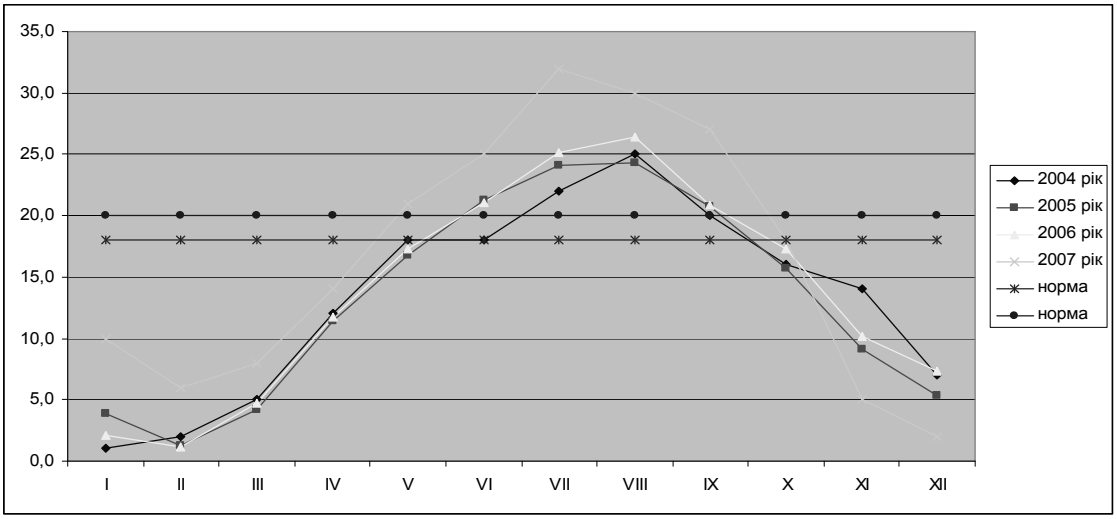


Рис. 1 - Графік змін температури в озері Катлабух за період 2004-2007 рр.

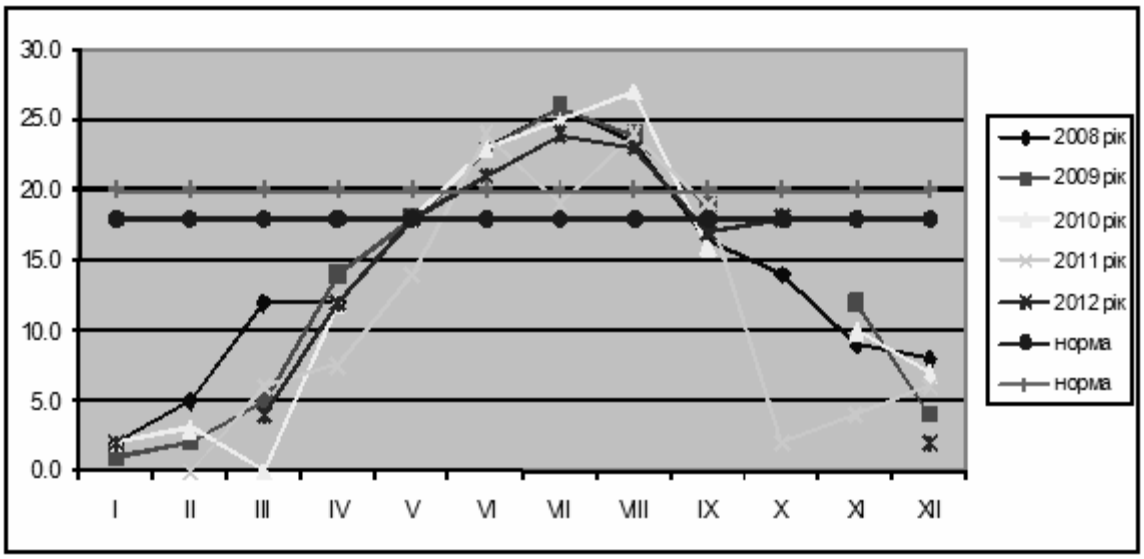


Рис. 2 - Графік змін температури в озері Катлабух за період 2008-2012 рр.

Забруднюючі речовини у зрошуваній воді можуть накопичуватися у грунті і зробити його через декілька років непридатним для сільського господарства.

Висновки. В результаті виконання роботи можна зробити висновок, що при комплексному ознайомлені із характеристиками іонів солей, не можна рекомендувати воду із озера Катлабух для використання. Для поліпшення якості води потрібно відтворити зв'язок між Катлабухом і Кислицьким гирлом, максимально наблизити до природного.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕТРОВЫХ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЙ В ТИЛИГУЛЬСКОМ ЛИМАНЕ ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА DELFT3D

Д.В. Кушнир, *Ю.С. Тучковенко, д.г.н., проф.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

Актуальность темы. Для проведения современных гидрологических, морфологических, гидроэкологических исследований лиманов северо-западного побережья Черного моря необходимо использовать методы численного математического моделирования.

Цель исследования. Адаптация программного пакета для гидродинамического моделирования Delft3D-FLOW (разработчик:

исследовательский институт «Deltares», Нидерланды) к условиям наиболее протяженного лимана Северо-Западного Причерноморья – Тилигульского лимана.

Методы исследования. Delft3D-FLOW моделирует двумерную (вертикально-осредненную) и трехмерную нестационарную динамику вод и процессы переноса, возникающие вследствие метеорологического воздействия и колебаний уровня моря, включая плотностные течения, вызванные неравномерным распределением температуры и солености. Для дискретизации гидродинамических уравнений модели в трехмерном пространстве расчетная область покрывается криволинейной расчетной сеткой.

Устойчивость методов явного численного решения уравнений модели обеспечивается критерием Куранта (Куранта – Фридрихса – Леви): шаг по времени схемы решения уравнений должен быть меньше или равен шагу по пространству, деленному на наибольший наклон характеристики.

На первом этапе адаптации модели проведены расчеты установившихся ветровых течений в Тилигульском лимане при стационарных ветрах различных направлений скоростью 5 м/с и отсутствии водообмена с морем.

Построена ортогональная криволинейная расчетная сетка 226×52 расчетных ячеек в горизонтальной плоскости с 15 расчетными уровнями по вертикали в σ-системе координат. Временной шаг решения уравнений модели принимался равным одной минуте. В результате расчетов получены поля векторов средних по глубине (баротропных), поверхностных и придонных течений в лимане для стационарных ветров пяти преобладающих направлений: северного, северо-восточного, южного, западного, северо-западного.

Пространственная структура осредненных по глубине течений имеет ярко выраженный ячеистый характер и состоит из множества вихревых образований, расположенных вдоль продольной оси лимана. Вертикальная структура ветровых течений является двухслойной: на поверхности лимана формируются дрейфовые течения, направленные по ветру, а в придонном слое глубокой части акватории – противоположно направленные градиентные течения. При этом поверхностные дрейфовые течения ослабляются придонным градиентным потоком.

Выводы. Система моделирования Delft3D-FLOW адекватно описывает изменчивость ветровой циркуляции вод исследуемой акватории и может использоваться в качестве базового гидродинамического блока для построения модели качества вод лиманов Северо-Западного Причерноморья.

ОТХОДЫ ПЛАСТМАСС КАК РЕСУРСОЦЕННЫЙ КОМПОНЕНТ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

В.А. Кушнырева, *Т.П. Шанина, к.х.н., доц.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

Несмотря на то, что в течение последних двух десятилетий население Украины уменьшилось почти на пять миллионов человек (или на 10%) по сравнению с 1990 годом, количество бытового мусора не только не уменьшается, но, наоборот, продолжает увеличиваться. За последние десять лет годичный объем твердых бытовых отходов (ТБО), генерируемых одним жителем Украины, увеличился на 40%. Департамент экологической безопасности Министерства экологии и природных ресурсов Украины [1] оценивает общее количество отходов, накопленных в Украине, в 35 млрд. тонн, из которых 2,6 млрд. тонн являются высокотоксичными. Ежегодно по данным министерства общий объем ТБО увеличивается на 50 млн. $м^3$ или на 14 млн. т (300-450 кг в год на 1 человека), а промышленных отходов - на 175 млн. $м^3$.

Из данных табл. 1 следует, что в Украине отмечено наибольшее удельное (кг/$ ВВП) образование ТБО по сравнению с другими странами СНГ. Несмотря на самое низкое значение ВВП на душу населения в Украине, количество ТБО, которое генерирует один житель за год, сравнимо с количеством отходов, образующимся в странах, в которых уровень ВВП в два – пять раз выше. Этот факт может косвенно свидетельствовать о низкой культуре потребления в Украине, сформировавшемся высоком потребительском спросе за счет доступности товаров массового потребления, а также рекламы.

Таблица 1 - Сравнительная таблица численности населения, ВВП и количества отходов в крупных городах разных стран

Показатель	Страна / город			
	Украина / Киев	Литва / Каунас	Россия / Санкт-Петербург	Грузия / Кутаиси
Численность населения в стране (тыс. чел.) [2]	46315	3400	141930	4631
ВВП (USD/(год*чел)) [2]	2483	11765	8095	4427
Численность населения в городе (тыс. чел.) [2]	2700	352	4600	186
Количество ТПВ на человека (кг/год) [2]	457	370	350	311
Количество ТПВ на единицу ВВП (кг/$ ВВП)	0,18	0,03	0,04	0,07

В Украине большая доля в ТБО приходится на полимерные отходы, состав которых следующий: 34 % - отходы полиэтилена, 20,4 % – полиэтилентерефталата, 17% – комбинированных материалов на основе полимеров, бумаги и картона, 13,6 % – поливинилхлорида, 7,6 % – полистирола, 7,4% – полипропилена. На протяжении 2011-2012 г.г. суммарный выпуск базовых полимеров украинскими производителями вырос на 53 % по сравнению с предыдущими периодом и достиг 276,6 тыс. т/год , пропорционально увеличился и объем отходов.

Отличительной особенностью Одесской области является морфологический состав ТБО (табл. 2), являющийся одним из основных факторов, определяющих уровень инвестиционной привлекательности ТБО области.

ТБО Одесской области содержат большое количество инвестиционно привлекательных, с точки зрения реальных инвестиций, компонентов – потенциальных вторичных ресурсов, например, бумаги, упаковки, пищевых отходов, стеклобоя, а также отходов пластмасс (табл.2).

Стоимость вторичных гранул ПВД, ПНД, ПЭНД и полистирола составляет около 9-12 грн/кг, а цена на первичное сырье - в несколько раз выше. Если учесть, что количество полимерных отходов в Одессе за год составит 63000 т, и хотя бы 40% будет утилизировано, то выручка составит около 252000 грн/год. Здесь разумеется не учитываются технологические

процессы утилизации и затраты на внедрение полимерных отходов как сырья для получения товара.

Таблица 2 – Морфологический состав ТБО Одесской области

Фракции ТБО	Содержание	
	%	т/год
Бумага, упаковка	15-25	175000
Пищевые отходы	35-40	280000
Дерево, ветки, листья	4	28000
Текстиль	4	28000
Металл	1-3	21000
Стеклобой	8-10	63000
Резина	3	21000
Пластмасса, ПЭТ	8-10	63000
Другие компоненты	2	14000
Строительный мусор, камни, отсев	10	70000
Всего	100	700000

Нужно отметить, что спрос на вторичную гранулу постоянно растет, аналитики объясняют это высокой стоимостью первичной гранулы и желанием переработчиков снизить издержки производства, снижая стоимость сырья. Как правило, изделия, которые не контактируют с продуктами питания, можно полностью изготавливать из вторичного сырья.

Основными сырьевыми ресурсами, скорее всего, будут являться полигоны бытовых отходов, предприятия, имеющие крупные полимерные отходы, супермаркеты, сдающие отходы стрейч-пленки или бой пластмассовых изделий в утиль, пункты приема полимерных отходов. Самое чистое и качественное сырье без примесей получается из брака или боя полимерных изделий. Многие переработчики не рекомендуют использовать полигонные отходы, так как они слишком грязные и быстро забивают рабочие части оборудования. Стоимость сырья будет зависеть от качества исходного материала: наличия посторонних примесей и загрязнений, цвета основной массы отходов, вида предлагаемого сырья.

Поэтому актуальным является отделение полимерных отходов, которые находятся на пути из жилого сектора и предприятий к полигонам, а также организация раздельного сбора ТБО с территории города с учетом потенциального использования существенной части отходов как вторичных ресурсов.

Литература

1. *Про основні* засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року / Верховна Рада України; Закон, Стратегія від 21.12.2010 № 2818-VI [menr.gov.ua/content/article/8328].
2. *Національна* стратегія поводження з твердими побутовими відходами в Україні: Звіт про існуючу ситуацію в секторі та стратегічні питання / Датське екологічне співробітництво з країнами Східної Європи (DANCEE). – К., 2004. – 218 с.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ г. НИКОЛАЕВА

Е.А. Кушнырева, *Т.П. Шанина, доц., к.х.н.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

Город Николаев находится в степной зоне Юга Украины в месте слияния рек Ингул и Южный Буг с площадью более 120 км^2. На 1 января 2013 года численность населения г. Николаева составила 496,2 тыс. человек, что составляет 42,3% населения области. Жилой фонд, который находится в коммунальной собственности, насчитывает 3046 жилых домов с 122,8 тыс. квартир общей площадью 5,8 млн. м^2. В г. Николаеве ежегодно увеличивается объем образования твердых бытовых отходов (ТБО). С начала 2013 года на полигон ТБО принято 214000 м^3 отходов. ТБО вывозят и захоранивают на городском полигоне возле с. Большая Корениха, площадью 37,93 га. Место расположения полигона выбрано некорректно, т.к. для перевозки отходов затрачивается большое количество топлива, времени, рабочей силы и техники из-за вынужденного объезда по мосту. Полигон приспособлен для долгосрочного

использования и складирования ТБО. Расчетный объем принятия ТБО составляет 50 млн.м^3. Прогнозируется пригодность полигона еще 8-10 лет. Полигон оснащен тремя бульдозерами и 1 экскаватором, а также в 2011 году на территории была установлена весовая и запущена в тестовом режиме.Текущее состояние полигона неудовлетворительное из-за постоянно увеличивающего количества складируемых ТБО и несовершенства системы обращения с ними, которая не предусматривает выделения вторичных ресурсов.

В Николаевской области осуществляется сбор и заготовка (табл. 1) таких компонентов отходов как: макулатура, стеклобой, вторичные текстильные материалы, использованная металлическая тара (ящики, фляги, банки), изношенные шины и резиновые отходы и т.д.

Таблица 1 - Динамика использования отходов

Показатель	2000 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.
Объемы образования отходов, т	1167088,8	1875256,5	1845826	1814648,4	1982171
Объемы использования отходов, т	107798,6	377814,7	339597,4	251572,3	219858
Уровень использования, %	9,2	20,14	18,4	13,9	11,09

В городе работает ряд предприятий, занимающихся операциями по сбору, хранению, обработке, транспортировке отходов и имеют соответствующие лицензии. Так, например, компания «Гринко-Николаев» обслуживает большую часть города по вывозу ТБО и размещению на полигоне.

В городе разработаны 2 инвестиционных проекта, которые предусматривают внедрение раздельного сбора копонентов ТБО, добычу биогаза на городском полигоне ТБО, строительство завода по сортировке твердых бытовых отходов и строительство завода по переработке вторичного сырья, полученного в результате сортирования ТБО.

Нами проведен расчет нормативного количества образующихся твердых бытовых отходов (потенциальных вторичных материальных ресурсов в общем потоке ТБО) и их рыночная стоимость. Полученные

результаты приведены в табл. 2. Так же нами рассчитаны суммы налога, взимаемого за размещение отходов (см. табл. 2).

Таблица 2 - Характеристика ТБО г. Николаева

Компонент ТБО	Содержание, %	Кол-во, т/год	Цена, грн/кг	Стоимость, грн/год	Класс опасности	Ставка налога, грн	Сумма налога, грн.
пленка полиэтиленовая	24	17976	3	53928	5	0,27	43681,68
древесина	5	3745	2,5	9362,5	5	0,27	9100,35
строительные отходы	10	7490	2	14980	4	2,72	183355,2
резина, текстиль	10	7490	4	29960	3	6,97	469847,7
бумага и картон	10	7490	0,8	5992	5	0,27	18200,7
пищевые отходы	7	5243	18	94374	5	0,27	12740,49
другие отходы	34	-	-	-	-	-	-
Итого:				408013,85			798808,5

Таким образом, город ежегодно теряет более 1 млрд. грн. из-за несовершенной системы обращения с ТБО Для г. Николаева возможен путь решения проблемы ТБО, отличающийся от рассматриваемых городской администрацией проектов. Этот путь согласуется с устойчивым развитием города, так как предусматривает максимальное вовлечение ресурсоценных компонентов ТБО в повторное использование, позволяет достичь уровня «нулевых отходов» и перенаправить денежные средства с обслуживание потока ТБО, размещаемого на полигоне, на их переработку с получением полезной продукции.

МОТИВАЦІЯ ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОГЕОХІМІЇ

М.А. Леонтян, *О.П. Мітрясова, д.пед.н., проф.*
Чорноморський державний університет імені П. Могили,
м. Миколаїв, Україна

Ключовими моментами положень Національної доктрини розвитку України у XXI столітті та Закону України «Про вищу освіту» є формування особистості, як професіонала, людини високої культури, кваліфікованого спеціаліста, здатного до творчої праці, професійного розвитку тощо. Тобто згідно із вищезазначеними документами зміст освіти поступово стає спрямованим на розвиток творчих здібностей студентів, рівень яких визначатиме професіоналізм працівника.

У сучасній освіті процес навчання стає більше орієнтованим на співробітництво викладача та студента. Тобто навчання є активним двостороннім процесом, де кожний учасник цього процесу докладає зусилля для формування відповідних знань, умінь та навичок, і як результат формування професійних компетенцій, що є необхідними для виконання майбутньої професійної діяльності студента. Не останню роль у взаємовідносинах між викладачем та студентом відводять мотивації студентів у процесі навчання.

Під «мотивацією» розуміють динамічний процес фізіологічного та психологічного стану, що керує поведінкою людини, який визначає її організованість, активність і стійкість, а також здатність людини діяльно задовольняти свої потреби. Тобто мотивація є одним із вагомих факторів, що впливає на формування професійних компетенцій у процесі навчання.Робота викладача полягає у тому, щоб насамперед створити необхідні педагогічні умови задля розвитку мотивації студентів та відповідно розвитку особистості та готовності до навчання. Розуміння змісту мотивації у навчанні та її розвиток є одним із головних показників педагогічної майстерності викладача.

Проблема розвитку мотивації студентів у процесі навчання є досить актуальною та охоплює такі етапи як зацікавленість студента на досить ранньому етапі навчання та мотивація до навчання (від більш простої зовнішньої до більш складної внутрішньої) не тільки у процесі освоєння

навчальної дисципліни, а також у процесі розвитку студента як особистості. Тому вагомим фактором є формування світогляду студента.

Тому основним завданням для розвитку мотивації студентів-екологів у процесі вивчення біогеохімії вважаємо не тільки формування знань, умінь та навичок з біогеохімії, а й формування творчих здібностей студентів та ноосферного світогляду.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ВЕЗЕЛКА

М.Н. Лупова, И.И. Аркатова, *Л.И. Черныш*
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г.Шухова, Россия

Белгородская область расположена в благоприятных природно-климатических условиях. В настоящее время огромная роль отводится природным ресурсам и их рациональному использованию, охране окружающей среды и экологической безопасности территории области. Однако, с ростом городских территорий и урбанизацией населенных мест, проблема загрязнения малых городских рек приобрела глобальный характер. Промышленное загрязнение, засорение бытовыми отходами, загрязнение сточными водами поставили вопрос о качестве речной воды и благоприятной экологической обстановке на водосборе реки в число приоритетных градостроительных направлений деятельности.

Везелка (Везелица, Болховец) является правым притоком реки Северский Донец и протекает по центру города Белгорода, разделяя его на две части – левобережную и правобережную. Ее длина составляет 30,6 км, площадь бассейна 406 км. На своем протяжении (около 10 км в пределах городской черты) река сильно засорена и имеет 4 класс загрязнения. Общая длина речной сети Везелки составляет 82 км, что на 19% меньше, чем 125 лет назад. Острой гидролого-экологической проблемой реки является высокая степень регулирования стока прудами. На всей площади бассейна дамбами прудов отсекается 35% территории, причем в наибольшей степени зарегулированы верховья реки. В бассейне Везелки насчитывается 28 прудов, из которых лишь в 13 есть попуски в русло.

Анализ состояния водоохраной зоны реки Везёлка свидетельствует о ее повсеместном загрязнении. В отдельных частях их русел идёт формирование островов, одни из которых, могут в процессе дальнейшего расширения полностью перекрыть русло реки. На реке по-прежнему существует ряд проблемных участков, она подвергается заилению, бытовому загрязнению, антропогенному преобразованию.

Целью данной работы является исследование качества состояния реки Везелка. В процессе работы использовали методы органолептики и химического анализа, для определения жесткости воды, хлоридов, фосфатов, нитратов. Для проведения анализа были взяты пробы воды в следующих створах, проба №1- зона музейного комплекса "Курская битва", проба №2- район городского пляжа, представленных на рис.1 и рис.2.

Рис.1 - Зона музейного комплекса "Курская битва"

Рис.2 - Район городского пляжа

Пробы отбирались с поверхностного слоя воды. Органолептические данные, полученные в процессе работы, приведены в табл. Анализируя состояние воды по ее цвету, запаху и мутности, говорит о ее умеренном загрязнении. Однако отмечается характер запаха неестественного происхождения, что говорит о значительном количестве различного мусора: пластиковых бутылок, пакетов и т.д. Также в воде имеется пена, указывающая на наличие в водоеме поверхностно-активных веществ.

Таблица - Органолептические показатели воды реки Везелка

Водоем	Запах		Цвет	Интенсивность цвета, балл	Мутность, балл	Средняя температура исходной пробы, °С
	Интенсивность, балл	Характер				
Везёлка зона музейного комплекса	2 - 3	лекарственный, болотной сырости	зеленоватый	1 - 2	2 - 3	23
Везёлка, р-н городского пляжа	1	реки	слабо зеленоватый или желтоватый	2 - 1	1	24

Согласно химическому анализу, сделали вывод, что хлориды присутствуют в двух точках отбора проб, и соответствуют 450 мг/дм^3, что превышает допустимые нормы.

Повышенное содержание хлоридов в совокупности с присутствием в воде аммиака, нитритов и нитратов может свидетельствовать о загрязнённости бытовыми сточными водами.

Содержание фосфаты также превышает нормативы и соответствует 7 мг/дм^3, что указывает на возможность загрязнения промышленными стоками.

Повышенное содержание фосфатов оказывает сильное влияние на развитие сине-зелёных водорослей (рис. 2), выделяющих токсины в воду при отмирании. Общая жесткость природных вод зависит от типа контактирующих с ними пород и почв, климатических условий, а также

сезона года. Грунтовые воды Белгородской области, и в частности анализируемые пробы имеют высокую жесткость в пределах 18 - 20 мг-экв/дм^3, поскольку формируются под воздействием меловых и доломитовых пород.

Следовательно, на основании проделанной работы можно судить о том, что река Везелка, сильно загрязнена и требует принятия экстренных мер. Однако проблема антропогенного загрязнения до сих пор не нашла радикального решения, загрязнение речных вод и источников будет прогрессировать.

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З УПОРЯДКУВАННЯ ВОДООХОРОННИХ ЗОН РІЧОК НА ПРИКЛАДІ БАСЕЙНУ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ НА ТЕРИТОРІЇ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Н.І. Магась, *Г.Г. Трохименко, к.б.н., доц.*
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна

Найважливішою складовою комплексу заходів з раціонального використання та охорони водних і земельних ресурсів, що забезпечують належний рівень природно-технічного та санітарного стану річок є упорядкування водоохоронних зон річок.

З метою створення сприятливого режиму для водних об’єктів, запобігання їх забрудненню і засміченню за результатами аналізу чинного законодавства щодо порядку встановлення водоохоронних зон річок та господарської діяльності на їх території, було розроблено процедуру упорядкування водоохоронних зон річок та комплекс водоохоронних заходів для степової зони України, що містить:

– інженерно-біотехнічні заходи (фітомеліорація);

– агротехнічні заходи (внесення добрив, підсівання трав, поверхнева обробка територій, первинний обробіток ґрунту);

– інженерно-технічні заходи щодо захисту русел річок (руслоформуючі – розчищення русла річки; будівництво захисних споруд;

упорядкування поверхневого стоку; будівництво захисних споруд для запобігання затопленню орних земель та населених пунктів);

– гідролісомеліоративні заходи, спрямовані на запобігання надходження залишкового біогенного навантаження у водотоки.

Характер заходів та технічні параметри на місцевості визначають з урахуванням розташуванням джерел виносу біогенних елементів, віддаленості їх від рівня води та можливостей господарства.

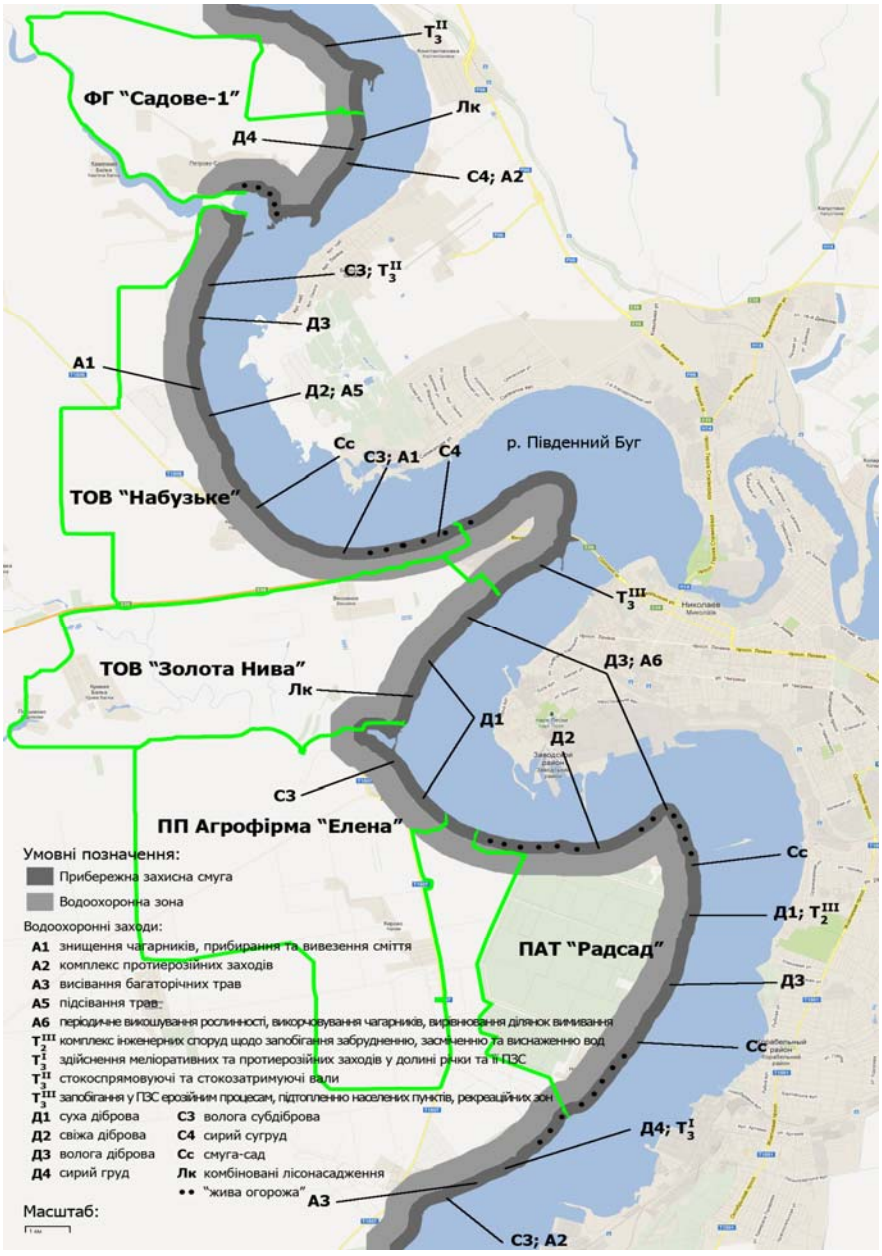


Рис. - Схема комплексу водоохоронних заходів із ландшафтної реконструкції та рекультивації долини р. Південний Буг.

Комплекс заходів щодо відновлення ландшафтної структури річкового басейну сприяє відновленню річки і має бути спрямований на досягнення оптимальних співвідношень природних та господарсько змінених територій.

На рис. представлено схему комплексу водоохоронних заходів в басейні р. Південний Буг на території Миколаївського району Миколаївської області.

Крім зазначених водоохоронних заходів на ділянках необхідно застосувати заходи, що включають організаційно-господарські, організаційно-правові, інформаційні та освітньо-виховні заходи.

МІЖНАРОДНЕ ЕКОЛОГІЧНЕ ЗАКОНОДАВСТВО ТА СПІВРОБІТНИЦТВО УКРАЇНИ ЯК ЗАСОБИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ СУЧАСНОСТІ

А.О. Макушненко
Чорноморський державний університет імені П. Могили,
м. Миколаїв, Україна

На сучасному етапі екологічні проблеми виходять далеко за рамки національних кордонів і мають транскордонний, регіональний чи навіть глобальний характер. Окрім того, частина природних ресурсів та інших об'єктів навколишнього середовища знаходяться поза межами дії національної юрисдикції (Світовий океан, Антарктика та ін.). Найефективнішим засобом для вирішення таких проблем є міжнародна співпраця держав, що, зокрема, проявляється в прийнятті та реалізації міжнародно-правових актів у сфері охорони довкілля.

Невід'ємним для України заходом є активна співпраця з ЄС тому, що природоохоронне законодавство ЄС на сучасному етапі є всебічно розвиненим і передовим на противагу до позиції інших економічно розвинених держав (зокрема, США та Японії). Позиція Співтовариства є орієнтиром в екологічній сфері для світового співтовариства.

Шляхом міжнародного співробітництва може проводитися порівняльно-правовий аналіз українського та зарубіжного екологічного законодавства, який дозволить визначити загальне, особливе і спільне в

екологічному законодавстві розглянутих країн і їх системах екологічного права. Таким чином можуть створюватися інструменти гармонізації законодавства декількох країн, одним з яких є адаптація законодавства до стандартів ЄС.

Адаптація екологічного законодавства України до стандартів ЄС полягає у поетапному прийнятті та впровадженні нормативно-правових актів України, розроблених із урахуванням вимог ЄС.

Виділяють три основні елементи адаптації вітчизняного екологічного законодавства до норм ЄС:

1) транспонування – наближення або зміна національних законодавчих актів, що регулюють використання природних ресурсів і охорону природи, а також правила юридичної процедури у такий спосіб, щоб вимоги відповідних законів ЄС були повністю введені в систему законодавства України;

2) реалізація – призначення відповідних інститутів, виділення бюджетного фінансування, необхідного для введення в дію законів і постанов;

3) здійснення правоохоронних дій – впровадження відповідних заходів контролю належним дотриманням природоохоронного законодавства у повному обсязі, і здійснення санкцій за його порушення.

З огляду на основні недоліки в екологічному законодавстві і політиці було розроблено план заходів по покращенню українського законодавства.

Першим заходом для вдосконалення екологічного законодавства України є систематизація екологічного законодавства - це проведена уповноваженими органами держави діяльність щодо його впорядкування, приведення в певну систему шляхом здійснення інкорпорації, кодифікації та консолідації. *Другим заходом* є аналіз та порівняння законодавства ЄС та існуючого українського законодавства у сфері охорони довкілля.*Третім заходом* має бути розробка національної програми для прийняття екологічних Acquis (єдина нормативна база) ЄС. *Четвертий захід* - Розробка інвестиційного плану. *Пятим заходо*м має бути побудова спроможності судової влади щодо екологічного законодавства ЄС. *Захід №6* - використання процесу гармонізації для консолідації екологічного законодавства. *Сьомий захід* - звернення до ЄС по технічну та експертну допомогу. *Захід № 8.* Підвищення ефективності інституційного

забезпечення державного управління у сфері охорони довкілля. *Дев'ятий захід* - розвиток демократичних процесів та забезпечення участі громадськості в охороні довкілля.

Аналізуючи міжнародне співробітництво України у сфері екології та відповідно створену договірно-правову базу, можна відзначити прагнення України увійти у світовий правовий екологічний простір для забезпечення екологічної безпеки та попередження екологічних криз і катастроф. Оскільки проблеми екології є міжнародними, то Україна активно залучається до підписання та виконання міждержавних договорів і конвенцій, головною метою яких є досягнення стійкого розвитку економіки шляхом збалансованого природокористування та цілісності екосистем, створення ефективного механізму вирішення екологічних проблем – основне завдання міжнародної спільноти.

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ АБШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

И. Мамедов, Т. Рашидов
Институт геологии Национальной академии наук Азербайджана. г. Баку, Азербайджан

Апшеронский полуостров, площадью около 2,5 тыс. км^2 занимает восточную часть Азербайджанской Республики и является в высокой степени урбанизированной территорией с населением порядка 3,5млн. Полуостров представляет собой зону, подвергающуюся наибольшей антропогенной нагрузке в республике, поскольку здесь функционирует мощный промышленный комплекс (нефтяной, нефтеперерабатывающий, химический) и сельхозпроизводство. Все это в совокупности создает сложно профильный экологический комплекс, подвергающийся различным видам загрязнения атмосферы, воды и почвы.

Загрязнение, связанное с нефтяным хозяйством. Разработка нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений относится к числу экологически опасных видов техногенной деятельности. Атмосфера, почва, породы зоны аэрации, а также подземные воды загрязняются в

процессе разработки нефтегазовых месторождений, переработки нефти и газа и транспортировки нефтепродуктов. Газы, растворенные ранее в нефти и попутных пластовых водах, а также газы перерабатывающих и нефтехимических производств испаряются в атмосферу. Благодаря воздушным потокам, насыщенный углеводородами воздух рассеивается по всей территории полуострова и часть их с атмосферными осадками поступает в почву, в породы зоны аэрации и подземные воды.

Морская вода, употребляемая в значительных количествах для закачки в продуктивные пласты и для технических целей, а также пластовые воды, извлекаемые па промыслах при нефтедобыче вместе с нефтью, также являются источником загрязнения почвенного покрова, пород зоны аэрации и подземных вод Апшеронского полуострова.

Минерализованные попутные воды, добываемые вместе с нефтью, сбрасываются в отрицательные формы рельефа, где они формирует искусственные озера, частично испаряются и просачиваются в грунты, что привело к подтоплению больших территорий. Данный фактор негативно влияет и на мелиоративное состояние земель, и качественные характеристики подземных вод зоны аэрации и насыщения.

Загрязнение, связанное с деятельностью промышленных предприятий. Более 70% промышленного потенциала Азербайджана сосредоточена на территории Апшеронского полуострова, в частности, в пределах Большого Баку и Сумгаита.

По данным Каспийской бассейновой инспекции в сточных водах промышленных предприятий обычно содержатся повышенные концентрации взвешенных веществ, хлоридов, синтетических поверхностно-активных веществ, нефтепродуктов, масел, ароматических углеводородов, фенолов, нитратов, нитритов, азота аммонийного, меди и других тяжелых металлов.

Вопрос утилизации промышленных отходов для Апшеронского полуострова является серьезной проблемой. Почвы, поверхностные и подземные воды, а также воздушный бассейн интенсивно загрязняются отходами, накаливающихся в отвалах и накопителях. Отходы металлургического, нефтехимического и химического производств, а также тепловых электростанций являются в значительной степени токсичными. Сотни тысяч тонн токсичных отходов находятся в местах

неорганизованного складирования свалках, необорудованных шламонакопителях, ямах, полигонах. Для захоронения этих токсичных отходов промышленных предприятий отсутствуют централизованные полигоны.

Загрязнение в селитебных зонах. Почвенный покров, породы зоны аэрации и подземные воды урбанизированных территорий загрязняются компонентами пыле-газовыми выбросами промышленных предприятий и автомобильного транспорта, загрязняющими веществами при утечках их канализационной сети. Загрязнение происходит также различными реагентами, которые используются для стабилизации слабых и просадочных грунтов при закладке глубоких фундаментов зданий и сооружений, при строительстве и эксплуатации линий метрополитена.

Ситуация осложняется тем, что практически все промышленные предприятия находятся здесь и их негативные влияния часто смешиваются. Повышенное содержание свинца фиксируется в почвах, в породах зоны аэрации и подземных водах, находящихся в сфере техногенного влияния автомагистралей с интенсивным движением автотранспорта.

Утечки из канализационных сетей и сооружений являются основной причиной бактериального загрязнения и азотистыми соединениями (NH_4^+, NO^-, NO_2^-) почв, пород зоны аэрации и подземных вод Апшеронской промышленно-городской агломерации; степень загрязнения зависит от возраста и плотности городской застройки, состояния канализационной сети. К примеру, в районах старой жилой застройки степень загрязнения почв, пород зоны аэрации и подземных вод азотистыми соединениями (NH_4^+, NO^-, NO_2^-) в 8-10 раз превышает таковую для района новой жилой застройки.

Свалки твердых бытовых (муниципальных) отходов также представляют серьезную экологическую опасность. В пригородах г. Баку функционирует более 80 неорганизованных свалок, общей площадью 400 га, в г. Сумгаит - 19 свалок, общей площадью 120 га.

Загрязнение, связанное с сельскохозяйственной деятельностью. Специализация сельскохозяйственного производства имеет большей частью животноводческое направление из-за природно-экономических условий. В растениеводстве около 60% посевных площадей приходится на кормовые культуры, около 30% - на зерновые и 10% - на картофель и

овощебахчевые культуры. Минеральные удобрения на Апшероне в сельхозпроизводстве используются в малом количестве, в основном предпочитаются органические удобрении. Несмотря на вышесказанное в почвах, породах зоны аэрации и подземных водах наблюдается повышение содержания некоторых поллютантов сельскохозяйственного происхождения. В результате вымывания минеральных и органических удобрений локально наблюдается повышенное содержание нитратов, в почвах, породах зоны аэрации и подземных водах. Толщи, представленные преимущественно песчаными, супесчаными породами, а также на участках, где мощность зоны аэрации незначительна, грунтовые воды подвергаются наибольшему нитратному загрязнению. Особенно сильное нитратное загрязнение наблюдается в парниках и оранжереях. Иногда вывезенные из плантаций на свалки почвы в сочетании с другими химическими элементами и соединениями являются ядовитыми из-за высокой концентрации в них нитратов. Следует отметить, что масштабы загрязнение отходами сельскохозяйственного производства почв, пород зоны аэрации и подземных вод Апшеронского полуострова не столь значимы по сравнению с загрязнением в результате воздействия промышленных объектов

Особенности радиоактивного загрязнения. Исследованиями выявлены загрязнения нефтедобывающих площадей радионуклидами естественного происхождения. Почти на всех разрабатываемых месторождениях, обнаружены радиоактивные загрязнения поверхности земли и нефтепромыслового оборудования. Идентификация радионуклидов показала, что загрязнение представлено радионуклидами группы урана-радия, содержание которых достигает высоких концентраций. Радиоактивный фон слаборадиоактивных осадочных пород составляет порядка 6мкР/ч, снижаясь на северном побережье полуострова до 3мкР/ч и повышаясь до 25мкР/ч на выходах на дневную поверхность песчанистых сланцев и глин с большим количеством органических остатков майкопской серии. Во время формирования этих слоев в бассейне осадконакопления существовала среда, способствующая выпадению урана в осадок и накоплению его в породах. В целом радиационный фон колеблется от 3 до 5мкР/ч, однако он в пределах населенных пунктов несколько понижен по сравнению с окрестностями т.к. гамма-излучение

экранируется асфальтовым покрытием, различными сооружениями и т.п. Такой уровень радиации в населенных пунктах отвечает уровню, благоприятному для проживания людей.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ СПЕЦИФІЧНИХ РЕЧОВИН У РІЧЦІ ВОРСКЛА В МЕЖАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.В. Мандрика, *А.Н. Некос, к.г.н., проф.*
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Україна

Річка Ворскла бере початок у Бєлгородській області Росії, протікає через Сумську та Полтавську області України. На території Сумської області р. Ворскла має протяжність 122 км. Вздовж берегової лінії нараховується 26 населених пунктів.

Дослідження проводилися восени 2011 р., на початку весни і осені 2012 р. та весною 2013 року. Визначення важких металів у пробах води проводилися в лабораторії аналітичних екологічних досліджень екологічного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна за допомогою атомно-абсорційного спектрофотометру.

В ході хімічного аналізу були визначені загально-санітарні та специфічні речовини, характерні для місцевих умов функціонування водойми. Аналіз результатів хімічного аналізу виявив перевищення показників ГДК для водойм рибогосподарського користування за *Fe,* нафтопродуктами, *Cu, Zn, Mn* (рис.).

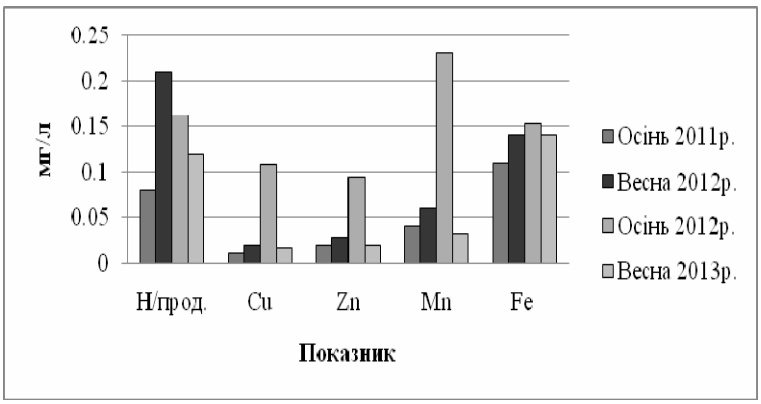


Рис. - Сезонна динаміка показників складу проб річкової води.

З рис. помітно, що значення показників якості води змінюються з сезонами. Як бачимо, найбільша концентрація нафтопродуктів зафіксована на початку весни 2012 року, восени 2012 та весною 2013р. – значення концентрації дещо зменшилося. Значення показників *Fe, Cu, Zn, Mn* восени 2012 р. помітно перевищують концентрації, що були зафіксовані восени та на весні. Концентрація нафтопродуктів перевищує ГДК у середньому за період дослідження в 2,8 рази; *Cu* – у 35 разів; *Zn* – в 4 рази; *Mn* – в 9 разів; *Fe* – в 1,3 рази.

Таким чином, питання збереження та відновлення якості води у річці Ворскла є доволі актуальним, і потребує втручання органів місцевого самоврядування.

ПСАМОФІТОН НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БІЛОБЕРЕЖЖЯ СВЯТОСЛАВА»

С.С. Мельничук, *Г.Г. Трохименко, к.б.н., доц.*
Національний університет кораблебудування імені адм. Макарова, м. Миколаїв, Україна

Сукупність видів рослин, які флорогенезисно зближені та адаптивно пов`язані між собою екологічними факторами і спільністю історичного розвитку на піщаних слабо- та незасолених субстратах, розглядається як псамофітон. В досліджуваній флорі він займає великі площі.

Псамофітон НПП «Білобережжя Святослава» налічує 322 види судинних рослин, які належать до 196 родів, 46 родин, що складає 60,3% видів, 68,8% родів, 63% родин флори. Спектр провідних 10 родин екоценофітону характеризується значною гетерогенністю. Перше місце займає родина *Asteraceae* (62 види, 19,2%), що є характерним для регіону дослідження, друге – *Poaceae* (42 види, 13%), що вказує на бореальні риси екоценофітону. Положення родин *Fabaceae* – третє місце (35 видів, 10,9%), *Brassiaceae* – четверте (32 види, 9,9%), *Caryophyllaceae* – п’яте (24 види, 7,5%) вказує на середземноморсь-кі та зональні риси. А входження в перший родинний спектр родини *Chenopodiaceae* (5,3%) зумовлено антропогенним впливом. В родовому спектрі псамофітону провідними є

Potentilla (7 видів), *Vicia (6), Chenopo-dium, Euphorbia, Viola* (по 5), *Lythrym, Trifolium, Astragalus, Centaurea, Artemisia* (по 4). Значний відсоток належить моновидовим родам – 58,7%. Види борео- та температурно-субмеридіональної зональних груп представлені однаковою кількістю (51 вид, 15,8%), хоча домінуюче положення займає субмеридіональна хорологічна группа (73 види, 22,7%), що загалом характерно для псамофітних територій, так дана группа домінує у складі псамофітонів Жовтневого та Матвіївського масивів.

Характерною рисою географічного спектру на регіональному рівні є домінування давньосередземноморських (70 видів, 21,7%) та значне представництво причорноморських – 40 (12,4%) видів.

Що стосується океанічності, то більшість видів (131 вид, 43,7%) належать до індиферент-ної групи ареалів. Особливістю біоморфологічної структури псамофітону є переважання трав`янистих монокарпіків (49,7%), однорічників (38,5%), що викликано степовими аридними умовами, рослин з стрижневим типом кореневої системи (77,3%), без кореневищної структури (53,4%) і з каудексами (30,7%) та рослин з літньозеленим характером вегетації (61,5%). Подібну біоморфологічну структуру має псамофітон інших піщаних масивів Миколаївської області. Це пояснюється екстремальними умовами існування і вказує на ксероморфний характер флорокомплексу.

В псамофітові серед гігроморф переважають ксеромезофіти (39,5%), мезоксерофіти (19,9), ксерофіти та мезофіти (по 18,3%), що викликоно аридним кліматом та великою площею місць де підземні води дуже близько підходять до поверхні ґрунту.

Серед термоморф не спостерігається домінування якогось одного типу, оскільки вони представлені рівною кількістю видів: мезотермофіти – 51,6%, мегатермофіти – 48,4. Серед клімаморф провідну роль відіграють терофіти та гемікриптофіти (49,7% та 44,4%). Серед геліоморф переважають геліофіти – 73,3, що викликано відкритими місцезростаннями.

Псамофітон НПП зазнає антропогенного навантаження різної сили, що призводить до змін у структурі цих комплексів. У складі псамофітону виділяються 2 екофітони: *Naturapsammophytum* – в дослідженій флорі він займає великі площі, що зустрічаються на всій території парку, і

включають як рівнинні ділянки, так і кучугури та зниження. Це території, що майже не зазнають антропогенного впливу, оскільки на їх території відсутня «транспортна» система та інша діяльністю людини. *Naturapsammophytum* НПП налічує 291 вид судинних рослин, які належать до 180 родів, 44 родин дослідженої флори. Провідними родинами виступають *Asteraceae* (53 види, 18,2%), *Poaceae* (35 видів, 12,0%), *Fabaceae* (34 види, 11,7%), *Brassiaceae* (28 видів, 9,6%), *Caryophyllaceae* (24 види, або 8,2%), що світчить про гетерогенність даного екофітону. В родовому спектрі *naturapsammophytum* провідними є *Potentilla* (7 видів), *Vicia (6), Euphorbia, Viola* (по 5), *Lythrym, Trifolium, Astragalus, Centaurea* (по 4), як і в складі екоценофітону. Домінуюче положення займає субмеридіональна хорологічна группа (70 видів, 24,1%). Друге місце – види борео- та температурно-субмеридіональної зональних груп, які представлені однаковою кількістю (46 видів, 15,8%). В регіональному хорологічному спектрі превалюють давньосередземноморські (65 видів, або 22,3), євразійські (44 види, 15,1%), причорноморські (40 видів, 13,7%) види. За відношенням до океанічності домінує індиферентна група – 105 видів, або 36,1%. *Naturapsammophytum* характеризується майже одноковою кількістю у своєму складі трав'янистих монокарпіків та полікарпиків – 46,4% та 47,4%, що викликано різними стадіями заростання піщаних масивів.

За типом кореневої системи домінують стрижнекореневі види – 77,0%, за типом підземних та надземних пагонів – каудексові (32,3%), довгокореневищні (11,0%), напіврозеткові (48,1%) та безрозеткові (43,6%), за характером вегетації – літньозелені (62,2%). Серед гігроморф переважають ксеромезофіти (37,5%), мезоксерофіти (19,9), ксерофіти (19,2%) та мезофі-ти (18,9%); клімаморф – терофіти та гемікриптофіти (46,3% та 47,4%), гелі-оморф – геліофіти – 72,5%. Серед термоморф не спостерігається доміну-вання якогось одного типу: мезотермофіти –51,5%, мегатермофіти – 48,5%.

Runcatiopsammophytum – це ділянки деградуючих природних пісків, які займають невеликі площі доріг та території навколо них, території згарищ та навколо присадибних ділянок. Сьогодні ці ділянки знаходяться під значним антропогенним навантаженням і відзначаються значною трансформацією флори, тому такий варіант псамофітону розглядається

нами, як порушений псамофітон. *Runcatiopsammophytum* НПП налічує 143 види судинних рослин, які належать до 104 родів, 26 родин. Спектр провідних родин має такий вигляд: *Brassiaceae* (24 видів, 16,8%), *Poaceae* (21 вид, 14,7%), *Asteraceae* (13 видів, 9,1%), *Chenopodiaceae* (11 видів, 7,7%), що викликано значним представництвом адвентивних видів, що зустрічаються в даному екофітоні.

Серед родів домінують роди представлені апофітами та адвентами: *Chenopodium* (5 видів), *Euphorbia* та *Vicia* (по 4). В зональному спектрі домінує плюризональна хорологіч-на група (29 видів, 20,3%), що викликано великою кількістю синантропних видів у даному екофітоні. Значне представництво мають борео-субмеридіональна (25 видів, 17,5%), борео-меридіональна та субмеридіональна (по 24 види, 16,8%) хорологічні групи. В регіональному спектрі переважають давньосередземноморська (33 види, 23,1%), циркумполярна (27 видів, 18,9%), європейська (22 види, 15,4%), гемікосмополітні (21 вид, 14,7%) хорологічні групи.

В океанічному спектрі домінує індиферентна група – 81 вид, 56,6%. Спостерігається домінування трав'янистих монокарпіків (65,7%), зокрема однорічників (52,4%), що загалом характерно для синантропних та антропогенно порушених флор. Серед інших біоморфологічних ознак домінують стрижнекореневі (81,1%), навіврозеткові та розеткові (53,8% та 42,7%), літньозелені (60,8%), каудексові (30,8%) типи. Серед гігроморф переважають ксеромезофіти (47,5%), мезоксерофіти (22,4%). Серед термоморф – мезотермофіти – 60,1%, клімаморф – терофіти та гемікриптофіти (65,7% та 31,5%), геліоморф – геліофіти – 73,4%. Таке ж домінування серед екоморф спостерігається і у складі порушеного псамофітону Матвіївського та Жовтневого масивів, міста Миколаєва.

Для виявлення подібних рис екофітонів псамофітного екоценофітону проведено порівняння видових спектрів за коефіцієнтом Стугрена-Радулеску (0,30), що свідчить про незначну дискримінацію в даних екофітонах, адже вони належать до одного екоценофітону.

Індекси антропогенної трансформації в псамофітному екоценофітоні на 1-5% перевищують аналогічні показники у всій флорі, що викликано значними площами псамофітону.

В *naturapsammophytum* показники антропогенної трансфор-мації аналогічні показникам у екоценофітоні, за виключенням показника

флуктуаційних змін, який складає 3,4% і нижчий ніж у флорі в цілому, що свідчить про погану натуралізацію адвентів в *naturapsammophytum.*

В *runcatiopsammophytum* всі індекси антропогенної трансформації значно перевищують (до 45%) аналогічні показники для екоценофітону та флори в цілому. Що викликано порушенням ґрунтового покриву, а саме ущіль-ненням ґрунту та наявністю великої кількості важких металів у ньому, що призводить до швидкої натуралізації адвентів та пристосування апофізів.

ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДТВОРЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ І ЗНИКАЮЧИХ ВИДІВ ТВАРИН НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ»

Р.В. Миго, *О.П.Сухорська, к.с-г.н., доц.*
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

У мережі природо–заповідних об'єктів України важливе місце займає територія національного природного парку «Сколівські Бескиди» (НПП) створеного згідно Указу Президента України №157 від 11 лютого 1999р. з метою, збереження, відтворення і раціонального використання ландшафтів та природних об'єктів західної частини Українських Карпат. НПП є природоохоронною, рекреаційною, культурно–освітньою, науково–дослідною установою загальнодержавного значення і входить до природно–заповідного фонду України.

Загальна площа парку становить 35684 га, з них: 24702 га надано у постійне користування, а 10982 га включено до його складу без вилучення у постійного землекористувача (Сколівського військового лісгоспу).

Територія, що належить до складу НПП, тривалий час зазнавала антропогенного впливу. Традиційним видом діяльності мешканців Сколівських Бескид була лісогосподарська, деревообробна та гірничодобувна промисловість. У сільському господарстві провідне місце займало тваринництво. З початку 20–х років XX ст. швидкими темпами розвивається туризм. У зоні діяльності НПП діють понад 20 баз відпочинку, пансіонатів. Усе це супроводжувалося постійним збільшенням

антропогенного впливу на навколишнє середовище і, зокрема, на ссавців, які є невід'ємним і водночас найвразливішим компонентом екосистем, особливо рідкісні види.

Українські Карпати відзначаються багатим і різноманітним за видовим складом тваринним світом, однак на території НПП «Сколівські Бескиди» він ще недостатньо вивчений. Тут зосереджено багато видів тварин, занесених до Червоної книги України, зокрема: бурий ведмідь, видра, борсук, рись, кіт лісовий, горностай та ін. Сюди ще в 70-х роках ХХ ст. був інтродукований зубр.

Найбільшим хижим звіром на території парку, якому загрожує небезпека, є ведмідь. У країнах Європейської спільноти його взято під особливу охорону. Одному ведмедеві потрібно не менше ніж 10 км^2 лісу, а популяції – 300 – 500 км^2. Сучасна мережа природо–заповідних об’єктів Карпат не може забезпечити збереження і стабільне існування популяцій або локальних груп ведмедя. Важливо щоб територія, на якій він існує, була великою за площею та суцільною в біотопічному відношенні.

Заповідні об’єкти в Українських Карпатах створювались, перш за все, виходячи з ботанічних та лісівничих передумов. Жодна заповідна територія регіону, з огляду на біологію ведмедя бурого та стану його популяції, за площею не є достатньою. Чисельність ведмедя на території парку оцінюється в 20 – 25 особин. Нижньою межею чисельності звірів, після якої неможливе збереження генетично достатнього потенціалу або життєздатної популяційної структури, вважається не менше 35 особин (бажаним мінімумом є 70 голів). Тому першочерговими заходами, направлених на збереження і відновлення чисельності популяції ведмедя бурого в НПП треба віднести боротьбу з браконьєрством, а також необхідно:

- заборонити підгодівлю ведмедя бурого у районі турбаз, будинків відпочинку;
- застосовувати звуковий (постріли на пасіках, пасовищах) засіб відлякування звіра;
- дотримуватись правил індивідуальної і колективної безпеки, розроблених на основі знання особливостей життя і поведінки звіра;
- створити вольєри для утримання і розведення ведмедів з наступним випуском у природне середовище.

Чисельність іншого рідкісного виду звірів – видри, її поширення залежить від кормової бази, в основному від наявності риби. Вона водиться в ріках Стрий, Опір, Рибник, Крушельниця (притоки р. Стрий), ріках Бутивля, Орява (притока Опору). Кормова база в цих ріках є нестабільною, часто змінюється, що впливає на коливання чисельності видри. Одним із заходів відтворення та стабілізації популяції видри в угіддях парку є влаштування невеликих ставків (20 – 30 м) і їх зарибнення. У межах парку виявлено до 20 особин видри.

Особливої охорони на даний час потребує популяція зубра. На територію, яка з 1999 року входить у склад НПП, зубри завезені у 1965 році в кількості 10 особин. У перші роки після завезення спостерігався позитивний баланс приросту та відпаду тварин, в результаті до початку 90–х років загальна чисельність стада досягла 30 – 35 особин. У цей період систематично здійснювались біотехнічні заходи, зокрема інтенсивна підгодівля, сприяння міграцій в нижньогірську зону на зимовий період та ін. З середини 90–х років біотехнічне піклування про сколівських зубрів було фактично припинене, зросли випадки браконьєрства та загибелі тварин від несприятливих факторів.

Для збереження популяції зубра на території НПП на даний час розроблена программа «Відновлення популяції зубра», а також проводяться заходи, зокрема:

- відновлення зимової підгодівлі в повному обсязі (при відповідному фінансуванні);
- завезення нових особин з метою збагачення генофонду;
- над проблемою збереження і відтворення поголів’я зубра працюють науковці карпатського відділу Польської академії наук, доцільна співпраця з ними за спільною програмою.

Із земноводних у букових лісах зрідка трапляються саламандра плямиста, а у вологих екотопах – тритони альпійський і карпатський.

На території НПП зустрічається багато видів з ряду рукокрилих: нічниці велика і водяна, вухань звичайний, вечірниця дозірна, кажан пізній, широковух європейський. З рідкісних видів виявлені підковоніс малий, нічниця довговуха, широковух європейський. На території НПП гніздується 154 види птахів.

Таблиця - Кількість видів тварин у фауні національного природного парку «Сколівські Бескиди»*

Систематична група тварин	Кількість видів
ХРЕБЕТНІ ТВАРИНИ	
Ссавці	52
Птахи	154
Плазуни	6
Земноводні	12
Круглороті та риби	20
Разом хребетних	244
БЕЗХРЕБЕТНІ ТВАРИНИ	
Гідроїдні поліпи	?
Черви плоскі	?
Черви круглі	?
Черви кільчасті	?
Ракоподібні	?
Павукоподібні	?
Багатоніжки	48
Комахи	142
Молюски	?
Разом безхребетних	190
Усього тварин	434

* за даними наукового відділу НПП «Сколівські Бескиди»

Отже, збереження та відтворення рідкісних та зникаючих видів тварин на території НПП «Сколівські Бескиди» повинна забезпечуватися шляхом:

- посилення режиму охорони;
- проведення постійного спостереження (моніторингу) за їх станом та необхідних наукових досліджень;
- проведення відповідної еколого–просвітницької роботи та інформування громадськості про їх стан.

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ НА ПОГЛОТИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПЕРМАНГАНАТ-ИОНУ

В.В. Милых, *Л.М. Смоленская, к.х.н., доц.*
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, Россия

Известно, что почва представляя собой биокосное вещество, является своего рода, особым реактором, в котором протекает комплекс физических, химических, микробиологических и др. процессов, приводящих к появлению уникальных свойств. Большую роль в питании растений и в превращении внесенных в почву удобрений играет ее поглотительная способность. Из пяти видов поглотительной способности наиболее широко изучена катионная, т.к. в состав органической части входят гумусовые кислоты.Одним из обменных является анион марганца в степени окисления +7.

Марганец является одним из распространенных микроэлементов в литосфере. Его содержание в горных породах изменяется в пределах 350-2000 мг/кг. Наиболее высокие концентрации этого элемента обычно характерны для основных пород.

Характеристики исследуемой почвы приведены в табл.

Таблица - Некоторые физико-химические свойства исследуемых образцов

Характеристики	*pH*	Органические вещества, %	$Mn_{общ}$, %	Влажность, %
почва	6,96	6,823	$4{,}1 \cdot 10^{-5}$	18,668
почвогрунт	6,29	23,892	$8{,}5 \cdot 10^{-5}$	42,757

Как видно из данной таблицы, исследуемая почва является нейтральной, содержание марганца не превышает $4{,}1 \cdot 10^{-5}$ % или 0,41 мг/кг. Содержание органических веществ в почве находиться на высоком уровне 6,823%, и поэтому такая почва обладает адсорбционной активностью по отношению к ионам переходных металлов. Следовательно, соединения марганца будут поглощаться. Исходя из свойств гумусовых веществ предлагалось исследовать адсорбционную способность по отношению к анионной форме, т.к. она является более подвижной по сравнению с катионной. Для повышения активных центров адсорбции к почве был

добавлен почвогрунт, также содержащий фоновое количество марганца. Необходимо отметить, что в почвогрунте фоновое количество марганца превышает это значение в почве в два раза. Следовательно добавка почвогрунта должна способствовать интенсификации адсорбционных процессов.

Изотермы адсорбции (рис. 1) на обоих видах адсорбентов показали примерно одинаковое значение адсорбционной емкости, что указывает на практически одинаковое количество функционально-активных групп основного характера, т.е. азотсодержащие группы имеют равную активность как в случае использования почвы, так и в случае почвогрунта.

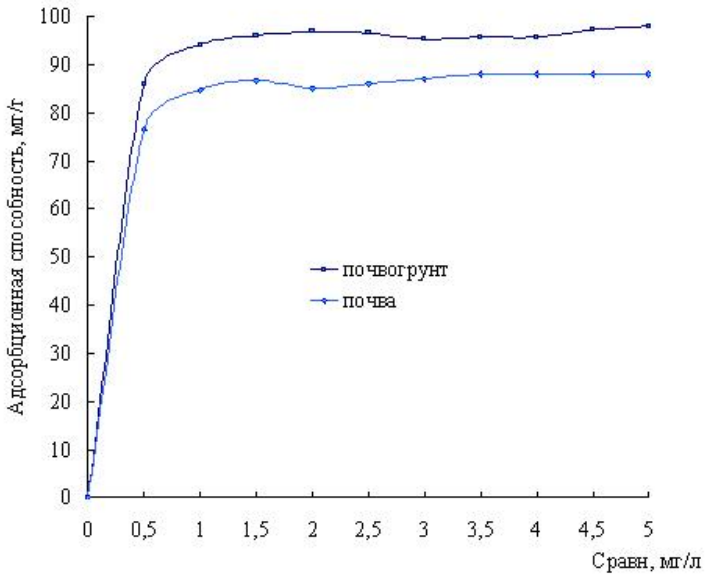


Рис. 1 - Изотермы адсорбции-десорбции перманганата почвой и почвогрунтом

Характер изотерм адсорбции указывает на протекание мономолекулярной адсорбции, т.е. адсорбция протекает только за счет поверхностных активных центров.

Таким образом, на основании изотермы адсорбции можно сделать вывод о пригодности использования почвогрунта как вспомогательного компонента усиления поглотительной способности почвы.

Для исследования влияния отхода на адсорбционную способность к смеси почвы и почвогрунта были добавлены пищевые отходы в соотношении смесь почвы-отход 1:1.

Адсорбция на таком адсорбенте протекает по иному механизму. Добавление отхода приводит к изменению характера адсорбции: моно-молекулярная адсорбция переходит в полимолекулярную, что соответствует двум перегибам на изотерме адсорбции (рис. 2). Первый перегиб, характеризующий мономолекулярную адсорбции несколько ниже, чем в случае использования почвенных компонентов. Второй перегиб на изотерме свидетельствует о повышении адсорбционной способности почти в два раза.

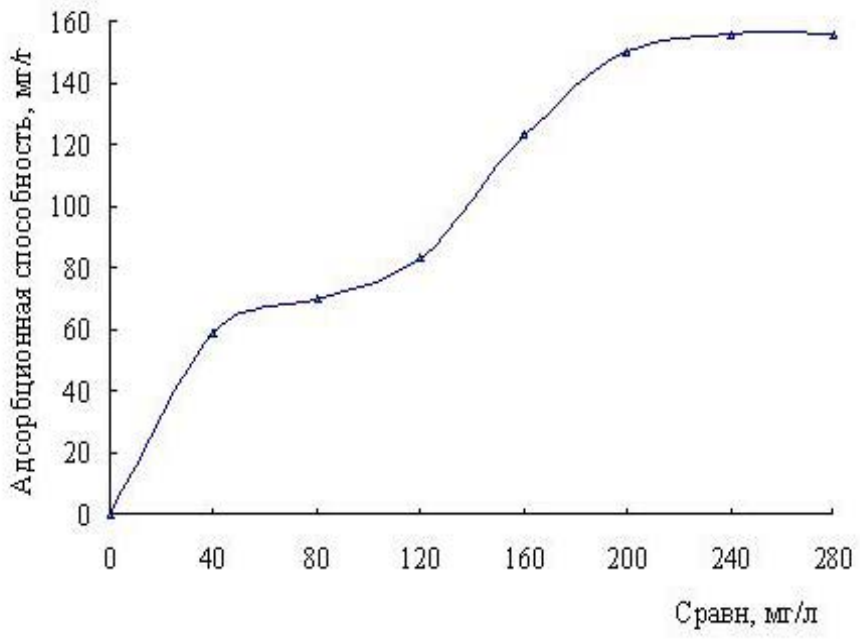


Рис. 2 - Изотерма адсорбции перманганата смешанным адсорбентом

Как известно, пищевые отходы используются с целью получения компоста, что в дальнейшем также положительно влияет на качество почв.

Поскольку пищевые отходы являются многокомпонентными системами, содержащими в основном растительные остатки, то повышение величины адсорбции может быть связано в вовлечением гидроксильных групп в адсорбционный процесс. Аминогруппы белковых компонентов

могут выступать в качестве связующего между анионными группами перманганата и кислотными группами гумусовых веществ почвы. Все это в совокупности приводит к изменению адсорбционной способности почв.

Таким образом, почва и почвогрунт, проявляют высокую адсорбционную способность к аниону MnO_4^-. Добавка пищевых отходов в почву повышает величину адсорбции практически в два раза.

Проведенные исследования показывают, что пищевые отходы могут быть использованы для повышения поглотительной способности почв.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАССОПЕРЕНОСА НЕФТЕПРОДУКТОВ ОТ АВТОДОРОГИ НА ПОЧВЫ ПРИДОРОЖНОГО ПРОСТРАНСТВА

Л.С. Михайлова, *В.А. Юрченко, д.т.н., проф.*
Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, Украина

Перенос от автомобильной дороги и аккумулирование в экосистеме придорожного пространства таких опасных поллютантов как нефтепродукты, находится под влиянием метеорологических и периферийных факторов: геоморфологии, застройки, характеристик придорожной растительности, атмосферного разбавления, турбулентного обмена и др. Алифатические и ароматические углеводороды, входящие в состав нефтепродуктов, в окружающей среде проявляют себя индивидуально, поэтому исследование особенностей массопереноса, аккумулирования и деградации нефтепродуктов в почве придорожного пространства требует их разделения на фракции.

Цель работы – идентификация нефтепродуктов, установление особенностей массопереноса их отдельных фракций от автомобильной дороги в почвы придорожного пространства.

Объектом исследования являлось придорожное пространство автомобильных дорог в г. Харькове (ул. Академика Павлова, пр. Тракторостроителей, ул. Пушкинская, ул. Шевченко) и дороги государственного значения в пределах Харьковской области (М18 «Харьков-Симферополь-Алушта–Ялта»). На этих участках устанавливали:

выброс нефтепродуктов в атмосферу (по ГСУ 218-02071168-096-2003); поток нефтепродуктов, поступающих на поверхность придорожного пространства (анализ снега, отобранного с определенной площади за определенный термин экспозиции); поток нефтепродуктов, аккумулируемых почвенными слоями (анализ концентрации нефтепродуктов в почвенном слое глубиной до 30 см). Концентрацию нефтепродуктов в образцах снега контролировали гравиметрически согласно методикам, рекомендуемым нормативными документами. Концентрацию нефтепродуктов в образцах почвы контролировали гравиметрически и методом газо-жидкостной хроматографии. Идентификацию и количественное определение индивидуальных углеводородов, входящих в состав нефтепродуктов почвы придорожного пространства исследуемых дорог, выполняли методом газо-жидкостной хроматографии (ГЖХ) с применением в качестве детектора масс-спектрометра (марки Fisons MD800, хроматограф Carlo Erba 8065) и хроматографа «Кристалл-2000М» с пламенно-ионизационным детектором (ПИД). Алканы, входящие в состав нефтепродуктов в почвах придорожного пространства, фракционировали согласно числу атомов углерода с учетом физико-химических и метаболических свойств: условно легкая фракция C_{10}-C_{15}, условно средняя фракция C_{16}-C_{27}, условно тяжелая фракция $\geq C_{28}$.

На рис.1 представлены экспериментальные данные количественного исследования массопереноса нефтепродуктов в почвы ближайшего к дороге (1м от дороги) пространства на примере ул. Пушкинская.

Из данных, приведенных на рис.1, видно, что поток нефтепродуктов, депонируемых почвой ближайшего придорожное пространства ул. Пушкнская составляет 22,4% от общего выброса нефтепродуктов в придорожное пространство исследуемого участка. Поток нефтепродуктов, аккумулируемых в почвенном слое, составляет 37,8% от потока нефтепродуктов, улавливаемого поверхностью почвы.

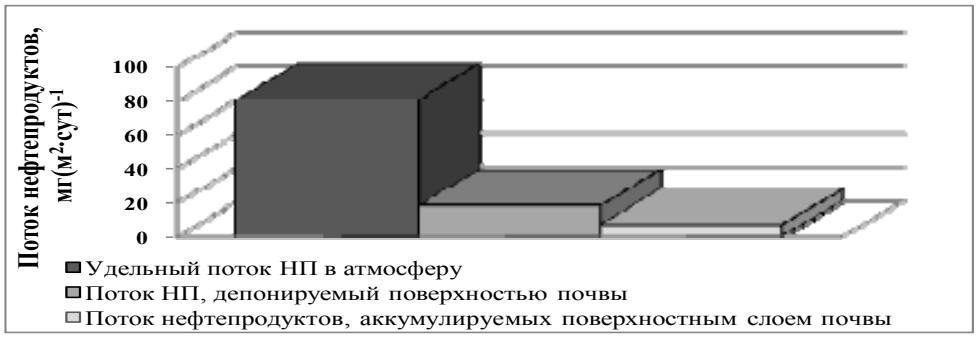


Рис. 1 – Количественные характеристики массопереноса нефтепродуктов в почву придорожного пространства (1 м от дороги) ул. Пушкинская

Установлено, что нефтепродукты в исследуемых почвах представлены главным образом, алифатическими углеводородами. Доля алканов (по результатам ГЖХ-МС) в общей массе нефтепродуктов в почве ближайшего придорожного пространства дороги без бордюра (загородная дорога М18) составляет 56 (наветренная сторона) и 97% (подветренная сторона), а дороги с бордюром (пр. Тракторстроителей). – 70 (наветренная сторона) и 89% (подветренная сторона). Сумма полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) представлена в незначительных количествах и варьирует в диапазоне 0,11-3,61% от концентрации алифатических соединений. Концентрация ПАУ в почвах коррелировала с общим содержанием нефтепродуктов в почвах.

В ходе фракционирования было установлено, что с увеличением расстояния от городских дорог (дорог с бордюром) доля условно тяжелой фракции алканов в почвах придорожного пространства снижается, а сумма долей условно легкой и условно средней фракций возрастает (рис. 2).

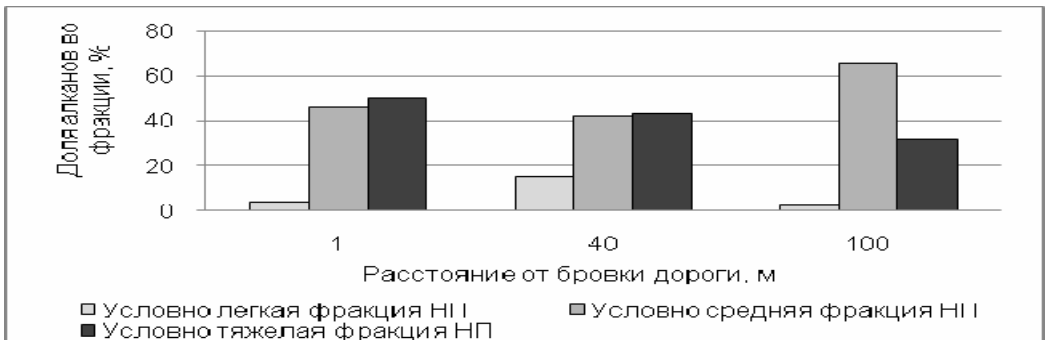


Рис. 2 – Особенности фракционирования алканов в почвах придорожного пространства ул. Пушкинская по мере удаления от бровки дороги

Как видно из рис. 2, на расстоянии 100 м от ул. Пушкинская снижение доли тяжелых алканов составляет 36% по отношению к ближайшему придорожному пространству. Данные ГЖХ-МС и ГЖХ-ПИД показали, что в почве придорожного пространства загородной дороги (без бордюра) с расстоянием увеличивается доля условно легкой и условно средней фракций алканов, а доля условно тяжелой фракции снижается, причем намного быстрее, чем в придорожном пространстве дорог с бордюром. Полученные данные свидетельствует о влиянии бордюра на массоперенос углеводородов от дороги Вероятно, он задерживает газообразные компоненты низкого выброса автомобилей, а также компоненты брызгоуноса с поверхности дороги.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы: поток нефтепродуктов, улавливаемых поверхностью почвы, составляет ~ 22% от общего выброса нефтепродуктов в атмосферу придорожного пространства; доминирующим органическим загрязнителем почв придорожного пространства являлись алифатические углеводороды; 0,11-3,61% от их концентрации составляет сумма ПАУ; более тяжелые фракции углеводородов накапливаются в почвах ближайшего придорожного пространства, что отражает особенности рассеивания и влияние бордюра (возможно, что некоторое количество относительно тяжелых нефтепродуктов в почвах на участках, прилегающих к дороге, обусловлено брызгоуносом поверхностного стока с дороги).

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ВОД ПРИТОК ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

А.О. Могилевська, *М.В. Захарова, к.г.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Вступ. Важливим завданням гідроекології є виконання оцінки екологічного стану водних об’єктів в умовах посиленого антропогенного навантаження. Особливо загрозливого характеру набуло забруднення вод водосховищ Дніпровського каскаду, що майже унеможливило їх використання для забезпечення водою систем комунального

водопостачання великих промислових міст, таких як, м. Дніпропетровськ, Дніпродзержинськ і Новомосковськ. За таких умов хімічний склад води водосховищ та її якість є вирішальними при оцінці ефективності і надійності функціонування станцій водопідготовки.

Метою роботи є дослідження екологічного стану основних приток Дніпровського водосховища за методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод суші, аналіз динаміки їх екологічної ситуації впродовж наявного періоду спостережень та попередня оцінка ступеня їх впливу на якість вод Дніпровського водосховища.

Об'єкти та вихідні матеріали досліджень. В роботі для визначення гідроекологічного стану вод основних приток Дніпровського водосховища було використано матеріали моніторингових спостережень Державної гідрометеорологічної служби МНС України на: р. Оріль ($F = 10900$ км^2) в пункті смт Царичанка (0,5 км вище смт; 4,5 км вище впадіння р. Прядовка) за період 1990-2009 рр.; р. Самара ($F = 22600$ км^2) в пункті м. Номосковськ (1 км вище та 5 км нижче міста) за період 1990-2009 рр.; р. Мокра Московка ($F = 457$ км^2) в пункті м. Запоріжжя (в межах міста) за період 1992-2007 рр., а екологічна оцінка якості вод виконувалася за методикою [1].

Результати дослідження та їх аналіз. Відомо, що процедура виконання обґрунтованої екологічної оцінки якості поверхневих вод складається з чотирьох послідовних етапів [1].

На першому етапі були сформовані ряди даних з максимальних та середніх значень основних гідрохімічних показників, які використовуються в методиці для виконання екологічної оцінки.

На другому етапі визначалися класи і категорії якості води за окремими показниками. Аналіз результатів класифікації якості вод річок Оріль, Самара та Мокра Московка за критерієм мінералізації показав, що як за середніми, так і за максимальними значеннями, води р. Оріль належать до класу якості вод – прісні води-I, категорії якості – олігогалинні-2. За середніми та максимальними показниками води приток Дніпровського водосховища є високомінералізованими. За критеріями іонного складу за досліджуваний період води річок характеризуються сульфатним класом, належать до групи натрієвих, тип II. За величиною *pH*

води річок за середніми та максимальними значеннями показників характеризувалися як слабколужні.

Екологічна класифікація якості вод річок за трофо-сапробіологічними або еколого-санітарними критеріями продемонструвала такі переважаючі значення класів та категорій якості води:

1) за середніми значеннями показників: завислі речовини – II-III класи, 3-4 категорії; прозорість – IV клас, 6 категорія; pH – I-II класи, 1-2 категорії; азот амонійний – III клас, 4-5 категорії; азот нітритний – III клас, 4-5 категорії; азот нітратний – I клас, 1 категорія; фосфор фосфатний – V клас, 7 категорія; розчинений кисень – I клас, 1 категорія; насиченість киснем – II клас, 2-3 категорії; перманганантна окиснюваність – III клас, 4-5 категорії; біхроматна окиснюваність – III клас, 4-5 категорії; біохімічне споживання кисню – III клас, 4 категорія;

2) за максимальними значеннями: завислі речовини – III клас, 4 категорія; прозорість – IV клас, 6 категорія; pH – II клас, 2 категорія; азот амонійний – III-IV класи, 5-6 категорії; азот нітритний – III клас, 5 категорія; азот нітратний – II клас, 2-3 категорії; фосфор фосфатний – V клас, 7 категорія; розчинений кисень – I клас, 1 категорія; насиченість киснем – II клас, 3 категорія; перманганантна окиснюваність – III клас, 5 категорія; біхроматна окиснюваність – III клас, 4-5 категорії; біохімічне споживання кисню – III клас, 4-5 категорії.

Класифікація якості вод річок за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії показала такі переважаючи класи та категорії:

1) за середніми значеннями: залізо загальне – III-IV класи, 5-6 категорії; мідь – III клас, 5 категорія; хром – I клас, 1-2 категорії; цинк – I клас, 1-2 категорії; нафтопродукти – II клас, 2 категорія; феноли – III клас, 5 категорія; СПАР – III-IV класи, 5-6 категорії;

2) за максимальними значеннями: залізо загальне – III-IV класи, 5-6 категорії; мідь – III-IV класи, 5-6 категорії; хром – II клас, 2-3 категорії; цинк – II клас, 2 категорія; нафтопродукти – II клас, 2-3 категорії; феноли – III-IV класи, 5-6 категорії; СПАР – IV-V класи, 6-7 категорії.

На третьому етапі виконання екологічної оцінки було виконано узагальнення оцінок якості води за окремими показниками по окремих блоках з визначенням інтегральних значень класів і категорій якості води.

Описуючи одержані результати, слід відзначити схожу динаміку у ході як середніх, так і максимальних значень блокових індексів.

Слід окремо зауважити про наявність забруднення з боку показників сольового складу на річках, що впадають у водосховище, оскільки лише на р. Мокра Московка в період з 1992 р. по 1998 р. категорія мінералізації не перевищувала 5,3, починаючи з 1999 р. вона почала поступово підвищуватися і в 2007 році досягла свого максимального значення (7,0). Стосовно вод р. Оріль можна відзначити, що найбільший стрибок мінералізації спостерігався у 1992 р., що відповідає 7,00 категорії, впродовж інших років категорія коливалася від 5,5 до 6,7. Найбільш мінералізованою виявилася річка Самара. Її мінералізація перевищувала 3000 мг/дм^3.

Середні значення показників за еколого-санітарними критеріями варіювали від 4,9 у 1995 р. на р. Мокра Московка до 2,9 у тому ж році на р. Оріль. За цими критеріями в цілому категорія стану вод річок «задовільна» і лише в 1995 та з 2002 по 2004 рр. на р. Оріль – «добра». Середні значення блокових індексів річок за вмістом специфічних речовин токсичної дії зменшувалися від 5,0 у 1995 р. на р. Самара до 2,7 у 2003 р. на р. Мокра Московка, тобто від категорії стану вод «посередні» до «добрі».

Амплітуда коливання максимальних значень індексів, визначених за еколого-санітарними критеріями, становить від 5,3 у 1992 р. на р. Мокра Московка та у 1993 р. на р. Самара до 3,5 у 1997 р. на р. Самарі, що характеризує перехід стану вод від «посереднього» до «доброго». Стосовно стану вод річки за критеріями вмісту специфічних показників токсичної дії, то слід також відзначити, що він належить до категорії «задовільний», при чому максимальний випадок забруднення припадав на 1994 р. на р. Мокра Московка, і становив 5,7, найменше ж значення становило 2,7 і спостерігалося на тій ж річці в 2003 р.

На четвертому етапі виконувалося об’єднана оцінка якості води для кожного водотоку. В результаті чого можна зробити такі узагальнені висновки щодо екологічно стану вод основних приток Дніпровського водосховища за середніми та максимальними значеннями показників: клас якості вод – ІІІ; категорія якості води 4-5; назва класів якості вод за їх станом – задовільні; назва категорій якості вод за їх станом – задовільні та

посередні; назва класів якості вод за ступенем їх чистоти – забруднені; назва категорій якості вод за ступенем їх забрудненості – слабко забруднені та помірно забруднені; трофність – евтрофні, евполітрофні; сапробність – β-мезосапробні, α-мезосапробні, β"-мезосапробні, α´-мезосапробні.

Підсумовуючи результати оцінки екологічного стану вод басейну Дніпровського водосховища, можна відзначити, що якісний стан вод його приток є більш незадовільним у порівнянні з водами самого Дніпра.

Література

1. *Методика* екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жулинський, О.П. Оксіюк, та ін. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МОСТИСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.В. Мудрик, *Т.Б. Нагірняк, Р.С. Осередчук, к.с.-г.н., доц.*
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, Україна

Як прикордонний район Львівської області, зокрема і м. Мостиська як районний центр, приймає на себе транскордонний перенос із Заходу забруднюючих речовин і напружений транзит автотранспорту, що додатково забруднює атмосферне повітря. Високий рівень забруднення атмосфери спостерігається на автодорогах Мостиського району (24,0% проб з перевищенням ГДК).

Основні стаціонарні джерела забруднення атмосфери: Хідновицький газопромисел, середньорічний викид забруднюючих речовин близько 300 т/рік; ТзОВ „Промінь” і кооператив „Мрія” - цегельні заводи, викиди забруднюючих речовин в атмосферу становлять приблизно 80 т/рік (кожного приблизно 37 т/рік); Мале підприємтсво „Руно”, викиди нафтопродуктів становлять 50 т/рік; ДП «Львівгазвидобування».

Викиди інших джерел забруднення: АЗС, СТО, міні-пекарні, деревообробні цехи, не перевищують в загальному 1 т/рік забруднюючих речовин.

На території району 35 малих річок загальною довжиною 193,5 км. Найбільшою річкою району, що протікає через м. Судова Вишня і ряд сіл, є р. Вишня довжиною 43,4 км, яка є правою притокою р. Сян. Загальна кількість струмків і потічків – 190, їх довжина 453,4 км. Площа водного дзеркала ставків близько 190 га, загальна кількість ставків близько 220. Станом на 2-й квартал 2010 року в оренді знаходиться 16 ставків загальною площею 27,34 га. Довжина меліоративної мережі на території району – 489,4 км.

Основними забруднювачами поверхневих вод є: МКП ”Мостиське ВКГ”, скид зворотних вод здійснюється в р. Глинець, близько 19 тис. $м^3$/рік і в р. Вишня, приблизно 250 тис. $м^3$/рік; Мостиська митниця скид зворотних вод здійснює в Буцівський канал. За рік скидається близько 20 тис. $м^3$ зворотних вод; Львівська залізниця, зворотні води з очисних споруд ст. Мостиська – 2 скидаються у Буцівський канал. Загальнорічний скид становить 100 $м^3$.

Левова частка забруднення поверхневих вод стічними стоками припадає на приватний сектор. Очисні споруди в м. Мостиська працюють, однак побудовані у 80-х роках, потребують постійної реконструкції.

Частими у Мостиському районі є повені, зокрема остання значна сталася у червні 2010 року. Причина – переповнені дощем канави. Аби запрацювала мережа меліорації – необхідно її оновити, а відповідна державна програма з цього приводу наразі не діє.

Значних випадків забруднення підземних водоносних горизонтів протягом 2012 рр. не зафіксовано, також не виявлено хімічного забруднення підземних вод централізованих водозаборів державною моніторинговою мережею.

Загальна площа району становить 84534 га, із них: с.-г. угідь – 61514,2134 га; ріллі – 45044,1846 га; сінокосів – 4639,3887 га; пасовищ – 10621,8289 га; багаторічних насаджень – 1208,8112 га; під господарськими будівлями та дворами – 724,0555 га; забудовані землі – 3671,5512 га; землі промисловості - 134,8742 га; землі транспорту та зв’язку – 564,8645

га; землі під відкритими розробками – 119,4566; відкриті розробки – 16,9899 га; відпрацьовані кар'єри - 102,4667 га.

Охорона та раціональне використання земельних ресурсів - одне з найважливіших питань сьогодення. Тверді побутові та промислові відходи (які містять амортизаційний брухт, стружки і опилки металів, пластмас, шлаки, золу) складуються у невідведених для цього місцях, що призводить до забруднення земель. Самовільне видобування корисних копалин призводить до порушення поверхневого родючого шару ґрунтового покриву.

Загальна площа лісів і інших лісових площ 16697,13 га, з них: лісових земель – 15996,53 га; чагарників – 700,60 га.

Проведено детальне обстеження процесонебезпечних ділянок Мостиського району – зсувні ділянки в основному стабілізовані, розвиток бокової ерозії пов'язаний з вирубкою лісу.

На території Мостиського району проживає близько 57,6 тис. осіб, які разом з промислово-господарським комплексом створюють щорічно біля 20 тис. т твердих побутових і промислових відходів.

Площа під твердими побутовими відходами в Мостиському районі становить 12,9 га. Жодна земельна ділянка відведена для складування ТПВ немає правовстановлюючих документів.

На теперішній час централізованим збиранням і вивезенням побутових відходів охоплено м. Мостиська, частково м. Судова Вишня, с. Шегині та с. Мостиська Друга. В інших сільських населених пунктах централізоване збирання і вивезення побутових відходів не проводиться. У сільських населених пунктах району відсутні спеціалізовані підприємства у сфері поводження з твердими побутовими відходами та санкціоновані полігони для їх складування.

Із збільшенням лісопильних об'єктів на території району, а також у зв'язку із подорожчанням ціни за споживання природного газу, зросла кількість самовільних рубок у лісах.

Динаміка чисельності мисливських тварин за останні 3 роки свідчить про погіршення екологічного стану мисливських угідь і низький рівень ведення мисливського господарства. Згідно з проведеним обліком можна сказати, що збільшилась чисельність звірів за останні 3 роки, а саме:

лисиць, зайців, борсуків приблизно на 1%, поголів'я кабанів зменшилось на 2 голови.

Отже, у Мостиському районі задля охорони атмосферного повітря необхідно будівництво об'їздної дороги, облаштування більшої кількості регулювальних і контрольних пунктів для здійснення контролю за викидами автотранспортних засобів.

Покращення водопостачання приватного сектору в містах і селах району призвело до погіршення санітарного та екологічного стану річок за рахунок прихованого скиду стічних вод безпосередньо в річки.

Місто Судова Вишня потребує будівництва водогону та реконструкції існуючих очисних споруд.

На території району немає жодного полігону для складування побутових відходів, який відповідав би усім вимогам природоохоронного законодавства.

У зв'язку з відсутністю системи сортування сміття відходи складуються у невідведених для цього місцях, що призводить до засмічення та забруднення земель.

Протиерозійні заходи практично не впроваджуються, поширена забур'яненість і заростання земель самосівом малоцінними видами.

Внаслідок самовільних розробок видобутку корисних копалин місцевого значення (піску) утворюються несанкціоновані піщані кар'єри і псуються цінні орні землі.

Мисливським господарством не проводяться комплексні заходи, які спрямовані на відтворення, зокрема штучне, мисливських тварин.

На існуючі парки-пам'ятки району відсутні правовстановлюючі документи, проекти реконструкції, картографічні матеріали. В самих парках відсутні інформаційно-охоронні знаки, не проводяться роботи по благоустрою.

Основними природними факторами, які зумовлюють повені в районі є складна гідрометеорологічна ситуація (інтенсивні тривалі дощі по всій площі водозбору річкової мережі); геологічні та гідрологічні умови, які приводять до формування зсувів; сприятливі умови для швидкого стікання води.

Основними антропогенними факторами, які зумовлюють повені в районі є недостатня пропускна здатність річок; зарегульованість річкової

мережі; забудова заплавних земель; безсистемна вирубка лісів; захаращення русел річок, розорення прибережних захисних смуг.

У Мостиському районі Львівської області необхідно в першу чергу вирішити проблеми, які не вимагають залучення значних матеріальних (фінансових) ресурсів, зокрема: збереження лісів і розвиток природно-заповідної справи.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В ГИРЛОВІЙ ОБЛАСТІ УКРАЇНСЬКОЇ ДІЛЯНКИ р. ДУНАЙ

З.В. Наконечна, *М.А.Берлінський, к.г.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Дельта Дунаю, як надзвичайна водно-болотна екосистема, забезпечує існування біологічного різноманіття та відтворення великої кількості видів тварин та рослин. Це дозволило визнати дельту Дунаю світовим досягненням та віднести її до однієї з 200 найбільш важливих природних зон в світі, які захищає ЮНЕСКО.

Багатство природних ресурсів та унікальне географічне положення дельти Дунаю сприяло її активному антропогенному використанню на протязі більше чотирьох століть. Перш за все, це стосувалося використання транспортного та зрошувального потенціалів в районі Придунав'я.

Неконтрольоване здійснення цілого ряду великих гідротехнічних проектів на Дунаї призвело до негативних наслідків для природного середовища в дельті ріки. Наприклад, на території Румунії був побудований цілий каскад платин під назвою "Залізні ворота". Це негативно вплинуло на винос річних наносів, які є будівельним матеріалом для формування дельти. В районі мису Ізмаїльський Чатал в кінці IX століття Румунія побудувала потоконаправляючу дамбу задля перерозподілу водного стоку з українського повноводного Кілійського рукава в румунські – Сулінський та Георгіївський. Це дало можливість Румунії створити чотири судоходних канали: Сулінський, Георгіївський, Чорнавода-Констанца, Меджидія-Новодарі та запланувати будівництво

п'ятого: Дунай-Бухарест [1]. Скорочення довжини Сулінського рукаву на 25% при будівництві судоходного каналу призвело до значного збільшення уклону водної поверхні та відповідного змінення всіх гідролого-морфологічних характеристик цього водотоку. В підсумку, стимульований гідротехнічними роботами, розмив Сулінського рукаву тривав до кінця XX століття.

Стік рукаву збільшився більше ніж в два рази та досяг 20% водного стоку Дунаю. Збільшення стоку Сулінського рукаву та часткове перекриття Кілійського кардинальним чином змінило природну тенденцію розподілу стоку води у верхів'ях дельти Дунаю. Таким чином, на початку XX століття тенденція зниження водоносності українського Кілійського рукаву призвела до того, що стік знизився з 70 до 59% до 1980 р [4].

Додатковим імпульсом до посилення тенденції перерозподілу стоку води на користь Румунії стали гідротехнічні роботи, що проводилися в 1981-1992 р.р. в Георгіївському рукаві. Внаслідок випрямлення шести вигинів русла, довжина рукава скоротилася з 109,5 до 76,9 км, тобто на 30% в порівнянні з початковою. Це призвело до значного збільшення стоку не тільки самого Георгіївського, але й Тульчинського рукаву, та відповідно, до подальшого скорочення стоку Кілійського рукаву. Враховуючи, що розмив випрямлених ділянок Георгіївського рукаву продовжується, необхідно очікувати, що в найближчі роки стік Кілійського рукаву вперше за 200 років складе менше половини стоку Дунаю в вершині дельти [5].

В результаті цього в українській частині дельти спостерігається процес відмирання рукавів Степовий, Дунаєць, Прорва, Лімба, Белгородський, зменшився стік води по рукаву Кислицький. Завислі речовини, які раніше виносилися течією ріки в Чорне море, осідають на внутрішній Кілійській дельті, тим самим збільшуючи донні відкладення.

В русловій границі Кілійської дельти система Очаківського рукава знаходиться в стані відмирання. Система Старостамбульського рукава в цілому знаходиться в стані активізації. Самими активними тут є рукава Бистрий, Восточний та Циганський. Це добре видно із графіків перерозподілу водного стоку в системі Очаківського та Старостамбульського рукавів, що представлені на рис. 1, 2 [1].

До одного із видів екологічних проблем відноситься відновлення судоходства на українській ділянці р. Дунай. Україна, яка займає ключове геополітичне положення при створенні самих коротких транспортних шляхів в Євро – Азіатському регіоні, та маючи крупні, високо оснащені порти Ізмаїл та Рені, до нашого часу не мала свого глибинноводного судового ходу із Дунаю в Чорне море. Україна повинна була платити за прохід в Дунай та вихід із нього через Сулинський канал Румунії.

Природнім шляхом вирішення проблеми була організація Україною в травні 2004 р. будівництва судового ходу, альтернативного румунському. В якості робочого варіанту створення глибинно-водного судового ходу Дунай – Чорне море на території України був обраний варіант по рукаву Новостамбульському (Бистрий).

Відновлення судоходству на українській ділянці р. Дунай вимагало проведення днозаглиблених робіт в русловій частині Кілійського рукаву.

Процес днозаглиблення включає в себе наступні технологічні операції: вилучення, транспортировку та відвал ґрунту. Ґрунти, що вилучаються при днозаглибленні в русловій частині бувають забруднені важкими металами та нафтопродуктами, тому не можуть використовуватися в господарській діяльності [2]. В таких випадках вони підлягають скиду на річні підводні відвали з метою захоронення. У випадках малої забрудненості ґрунтів вони складуються на спеціально відведені берегові відвали.

Задля обснованого судження про вплив берегових відвалів на природне середовище необхідно співставити якість природних ґрунтів на площинах, відведених під відвали; якість ґрунтів на перекатах, що підлягають розробці та якість ґрунтів днозаглиблення, що поступають на відвали. Необхідні матеріали були зібрані та їх аналіз дозволив зробити наступні ***висновки***:

1. Природні ґрунти, на відведених під берегові відвали ділянках для складування відносяться, по різним інгредієнтам, або до природно-чистих, або до умовно чистих.

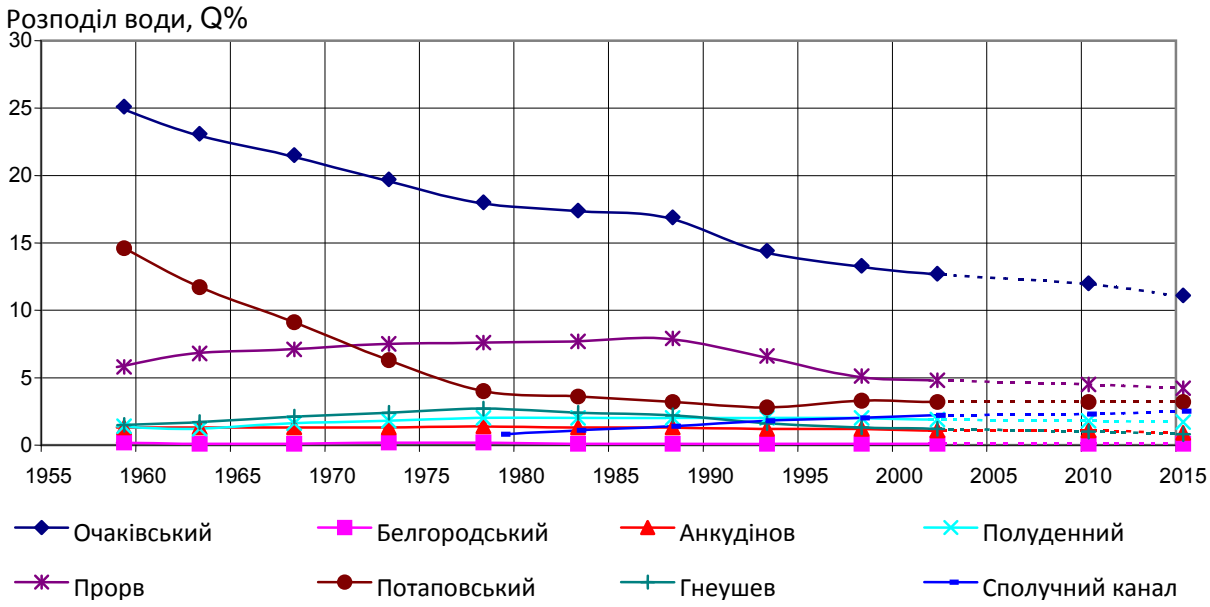


Рис. 1 – Розподіл водного стоку в системі Очаківського рукаву (дані Гідрометеорологічної обсерваторії, Ізмаїл).

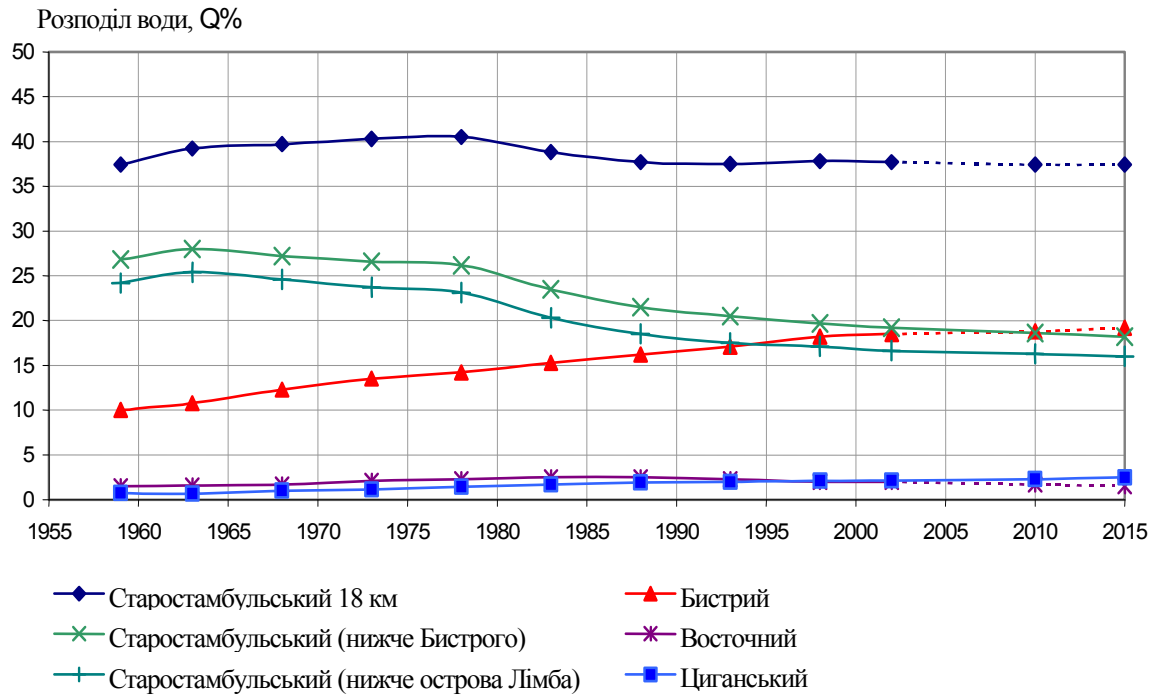


Рис. 2 – Розподіл водного стоку в системі Старостамбульського рукаву (дані Гідрометеорологічної обсерваторії, Ізмаїл).

2. Не дивлячись на те, що роботи по будівництву ГСХ розгорнулися на фоні зниження в 1,5 – 3 рази рівня забруднення донних відкладень ріки важкими металами за останні 20 років, верхній шар ґрунтів на перекатах, товщиною в декілька сантиметрів, залишався все ще сильно забрудненим кобальтом до 3 ГДК, хромом до 11 ГДК, нікелем до 16 ГДК, миш'яком до 34 ГДК [3].

3. На перекатах розроблявся шар ґрунтів, товщиною до 2,5 м. В цих ґрунтах тонкий, сильно забруднений поверхневий шар при трьох переміщеннях (в шаланду, в підводний депозит, на берег) добре перемішувався з основною масою лежачих під ним природно чистих ґрунтів. В результаті такого перемішування ґрунти, що потрапляли на берегові відвали, виявлялися чистішими, ніж природні ґрунти на відведених під них ділянках.

4. Середні за площиною відвалів шари залягання ґрунтів склали на о. Єрмаків біля 60 см; на о. Катенька – біля 75 см; на корінному березі – біля 1,0 м. За своїм гранулометричним складом ці ґрунти близькі до сапропелю, але містять органічні речовини в 10 разів менше. Тому самі по собі вони мало родючі. При рекультивації вони потребують покриття шаром родючого ґрунту або органічними відходами виробництва, що штучно збагачені ґрунтоутворюючими бактеріями.

Література

1. *Гидрология* дельты Дуная / под ред В.Н. Михайлова. - М.: ГЕОС, 2004. - 448с.
2. *Линник П.Н.*, Набиванец Ю.Б. Тяжелые металлы в воде и донных отложениях / Гидроэкология украинского участка Дуная и сопредельных водоемов. – К.: Наукова думка, 1993. – С. 193-201.
3. *Осадчий В.И.*, Пелешенко В.И., Савицкий В.Н., Кирничныый В.В., Гребень В.В., Годун О.С. Распределение тяжелых металлов в воде, взвешенном веществе и донных отложениях Дуная // Водные ресурсы. – 1993. – Т. 20, №4, – С. 455-461.
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eho-ua.com
5. Михайлова М. В., Михайлов В. Н., Морозов В. Н. Экстремальные гидрологические явления в бассейне Дуная в последние десятилетия // Водные ресурсы, 2012, том 39, № 2, с. 146–164.

ОСОБЕННОСТИ УСТЬЕВЫХ ОБЛАСТЕЙ РЕК

З.В. Наконечная, *Н.А. Берлинский, к.г.н., доц.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

В последнее время во всем мире повысился интерес к изучению специфических природных объектов, занимающих особое место на земной поверхности – устьевых областей рек.

Это объясняется двумя основными причинами.

Во-первых, расширяется хозяйственное использование богатых земельных, водных и биологических ресурсов устьев рек различными, тяготеющими к ним отраслями народного хозяйства. Это, прежде всего, сельское хозяйство (зерновое земледелие и производство овощных и технических культур на плодородных илистых дельтовых землях, особенно в условиях теплого климата); речной и морской водный транспорт, использующий благоприятное положение устьев рек на пересечении водных путей из морей в глубь континентов и наоборот – из рек в моря; рыбное хозяйство (устья рек – места нереста, нагула и миграции многих ценных пород рыб). Кроме того, устья рек используют гидроэнергетика (приливно-отливные электростанции), коммунальное хозяйство (водоснабжение расположенных в устьях рек крупных портовых и промышленных центров и населенных пунктов), целлюлозная промышленность (добыча и переработка тростника), рекреационно-туристические объекты и т.д.

Во-вторых, в последнее время очень остро встала проблема охраны устьевых областей рек от истощения и загрязнения. Была подтверждена большая роль устьев рек, как биологически продуктивных районов, в поддержании экологического равновесия на обширных сопредельных территориях суши и акваториях морей. Остроту в проблему охраны устьев рек добавила выявившаяся совсем недавно большая уязвимость этих природных объектов по отношению к естественным и, особенно, антропогенным изменениям режима стока рек и уровня морей, а также качества вод. При этом обнаружено, что в устьевых областях происходят изменения режима и других природных условий более сильные и негативные, чем в реках и морях. Во многих случаях устья рек

превратились в объекты, лимитирующие водохозяйственные мероприятия в речных бассейнах.

Особенности устьев рек, как объектов, пограничных между реками и морями, их большая уязвимость, необходимость рационального и комплексного использования и охраны с неизбежностью требуют, чтобы не только при освоении этих объектов, но и при любых крупных водохозяйственных мероприятиях в речных бассейнах обязательно учитывались возможные экологические последствия для устьев рек. Поэтому и возросли важность и значение исследований устьев рек и прежде всего происходящих здесь гидрологических процессов, являющихся определяющими в формировании природного комплекса этих объектов [1].

К настоящему времени в научной литературе сформировалось следующее определение устьевой области реки – это особый географический объект, охватывающий район впадения реки в приемный водоем (океан, море, озеро), обладающий специфическим строением, ландшафтом и формирующийся под воздействием устьевых процессов – динамического взаимодействия и смешения вод реки и приемного водоема, отложения и переотложения речных и частично морских наносов, приводящих к образованию устьевого конуса выноса, а нередко и дельты [2]. Специфику устьевой области реки придает наличие приемного водоема, куда впадает река, а также, во многих случаях – существование в пределах устья особого объекта – дельты.

К основным особенностям устьевой области реки как географического объекта, В. Н. Михайлов [1] относит следующие.

1. Устьевая область занимает часть нижнего течения реки (низовьев реки) – устьевой участок реки, включая дельту, если она имеется, и часть прибрежной зоны приемного водоема (океана, моря, озера) – устьевое взморье. Устьевой участок реки, в особенности, если в него входит дельта, и устьевое взморье обычно имеют сложную и очень изменчивую гидрографическую сеть. Эта гидрографическая сеть включает совокупность водотоков и водоемов. К водотокам относятся: река в пределах устьевого участка (придельтовый участок реки), дельтовые рукава и протоки, проливы, искусственные каналы и др. К водоемам можно отнести: дельтовые озера (ильмени), придельтовые озера, плавни,

соленые марши, заливы, куты, полузакрытую часть устьевого взморья (лиманы, лагуны, эстуарии), открытую часть устьевого взморья.

2. В пределах устьевой области реки гидрологический и гидрохимический режим, свойственный реке, переходит в режим, свойственный приемному водоему. На устьевом участке реки преобладает речной гидрологический режим, но активно проявляется влияние приемного водоема через приливы и сгонно-нагонные явления. На устьевом взморье преобладает морской (или озерный) гидрологический и гидрохимический режим, но активно сказывается влияние реки и речного стока. В устьевой области реки взаимодействуют две совершенно различные по своим физическим (включая динамические), химическим и биологическим свойствам водные массы – речная и морская. Важнейшая черта устьевых областей рек – смешение речных и морских водю

3. В устьевой области реки преобладают аккумулятивные формы рельефа, низкие затопляемые водами реки, а иногда и приемного водоема, прибрежные пространства, сложенные взаимопроникающими слоями речных, морских, озерных, болотных отложений. Устьевая область реки – место накопления огромных толщ отложений. Здесь формируется устьевой конус выноса, а во многих случаях и дельта в результате процессов дельтообразования.

4. Устьевая область реки имеет специфический почвенно-растительный покров с преобладанием болотных и луговых почв и водной или влаголюбивой растительностью, своеобразную и богатую фауну (рыбы, птицы, пушной зверь и др.). Ландшафт участков суши в пределах устьевой области реки, в частности дельты, часто резко отличается от ландшафта окружающей местности и азонален, особенно в засушливых областях (степи, полупустыни, пустыни). Устьевые области рек и их части – дельты, эстуарии, открытое устьевое взморье – благодаря обилию приносимых рекой биогенных веществ, повышенной подвижности вод, хорошо прогреваемому мелководью, особенностям газового и солевого режима в зоне смешения речных и морских вод являются одними из самых биологически продуктивных районов суши и океана. Богатейшие водные, земельные, биологические ресурсы. Устьевая область реки широко используется различными отраслями хозяйства.

5. Устьевые области рек выполняют роль природных седиментологических, морфологических, геохимических и гидробиологических «барьеров» между реками и морями. Здесь отлагается большая часть приносимых рекой наносов; задерживаются и накапливаются растворенные в воде вещества, в том числе поллютанты. При солености воды 3-5 ‰ химический состав воды быстро трансформируется из гидрокарбонатно-кальциевого в хлоридно-натриевый состав. При солености 5-9 ‰ находится гидробиологическая граница между пресноводной (речной) и солоноватоводной (морской) биотой.

6. Устьевые области рек – наиболее экологически уязвимые природные объекты. Здесь в наибольшей мере и, как правило, негативно проявляются естественные и антропогенные изменения речного и морского режима. В устьевых областях рек суммируются последствия изъятия и регулирования речного стока и загрязнения вод в речных бассейнах и наиболее сильно сказываются крупномасштабные изменения уровня приемных водоемов.

Например, зарегулирование стока Волги, Дона, Днепра сильно сказалось на изменении режима заливания дельт этих рек; изъятие стока Дона, Кубани, Днепра повлекло за собой осолонение устьевых взморий; повышение уровня Каспийского моря привело к затоплению части дельт Волги, Терека, Сулака, Урала. Устьевые области рек (устья рек) разные исследователи подразделяют на морские, океанические и озерные; приливные и неприливные; простые и двойные (с лагунами); без-, мало- и многорукавные и т.д. В геоморфологической литературе часто выделяют два типа устьев рек – дельты и эстуарии [3], что не может считаться правильным, поскольку дельты и эстуарии – это только части устьевых областей рек.

Все устьевые области рек целесообразно подразделять по своему строению на четыре типа: I – простые (бездельтовые, с открытым устьевым взморьем); II – эстуарные (бездельтовые, с полузакрытым устьевым взморьем); III – эстуарно-дельтовые (с дельтой выполнения на полузакрытом устьевом взморье); IV – дельтовые (с дельтой выдвижения на открытом устьевом взморье). Эта морфологическая классификация устьевой области рек отражает также и схему эволюции устьев рек при

относительно стабильном уровне моря, при этом возможны лишь два генетических ряда такой эволюции: I – IV и II – III – IV.

К типу I относятся устья малых рек (как блокированные, так и неблокированные), к типу II, например, устья Мезени, Кулоя, Южного Буга, к типу III – устья Оби, Енисея, Днепра, Печоры; к типу IV – устья Волги, Лены, Яны. Речная (верхняя) граница устьевой области реки (устьевого участка реки), или ее вершина, определяется либо по максимальной дальности распространения в реку при меженном стоке колебаний уровня морского происхождения (приливов в устьях рек Дона, Оби, Енисея и др.), либо по месту, где начинается разветвление русла реки на дельтовые рукава, если приливы или нагоны сюда не доходят (устья рек Волги, Кубани, Терека, Лены и др.). В первом случае между вершиной устьевой области и дельтой (если она имеется) находится придельтовый участок реки; во втором случае вершины устьевой области реки и дельты совпадают. Морская (нижняя) граница устьевой области реки (или устьевого взморья) выделяется по максимальной дальности распространения в море внешней (мористой) части зоны смешения речных и морских вод в поверхностном слое в половодье. В качестве характерной солености воды на этой границе принимается соленость, равная 90 % солености воды в сопредельной открытой части моря. За пределами определенных таким образом морских границ устьевой области реки (и устьевого взморья) лежит предустьевое пространство моря. Устьевой участок реки и устьевое взморье отделены друг от друга либо морским краем дельты, либо устьевым створом водотоков [4, 5].

Термин – устьевая область реки введен в науку И. В. Самойловым [6, 7]. Аналога данному термину «*mouth area*» в зарубежной литературе нет. В литературе используется как официальные [8–10], так и неофициальные термины [11–16]. Ландшафтные особенности устьевой области отражены в специальной литературе лишь изредка, как специфический ландшафт [11,16]. В наиболее общем виде ландшафтные особенности устьевой области отражены в работах [14–18].

Приведенные данные имеют научно-теоретическое и прикладное значение для тех регионов Украины, к которым приурочены устьевые области крупнейших рек (Дунай, Днестр, Южный Буг, Днепр), впадающих в северо-западную часть Черного моря.

Литература

1. *Михайлов В.Н.* Гидрологические процессы в устьях рек / В. Н. Михайлов. – М. : ГЕОС, 1997. – 176 с.
2. *Полонский В.Ф.* Гидролого-морфологические процессы в устьях рек и методы их расчетов (прогнозов) / В. Ф. Полонский, Ю. Ф. Лупачев, Н. А. Скриптунов. – СПб. : Гидрометеоиздат, 1992. – 383 с.
3. *Алексеевский Н.И.* История формирования русла Каргалинского прорыва дельты Терека / Н.И. Алексеевский, В.Н. Михайлов, А.Ю. Сидорчук // Палеогеография Каспийского и Аральского морей в кайнозое. – М. : МГУ, 1983. – Ч. 1. –С. 126–134.
4. *Айнбунд М.М.* Исследование динамики устьев рек и придельтовых частей водоемов на примере р. Селенги и оз. Байкал / М.М. Айнбунд, Н.А. Давтян, А.С. Судольский, В.А. Фиалков // Тр. IV Всес. гидрол. съезда. Гидрология озер, водохранилищ и устьев рек. – Л. : Гидрометеоиздат, 1975. – Вып. 5. – С. 356–363.
5. *Алексеевский Н.Н.* Гидролого-морфометрическое обоснование оптимального регулирования русла в низовьях р. Терек / Н. Н. Алексеевский, В. Н. Михайлов, А. Ю. Сидорчук // Вести. Моск. ун-та. Серия 5: География. –1985. – №4. – С. 99–105.
6. *Baydin S.S.* Formation of modern delta branches on non-tidal rivers with larges sediment discharges / S. S. Baydin // Hydrology of deltas Proceeding of the Bucharest Symposium (May, 1969). – Paris: Unesco, 1970. – N.1 – P. 113–120.
7. *Borichansky L.S.* Interaction of river and sea water in the absence of tides / L.S. Borichansky, V.M. Mikhailov // Scientific problems of the humid tropical sone deltas and their implications. – Proceedings of the Dacca symposium.– Paris: Unesco, 1966. – P. 175–180.
8. *Океанология*. Термины и определения. ГОСТ 18451-73, ГОСТ 18458-73. М., 1973. – 63 с.
9. *Руководство* по гидрологическим исследованиям в прибрежной зоне морей и в устьях рек при инженерных изысканиях. М. : Гидрометеоиздат, 1972. – 395 с.
10. *Руководство* по гидрологическому исследованию морских устьев рек. М.: Гидрометеоиздат, 1965. – 340 с.
11. *Байдин С.С.* Стадийность развития устьевой области реки / С.С. Байдин // Труды ГОИНа. – 1971. – Вып. 104. – С. 5–30.
12. *Байдин С.С.* Устьевая область реки как часть прибрежной юны моря / С.С. Байдин // Геоморфология и литология береговой зоны морей и других крупных водоемов. – М. : Наука, 1971. – С. 67–74.

13. *Иванов В.В*. Основные принципы гидролого-морфологического районирования устьевых областей крупных рек / В. В. Иванов // Труды ААНИИ. – 1974. – № 308. – С. 4–13.
14. *Михайлов В.Н*. Динамика потока и русла в неприливных устьях рек / В. Н. Михайлов // М. : Гидрометеоиздат, 1971. – 260 с.
15. *Михайлов В.Н*. Динамика гидрографической сети неприливных устьев рек / В.Н. Михайлов, М.М. Рогов, Т.А. Макарова, В.Ф. Полонский. – М. : Гидрометеоиздат, 1977. – 294 с.
16. *Михайлов В.Н*. Речные дельты. Гидролого-морфологические процессы / В.Н. Михайлов, М.М. Рогов, А.А. Чистяков. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 280 с.
17. *Самойлов И.В*. Устья рек / И.В. Самойлов. – М. : Географгиз, 1952. – 526 с.
18. *Михайлова М.В*. Естественные и антропогенные изменения стока воды и наносов Дуная и Килийского рукава Дуная / М. М. Михайлова, В. Н. Михайлов, Е. А. Левашова, В. Н. Морозов // Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища [відп. ред. Є. Д. Гопченко]. – Одесса : ТЭСиздат, 2002. – С. 137–139.

ОСНОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАЛОГО ПРИБЕРЕЖНОГО ТУРИЗМУ В КУРОРТНІЙ ЗОНІ «КОБЛЕВЕ»

Г.В. Нєпєіна, *С.Г. Лебідь, к.пед. н., доц.*
Чорноморський державний університет імені П. Могили,
м. Миколаїв, Україна

На початку XXI ст. туризм став невід'ємною складовою частиною сучасного життя. Це – сфера реалізації ринкових механізмів, джерело поповнення національного та місцевих бюджетів, яка виконує при цьому економічну, соціально-культурну, політичну, рекреаційну, виховну та екологічну функції [1].

Однією з найбільш розвинутих галузей туризму в наш час вважається прибережний туризм. Прибережний туризм – це такий вид туризму, що заснований на унікальному сполученні ресурсів на межі суші та моря, а саме: сонця, моря, пляжів, мальовничих видів, багатого біорізноманіття, морських продуктів харчування, а також потужної транспортної інфраструктури [3]. Рішення міжнародної конференції ООН з охорони

навколишнього середовища і сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992), визначає необхідність створення в кожній країні чи регіоні, що володіють морським узбережжям, ефективної системи сталого управління процесами в їх прибережних зонах. Однак, це не одержало поширення у вітчизняному прибережному туризмі, що можна побачити на прикладі курортної зони «Коблеве», що знаходиться на узбережжі Чорного моря в Миколаївській області в 4-х км від міжміською траси Одеса-Миколаїв. Курортна зона «Коблеве» – це сукупність біля 80-ти пансіонатів і баз відпочинку з різним ступенем зручностей, розміщених смугою уздовж моря на 7 км, і здатних одночасно прийняти 15-17 тис. відпочиваючих. Приватний, жилий та промисловий сектора в курортній зоні відпочинку відсутні [2]. Особливістю зони відпочинку є гармонійне сполучення сонця, моря, степу та наявність багаторічного соснового бору. Відпочинок у Коблеве вважається дуже популярним. Отже виникає необхідність розробки основ стратегії впровадження розвитку сталого прибережного туризму в курортній зоні «Коблеве» для безпечного, стабільного та привабливого прибережного навколишнього середовища. Під стратегією впровадження сталого прибережного туризму розуміється недеталізований план довгострокового напрямку розвитку курортної зони, що надалі може коректуватися в залежності від зміни певних умов.

На першому етапі роботи, нами були виявлені сучасні проблеми курортної зони «Коблеве». Серед них слід виділити: незадовільний стан каналізаційної мережі; невідповідність вимогам Держстандарту та дефіцит питної води; проблема виносної торгівлі; шум від дискотек; несанкціоновані й неузгоджені забудови узбережжя; незадовільний протипожежний та техногенний стан туристичних об'єктів тощо. Ці проблеми виступають ініціативою для впровадження сталого прибережного туризму.

На другому етапі за допомогою студентів-магістрантів факультету еколого-медичних наук ЧДУ ім. Петра Могили було проведено опитування представників різних соціальних груп для з'ясування найбільш важливого фактора при проведенні відпочинку на море. Аналіз опитування показав: на запитання: «Коли ви думаєте про ваш відпочинок, які з нижчеперелічених факторів є для вас найбільш важливими?» 26,3 % респондентів відповіли, що то є чисті пляжі та вода; 20,7 % – достатність

зелених насаджень; 16,4 % – ніякого сміття в курортній зоні; 12,5 % – екологічно чисте житло; 9,7 % – розвита інфраструктура; 7,6 % – ніякого шуму від транспорту чи дискотек; 3,4 % – гарне медичне обслуговування; 2,2 % – наявність спортивних площадок; 1,2 % – територія, що добре охороняється. Після аналізу відповідей були виявлені найбільш важливі фактори, на які треба звернути більшу увагу при розробці основ стратегії впровадження сталого прибережного туризму в курортній зоні «Коблеве».

Після проведення опитування, за допомогою аналізу проблемних зон досліджуваного об'єкту; порівняння традиційного управління туризмом та сталого за екологічними, соціально-культурними, економічними аспектами; проведення SWOT-аналізу (завдяки йому були виявлені сильні та слабкі сторони, можливості та загрози розвитку сталого прибережного туризму в курортній зоні та розроблені 4 групи напрямків для його впровадження: мінімізувати слабкі сторони та загрози; мінімізувати слабкі сторони та одночасно максимізувати можливості; розвиток сильних сторін й зменшення загроз; збільшення сил та можливостей) були розроблені основи стратегії подальших дій.

Отже пропонуються наступні основні пропозиції впровадження сталого прибережного туризму в курортній зоні «Коблеве»: комплексне розв'язання міжгалузевих науково-технічних та організаційно-управлінських проблем з метою активізації розвитку сталого туризму; збереження чистоти навколишнього середовища, охорона природних і рекреаційно-туристичних ресурсів; створення інноваційно-інвестиційних програм розвитку сталого прибережного туризму на державному та місцевому рівні, що сприяють залученню інвестиційного капіталу в туристичну галузь; зміцнення матеріальної бази курортної зони; розробка і реалізація програм проведення семінарів, тренінгів, фестивалів і конференцій; забезпечення підвищення зайнятості місцевого населення; заохочення переходу на відновлюванні джерела енергії; формування сталого іміджу курортної зони; підвищення технологічного та інформаційного рівня діяльності для досягнення конкурентоспроможності продукту та послуг; вдосконалення нормативно-правової бази; розробка системи сталого управління курортної зони з врахуванням світових та європейських стандартів; підвищення якості навколишнього середовища з урахуванням принципів сталого розвитку; збільшення кількості грошових

надходжень до місцевого бюджету, на основі раціонального використання наявних потенційних можливостей; соціально-економічний розвиток курорту на базі раціонального використання рекреаційно-туристичного потенціалу, відтворення місцевих ресурсів та охорони навколишнього середовища; забезпечення партнерства громади й влади у розробці та прийнятті рішень щодо розвитку сталого прибережного туризму; розширення міжнародної співпраці у галузі; підвищення якості та розширення асортименту туристичних послуг; поліпшення транспортного обслуговування; підвищення ефективності використання рекреаційних ресурсів.

Слід зауважити, що курортна зона «Коблеве» має великий потенціал для розвитку прибережного туризму. Але, щоб цей туризм був конкурентноспроможним і відповідав усім запитам відпочиваючих і місцевих жителів, потрібно, щоб він розвивався стало. При цьому передбачається керування всіма ресурсами таким чином, щоб економічні, соціальні та естетичні потреби задовольнялися з підтримкою культурної й екологічної цілісності, без нанесення шкоди біологічній розмаїтості.

Література

1. *Географічн*і аспекти розвитку туризму (на прикладі України та Польщі) : Монографія / В. Г. Явкін, В. П. Руденко, В. М. Андрейчук, О. Д. Король та ін. – Чернівці : Чернівецький національний університет, 2010. – 344 с.
2. *Отдых* на Черном море – это отдых в Коблево. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.koblevo.com/
3. *CoastLearn* программа по дистанционному обучению в области комплексного управления прибрежными зонами. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.biodiversity.ru/coastlearn/index.html

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДАННЫХ БИОТЕСТИРОВАНИЯ И АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В ТЕХНОЛОГИЯХ СИСТЕМНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Д.А. Нечепоренко, *А.Н. Крайнюков, к.г.н., доц.*
Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина, Украина

Одним из важных заданий, решение которого необходимо для обоснования целесообразности использования метода биотестирования для нормирования загрязнения поверхностных вод экологически опасными химическими веществами являются исследования связи между результатами оценки качества воды по физико-химическим и токсикологическим показателям.

Анализ литературных источников зарубежных авторов свидетельствует об ограниченности экспериментальных данных по проблеме, которая рассматривается в данной работе и, как следствие, невозможности получения каких-либо связей между результатами физико-химических и токсикологических анализов [1-3].

Наиболее приемлемой для сопоставления с уровнями токсичности воды является Методика расчета коэффициента загрязненности ($К_З$) воды, который является обобщенным показателем, который характеризует уровень загрязненности воды совокупно с учетом кратности превышения нормативов ПДК отдельных химических веществ [4]. Например, значение $К_З$, которое равняется 1,2, свидетельствует о том, что показатели качества воды, которые нормируются в данной пробе воды, в среднем в 1,2 раза превышают ПДК. Таким образом, значение $К_З$ больше единицы (табл. 1), означает нарушение норм качества воды. Если значение $К_З$ равняется единице, то в данной пробе воды все показатели, которые измерялись, удовлетворяют нормам качества воды, то есть по действующей системе нормирования вода является незагрязненной.

Токсичные свойства воды определяли с помощью методики биотестирования с использованием в качестве тестовых объектов представителей ракообразных – цериодафний (табл. 2).

Таблица 1 - Уровни загрязненности воды оценивали на основе значений полученных коэффициентов загрязненности по следующей шкале

Значение K_3	1	1,01-2,5	2,51-5,0	5,01-10,0	> 10,0
Уровень загрязненности воды	незагрязненная	слабо загрязненная	умеренно загрязненная	грязная	очень грязная

Таблица 2 - Уровни токсичности воды оценивали по следующей шкале

Значение уровня токсичности воды	1	1,1-3,0	3,1-5,0	5,1-10,0	> 10,0
Степень токсичности воды	нетоксичная	слабо токсичная	среднетоксичная	высоко токсичная	чрезвычайно токсичная

Для установления связи между уровнями загрязненности и токсичности поверхностных и сточных вод были использованы результаты комплексных обследований 57 проб ГП «Кривбасшахтозакриття», которое расположено на территории Днепропетровской области, и поверхностных водных объектов, в которые осуществляются сбросы сточных вод.

Для оценки взаимосвязи степени токсичности, определяемой биотестированием, с данными аналитических исследований был применен метод регрессионного анализа. В результате математической обработки данных экологических исследований поверхностных и сточных вод методами регрессионного анализа получена математическая модель, связывающая результаты биотестирования и данные, полученные с помощью физико-химических методов:

$$y=-1,47479+0,01010X_1+0,00941X_2+0,00658X_3-7,83693X_4-1,71489X_5+19,29443X_6-0,00150\ X_7+0,08062\ X_8+0,44480\ X_9-6,64678X_{10}$$

где y — данные биотестирования, которые выражены в уровнях токсичности; X_1 — минерализация; X_2 — хлориды; X_3 — сульфаты; X_4 — азот аммонийный; X_5 — нитраты; X_6 — нитриты; X_7 — фосфаты; X_8 — ХПК; X_9 — $БПК_5$; X_{10} — нефтепродукты; X_{11} — общее железо.

Результаты математической обработки показали, что гипотеза об отсутствии какой бы то ни было линейной связи между данными

биотестирования и результатами физико-химических анализов отклоняется, т.е. взаимосвязь имеет место (рис.). Расчетное значение критерия Фишера $F(11,3) = 6,11$ больше табличного значения равного 3,21 для уровня значимости α=0,05, что говорит о высокой степени достоверности установленной взаимосвязи. Коэффициент множественной корреляции между данными биотестирования и результатами физико-химических анализов составляет 0,97. Высокий уровень множественного коэффициента детерминации (R^2=0,95) показывает, что 95% вариации результативной переменной описывается признаками, которые вошли в модель. Другая часть вариации приходится на неучтенные факторы.

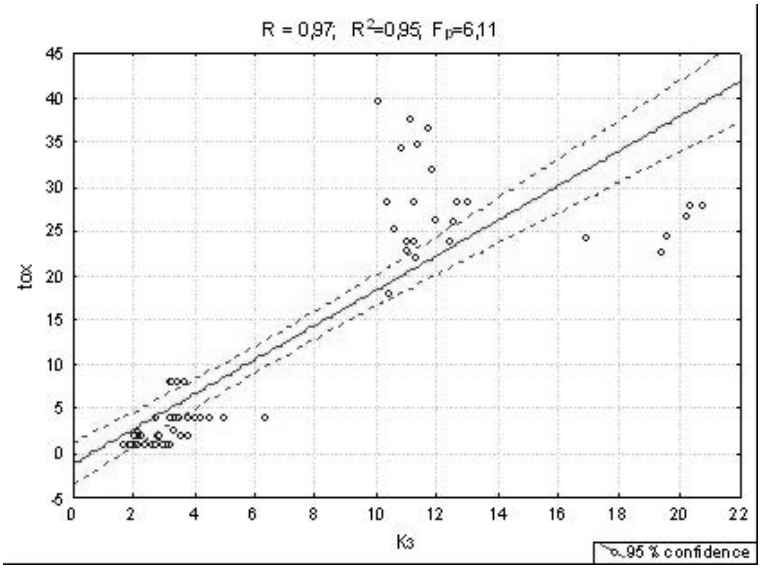


Рис. - Зависимость уровней токсичности и коэффициента загрязненности воды

Принимая во внимание то, что до конца не изученная взаимосвязь между эколого-аналитическими данными загрязненности объектов окружающей среды и результатами их биотестирования и не исследована мера влияния отдельных показателей на интегральную оценку токсичности, в дальнейшем планируется провести анализ этих данных методом пошаговой множественной регрессии результирующей модели с отбракованием незначимых факторов.

Литература

1. *Põllumaa L*, Kahru A, Manusadzianas L, Biotest - and Chemistry-Based Hazard Assessment of Soils, Sediments and Solid Wastes. // JSS - J Soils & Sediments, Vol. 4 №4. 2004. - P. - 267-275.
2. *Toshikazu F.*, Tomohiro F., Norio S., Yasushi H., Miki S. Application of Simple Bioassay Using Cultured Human Cell Lines to the Assessment of Total Hazards in Lake Water // Journal of Japan Society on Water Environment. -Volume 25, Issue 2, 2002. - P.119–124.
3. *M. Espigares*, I. Roman, J. M. Gonzalez Alonso, B. de Luis, F. Yeste, R. Galvez Proposal and application of an ecotoxicity biotest based on Escherichia coli // Journal of Applied Toxicology. - Volume 10, Issue 6, 1990. - P. - 443–446.
4. *Методика* розрахунку коефіцієнта забрудненості природних вод // Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів). Керівний нормативний документ 211.1.1.106 -2003. – Київ. 2003. С. 25-30.

ПРОБЛЕМА УТИЛІЗАЦІЇ НЕПРИДАТНИХ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ

Г.І. Паскар, Т.А. *Сафранов Т.А., д.г-м.н., проф.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

У сучасному світі виникло розуміння того, що виробник повинен нести відповідальність за свою продукцію на протязі її повного життєвого циклу при виробництві, експлуатації та утилізації.

За даними офіційної статистики ООН кількість країн, в яких середнє число легкових автомобілів перевищує 500 на кожну тисячу жителів, досягла двох десятків. В даний час в світі експлуатується близько 800 млн. автомобілів, за даними Міжнародного енергетичного агентства, світовий парк автомобілів у 2035 р. досягне понад 35 млн. одиниць, що в два рази вище сучасного рівня. За міжнародними нормами, допустимим терміном експлуатації легкових автомобілів в середньому становить 10 років, після чого вони повинні направляються на переробку.

В Україні спостерігається значна позитивна динаміка зростання парку вітчизняних легкових автомобілів, але кожну тисячу жителів поки

ще приходиться 140-150 автомобілів (для порівняння в Росії 210). На початок 2008 р. в України було понад 7,5 млн. автомобілів (у т.ч. 68% - віком 6-8 років, 10% - віком 6-8 років, 22% - віком до 5 років). Середній рік автомобілів після рекордних продаж 2007-2008 рр. у 2009 складав 17,1 року, в 2011 р. – 18,5 року. Протягом 2012-2013 рр. середній рік автомобілів був на рівні 18 років (для порівняння в Росії 12 років), а на автомобілі віком понад 10 років приходилось приблизно 70% від загальної кількості (для порівняння в Росії 46%). Понад 25% автобусів в регіонах України мають строк експлуатації більше 18 років. За даними на 1.01.2008 р. в автомобільний парк Одеси складав 206191 одиниць (у т.ч. легкових автомобілів - 184428, автобусів - 4127, кількість приватних автомобілів – 185097). Середній рік автомобілів в Одесі прогнозується на рівні загальнодержавного показника.

У зв'язку з тим, що автомобільний парк в регіонах України занепадає, то питання утилізації непридатних до експлуатації автомобілів є дуже актуальною. На жаль, відсутні будь-які державні нормативно-законодавчі документи щодо умово поводження з непридатними до експлуатації автомобілями. Деякі вимоги до утилізації автомобілів викладені в ISO-22628, Директивах 2000/53/ЄС , 2005/64/ЄС , 2003/138/ЄС, рішенні 2005/673/ЄС тощо. Деякий досвід щодо стимулювання придбання нових автомобілів натомість автомобілів, що вийшли з експлуатації, має Росія; суть російської програми – стимулювання розвитку галузі утилізації непридатних для утилізації автомобілів. При розробці системи поводження з непридатними до експлуатації автомобілів в Україні необхідно ураховувати позитивний досвід ЄС.

У зношеному автомобілі містяться цінні матеріали, які були використані при його виготовленні: чорні і кольорові метали, пластмаси та полімерні вироби, скло і кераміка, дерево і картон, текстильні матеріали та ін. Тому автомобіль, що вийшов з експлуатації може і повинен стати джерелом вторинних матеріальних ресурсів.

Стандартна процедура утилізації автомобілів в ЄС: прийом відпрацьованого автомобіля з видачею власнику сертифіката про утилізацію; злив всіх експлуатаційних рідин, демонтаж обов'язкових і екологічно небезпечних компонентів, демонтаж комплектуючих, які можна для економічно ефективного рециклінгу матеріалів. Обов'язкові

для демонтажу: всі експлуатаційні рідини, акумуляторні батареї, масляні фільтри, баки для палива, шини, каталітичні нейтралізатори, подушки безпеки й інша піротехніка, свинцеві важки для балансування коліс, компоненти, що містять фторхлоруглеводороди, певні компоненти, що містять ртуть і свинець. Після чого автомобіль надходить на шредерний завод, де спеціальна молоткова дробарка розбиває автомобіль на невеликі шматочки, збиває фарбу, іржу, окалину та інші забруднення. Подрібнений матеріал методами магнітної, повітряної, ваговій, а також і ручної сепарації розділяється на чорний метал, кольорові метали і легкі фракції, куди потрапляють всі інші матеріали, включаючи полімери, оббивку, скло. Кількість неметалевої шредерної фракції становить 20-25% від ваги автомобіля і підлягає, як правило, захороненню на звалищах або спалювання (Р.Л. Петров, 2003).

До вторинної сировини, тобто частини відходів, для утилізації та переробки яких в Україні існують відповідні технології та виробничо - технологічні і економічні передумови, відносяться: макулатура, склобій, відходи полімерні, відходи гумові, у тому числі зношені шини, матеріали текстильні вторинні, відпрацьовані люмінесцентні лампи та інші відходи, що містять ртуть, відпрацьовані нафтопродукти.

В Одеський області існують потужності переробки макулатури, відходів пластмас, склобою, зношених шин, відходів текстилю (Програма поводження з твердими побутовими відходами в Одеській області на 2013-2017 роки).

Відпрацьовані шини є одним з основних відходів, які утворюються в результаті роботи автомобільного транспорту навколишнього середовища. Відповідно до законодавства України за утилізацією зношених шин відповідають підприємства-виробники та імпортери цієї продукції. Щорічно з експлуатації у США вибуває 3,5 млн. т шин, у Європі – 9 млн. т, у Російській Федерації – 1,1 млн. т. В Україні, за даними Міністерства екології та природних ресурсів, щорічно вибуває з експлуатації 180 тис. т автомобільних шин, але на утилізацію спрямовується лише 14 тис. т, тобто менше 10% (Н.В. Внукова, О.И. Позднякова, 2013).

Зростання кількості та інтенсивності експлуатації транспорту, як у побуті, так і в промисловості, призвело до виникнення великої кількості відпрацьованих шин. Ці відходи специфічні, тому що не піддаються

саморозкладанню, акумулюються, займаючи земельну площу, забруднюючи, водойми, лісонасадження.

Існує кілька технологій утилізації зношених шин, які передбачають їх використання у цілому вигляді, термічну (хімічну) переробку, фізико-хімічну переробку та механічну (подрібнення) переробку. Використання цілісних зношених автомобільних шин передбачає їх відновлення, захоронення чи використання у будівництві (Б.Б. Бобович, 2010).

Під час спалювання шин вивільняються отруйні гази, на звалищах вони є сприятливим середовищем для життєдіяльності черв'яків, комах. Доцільність їх утилізації очевидна ще й тому, вони можуть розглядатися як вторинна сировина. Таким чином, проблема утилізації зношених шин актуальна і з економічної і з екологічної точки зору. Тому, необхідно розробити нові екологічно досконалі способи переробки відпрацьованих гумових шин, які дозволять не тільки знизити нагромадження цих відходів до мінімуму, але й отримати на їх основі нові цінні матеріали або енергоносії.

Основним продуктом після утилізації зношених автомобільних шин є гумова крихта, яку отримують у результаті подрібнення, і застосовують у виробництві гумових виробів.

Вартість гумової крихти становить від 2,5 тис. грн../т і більше – залежно від крупності частинок. Найдорожчою є гумова крихта крупністю меншою 1 мм. Отже, гумова крихта є товарним продуктом, який економічно доцільно транспортувати на великі відстані, на відміну від цілих автомобільних шин, які є дешевою сировиною, і мають малу насипну густину.

Для успішного вирішення проблеми вторинного використання та переробки зношених шин в Україні необхідна розробка і прийняття комплексу заходів, що регламентують порядок їх обліку, збору, зберігання та постачання на переробку, підготовка і просування на державному та регіональному рівнях законодавчих актів, стимулюючих збільшення обсягів відновлювального ремонту та перероблення зношених шин. Потрібно також створення ринку виробів і матеріалів, що виготовляються з одержувальної при переробці вторинної сировини.

Успішне вирішення цих проблем забезпечить в Україні зниження техногенного навантаження на біосферу за рахунок запобігання утворення

звалищ старих автомобілів і шин, зокрема. Крім того, переробка зношених автомобілів і автокомпонентів може стати прибутковою галуззю виробництва, яка забезпечить нові робочі місця і при цьому істотно скоротить споживання природних ресурсів.

ЛАНДШАФТНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДЕСНЯНСЬКОГО ЕКОКОРИДОРУ: ВІДТИНОК ОСТЕР–ТУМАНСЬКА ГУТА

К.В. Полянська, *М.В. Богомаз м.н.с.*
Національний університет біоресурсів та природокористування,
Центр заповідної справи Державної екологічної академії післядипломної освіти, м. Київ, Україна

Деснянський екокоридор охоплює долину річки Десна на території України в межах Сумської, Чернігівської та Київської областей, в Російській Федерації – Смоленської та Брянської. Різноманіття ландшафтів екокоридору представлене заплавними ландшафтами, вкритими лучною рослинністю, терасами та їх схилами під сухими і свіжими борами, судібровами та дібровами, а також ландшафтно-господарськими системами – містами, селами, сільськогосподарськими угіддями. На відтинку Остер–Туманська Гута (рис. 1) представлені типові заплавні лучно-болотяні ландшафти з численними старицями. Тут знаходяться озера Затон, Динище, Ражище, Млиновище, Волкуш, Старик, Кривішино, стариці Старуха, Гастуша, Гнилуша. Ширина заплави складає 8,7 км, висота над рівнем моря 104 м.

Рослинність території представлена болотистими та справжніми луками, де домінують злакові: костриця лучна (*Festuca pratensis* Huds.), тимофіївка лучна (*Phleum pretense* L.), лисохвіст лучний (*Alopecurus pratensis* L.).

Під час обстеження цієї території у червні 2010 року були виявлені такі види рослин, занесені до Червоної книги України:

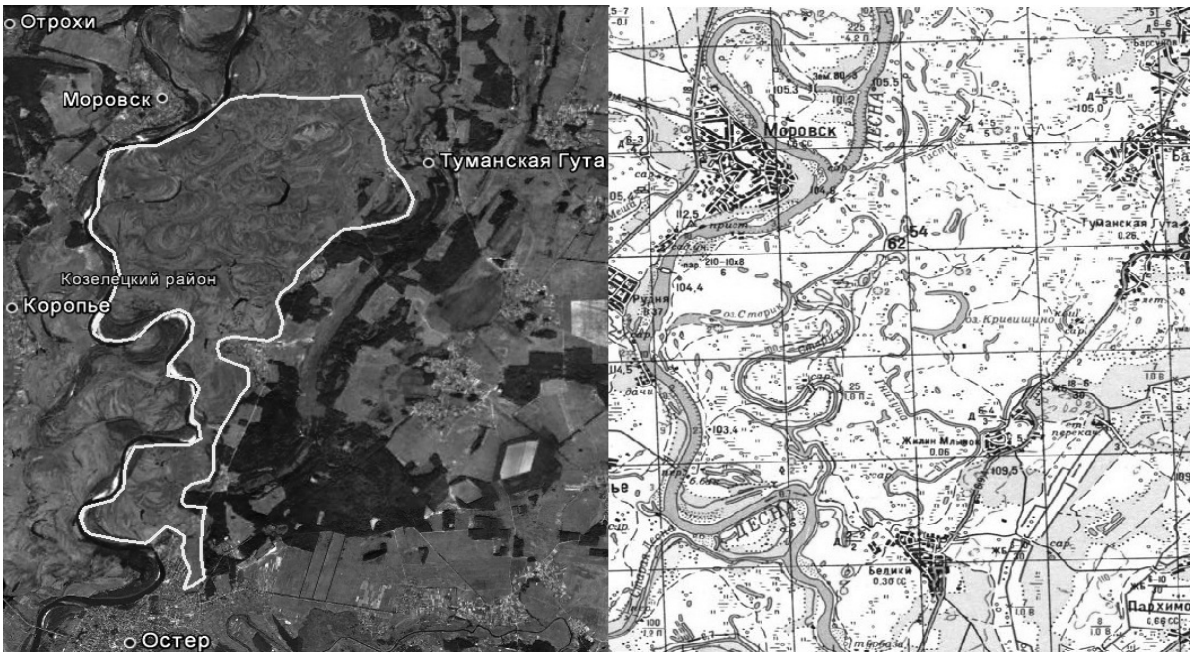


Рис. 1 - Досліджувана ділянка Остер–Туманська Гута.

Півники сибірські (Iris sibirica *L.)* – рідкісний вид на південній межі ареалу. Євросибірський вид, поширений від Франції до Сх. Сибіру та Монголії, з окремими ексклавами на Кавказі та в Малій Азії. В Україні — на Закарпатті, в Прикарпатті, Розточчі, Поліссі, на заході Подільської височини, рідше в Правобережному та Лівобережному Лісостепу, зрідка — в північній частині степової зони. В межах дослідженої території найбільш чисельний і найпоширеніший із рідкісних видів. Зростає на зволожених ділянках. Площа деяких популяцій складає 5 і більше га, і налічує тисячі куртин.

Зозулинець болотний (*Anacamptis palustris* Jacq.) – європейсько-середземноморсько-передньоазійський вид на північній межі ареалу. В Україні дуже рідко трапляється в Закарпатті та Передкарпатті, зрідка – в Лісостепу, Степу та Криму. В Україні — Карпати, Полісся, Лісостеп, Степ (рідко), Крим. Проведені дослідження підтвердили місцезростання на ділянці в долині Десни між містом Остер та селом Надинівка. Рідко зустрічається невеликим групами в кількості 3-15 екземплярів, переважно генеративних особин.

Зозулинець блощичний (*Anacamptis fragrans* Poll.) – європейсько-середземноморсько-малоазійський вид. Ареал охоплює всю територію України. Зростає на вологих луках. На Українському Поліссі більшість

відомих місцезростань знаходиться на Лівобережному Поліссі та в придніпровській частині Правобережного Полісся. На дослідженій території рідко зустрічається невеликим групами в кількості 5-10 генеративних особин протягом усього маршруту, зростає поряд з *A. palustris*. В заплавних озерах зростають глечики жовті (*Nuphar lutea* L.) та латаття біле (*Nymphaea alba* L.), які утворюють угруповання, занесені до Зеленої книги України. Серед об'єктів тваринного світу найчисельнішим представниками є птахи, серед яких: плиска жовта (*Motacilla flava* L.), крячок чорний (*Chlidonias niger* L.), деркач (*Crex crex* L.) (занесений до Європейського червоного списку), грицик великий (*Limosa limosa* L.). Також виявлено одну мігруючу особину гуски сірої (*Anser anser* Lath.).

Вплив на природу долини Десни на відтинку Остер–Туманська Гута здійснювався здавна. Місто Остер (перша згадка в письмових джерелах у 1098 році) відоме як стародавня фортеця «Городець на Вострі» Переяславського князівства, створена великим князем Володимиром Мономахом для захисту Київської Русі від половців. На території м. Остер та його околиць виявлено поселення доби неоліту (10-3 тис. р. до н.е.), трипільської культури, доби бронзи й скіфського періоду. Знайдено скарб римських монет II ст. н.е. Виявлено також слов'янські поселення перших століть н. е., городище VIII – X ст., курганний могильник, поселення періоду Київської Русі.

За часів Радянського Союзу на Десні проводили спрямлення русла. Порівнявши дані космознімків із аркушами «Военно-топографической карты России» масштабу 3 версти в дюймі (1:126000 верст). Ряди XXII, XXI, XX, аркуш 9, 1911р.,1915рр. бачимо, що між Остром та Моровським спрямлення русла проведено біля Короп'я, Рудні й Моровська (рис. 2).

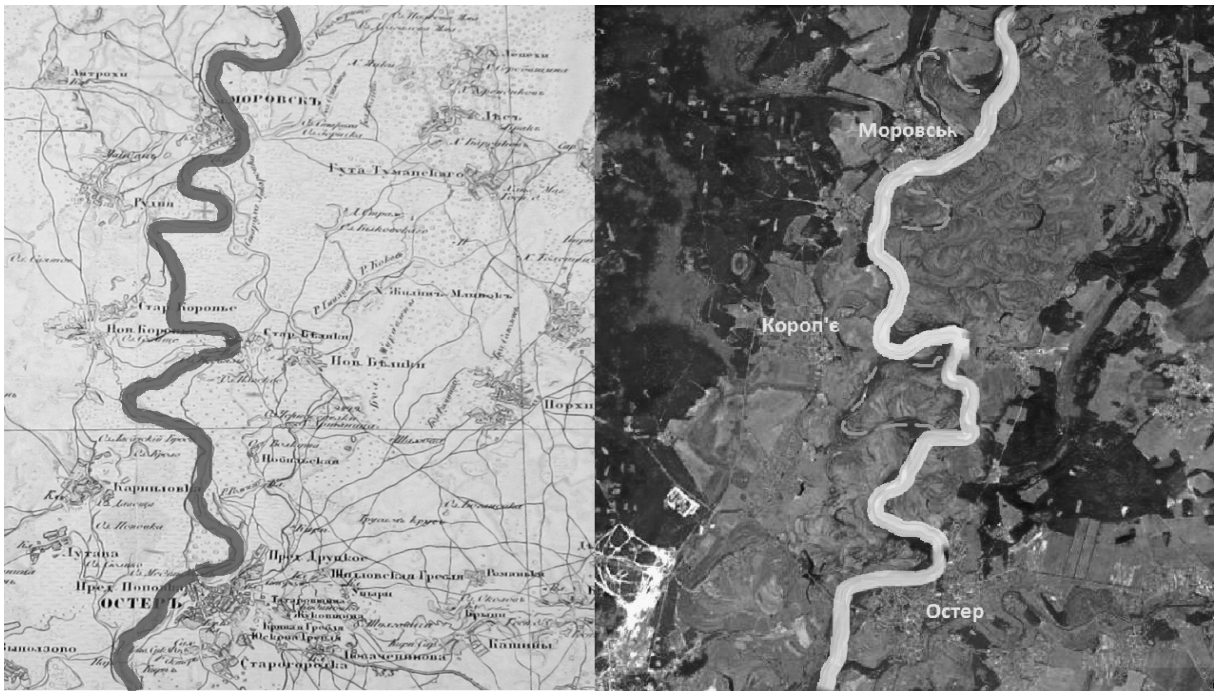


Рис. 2 - Дані порівняння космознімків із аркушами «Военно-топографической карты России» масштабу 3 версти в дюймі (1:126000 верст). Ряди XXII, XXI, XX, аркуш 9, 1911р.,1915рр.

На старому руслі навпроти села Рудня відбувається обміління, замулення та заростання, його ширина значно скоротилася.

На сьогодні антропогенний вплив здійснюється шляхом викошування сухої трави, рекреації, рибальства, незначного засмічення побутовими відходами, на ділянках біля населених пунктів заплава частково розпайована й використовується під вирощування сільськогосподарських культур. З Моровська на лівий берег діє паромна переправа.

Територія входить до проектованого національного природного парку «Подесення» та проектованого водно-болотного угіддя міжнародного значення «Заплава Десни між м. Остер та с. Смолин». Для збереження цих лучних та водно-болотяних комплексів потрібно прискорити створення вищезазначених об’єктів.

АВТОРЕЦИКЛІНГ - МЕТОД РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ШЛЯХУ ДО ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

А.В. Пономаренко, *О.І. Позднякова к.х.н., доц.*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Одними з найбільш великотоннажних відходів у всьому світі є автомобілі після закінчення терміну їх експлуатації. Автомобіль, що вийшов з експлуатації, може і повинен стати джерелом вторинних матеріальних ресурсів. У економічно-розвинених країнах вже декілька десятиліть успішно функціонує і приносить мільярдний прибуток галузь промисловості, яка займається утилізацією зношених автомобілів, особливо відпрацьованих шин.

Утилізація автотранспортних засобів (АТС), що вийшли з експлуатації – це не лише зменшення забруднення довкілля, але і зниження вжитку природних ресурсів і енергії. Економиться більше половини енергії, необхідної для виплавки металів з руди, витрата води скорочується на 40 %, а викиди в атмосферу на 86 %. Зношені шини не піддаються саморозкладу, акумулюються, займають велику земельну площу і являються потужним джерелом забруднення довкілля. Але з іншого боку вони є коштовною вторинною сировиною, яка містить чорні, кольорові метали полімери, гуму і. т. д.

У країнах СНД і, зокрема, в Україні галузь промисловості по утилізації автомобілів лише починає зароджуватися. Організація системи утилізації автотранспортних засобів є актуальна для України, тому що вона не тільки запобігає утворенню звалищ зношених автомобілів, але і являється джерелом цінних вторинних ресурсів. Одним з найбільш масових видів відходів суспільного вжитку є амортизовані шини. Загальносвітові запаси зношених автомобільних шин оцінюються від 25 до 39 млн. тон при щорічному прирості не менше 7 млн. тон. Час експлуатації автомобільних шин менший, ніж час експлуатації більшості гумових виробів. Зношені шини зберігаються легально і нелегально як на звалищах, призначених виключно для використаних автопокришок, так і на змішаних звалищах з іншими відходами. Це несе в собі велику небезпеку на подібних звалищах в виді пожежі.

Для впровадження такої системи необхідно враховувати ступінь вторинної переробки автомобільних матеріалів і розробляти технології отримання вторинної сировини з автотранспортних відходів.

Першочергові завдання по переробці і утилізації автотранспортних відходів: розробка нормативно-правових і методичних документів регламентуюче створення і функціонування систем управління процесами збору і переробки автотранспортних відходів; уточнення нормативних термінів служби автотранспортних шин, акумуляторних батарей, інших агрегатів і переробка їх на спеціалізованих підприємствах. Стратегія країн ЄС з питань утилізації автотранспортних засобів, головним чином, наведена у наступних Директивах: 2000/53/ЄС «Транспортні засоби, що вийшли з експлуатації», що вступила в дію в липні 2007 р.; 2005/64/ЄС «Про схвалення типа автотранспортних засобів в частині придатності до утилізації, рециклірованню матеріалів і повторному використанню вузлів і деталей»; 2003/128/ЄС про маркіровку пластмасових деталей автомобілів, що полегшує їх ідентифікацію і раціональну утилізацію; 2005/673/ЄС про заборону використання в автомобільних компонентах і матеріалах важких металів: свинцю (за винятком акумуляторів), ртуті, кадмію, шести валентного хрому.

Оцінка ефективності утилізації усіх матеріалів відпрацьованих автомобілів проводилася за вимогами Директиви 2005/64/ЄС по стандартній методиці ISO 22628. Вихідні дані для розрахунку коефіцієнтів рециклірування та утилізації ми визначали по довіднику «Автомобіліст» та по схемам швидкісної розбори автомобілів сімейства «Лада». Результати розрахунку наведені в табл.

Таблиця – Результати розрахунку коефіцієнтів утилізації та рециклірування автомобілів сімейства ВАЗ, ЗАЗ та ІЖ

Марки автомобілів	Загальна маса	Ступінь рециклірування, %	Ступінь утилізації, %
ВАЗ 2109	1340	78,3	81,6
ВАЗ 2108	900	77,2	80,1
ЗАЗ968 М	800	74,5	79,9
ВАЗ 2105	1395	77,2	80,0
ІЖ 21251	1040	73,3	79,5
ВАЗ 2107	970	76,2	80,2
ЗАЗ 1022	727	72,3	75,9
ВАЗ 2106	1035	74,1	79,6

Термін експлуатації автомобілів, які були куплені в радянські часи вже перевищує 20 років. Отже, для забезпечення безпеки руху та захисту атмосфери їх необхідно виводити з експлуатації, та рециклізувати для запобігання утворення звалищ старих автомобілів та використання вторинних ресурсів.

Результати розрахунків коефіцієнтів утилізації та рециклізації автомобілів сімейства ВАЗ, ЗАЗ, ІЖ складають в середньому 75 %, а коефіцієнт утилізації 80 %. Відомо, що Директива ЄС/ 53/2000 вимагає, щоб на 1 січня 2015 року коефіцієнти складали 95 % з врахуванням спалювання і 85 % без спалювання. Тобто, наші розрахунки показують, що українські автомобілі не відповідають європейським стандартам. На практиці ситуація ще гірша. Ступінь утилізації металів та полімерів в Україні значно менше ніж в країнах ЄС. Наприклад, щорічно в Україні утворюється 200 тис. тон зношених шин, а утилізуються не більше ніж 10 %. Одним з шляхів впровадження системи авторециклінгу в Україні являється підвищення ефективності утилізації зношених шин. На нашу думку, піроліз зношених шин може стати для України одним з найбільш привабливих засобів утилізації шин тому, що внаслідок піролізу з відходів утворюються речовини, які можливо застосовувати у якості палива.

На кафедрі екології нашого університету вже на протязі декількох років проводяться дослідження властивостей рідинних продуктів піролізу шин. Було доведено, що без додаткової обробки рідинні продукти піролізу неможливо застосовувати у промисловості. В Україні головним чином використовуються невеликі піролізні установки, які розраховані на виробництво 1-3тон піролізної рідини на добу. Тому ми вирішили зробити спробу покращити властивості піролізної рідини за допомогою хімічних реагентів у такий спосіб, щоб його можливо було використовувати безпосередньо на малих установках без використання спеціалізованого обладнання. Модифіковану піролізну рідину можливо використовувати у якості альтернативного дизельного палива. Наші експерименти показали, що умови, які застосовують у промисловості для модифікації дизельних фракцій нафти, не підходять для дезодорації піролізної рідини. Тому у нашій роботі ми визначали умови обробки піролізної рідини певними реагентами, які дозволяють зменшити інтенсивність специфічного запаху, а також концентрацію сполук сірки. Концентрацію сполук сірки до та

після обробки піролізної рідини хімічними реагентами визначали за стандартною методикою, методом потенціометричного титрування. Експериментально було доведено, що після обробки піролізної рідини певними реагентами концентрація сполук сірки зменшується, це дає можливість застосовувати піролізну рідину для виробництва альтернативного дизельного палива.

Таким чином, в Україні галузь виробництва з утилізації автомобілів тільки починає розвиватися. Наша оцінка ступеню рециклірування та утилізації легкових автомобілів, показує, що автомобілі сімейства ВАЗ, ЗАЗ та ІЖ не відповідають стандартам ЄС. Одним з напрямків ресурсозбереження та підвищення ступеню рециклірування автомобілів в Україні може бути утилізація зношених шин методом піролізу. У наших дослідженнях розробленні напрямки покращення властивостей рідинних продуктів піролізу зношених шин, що дозволяє застосовувати їх в якості альтернативного дизельного палива. Таке паливо дозволить не тільки підвищити утилізацію зношених шин в Україні, але і замінити частку дефіцитного дизельного палива на продукти утилізації шин. Безумовно, підвищення утилізації зношених шин приведе і до зростання коефіцієнтів рециклірування та утилізації автомобілів в цілому.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОГО БАССАЙНА Г.ОДЕССЫ

О.В. Попик, *А.И.Волков, к.г.н., доц.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

Всевозрастающие темпы роста населения и увеличивающиеся масштабы техногенной нагрузки на окружающую среду (ОС), являются причиной возникновения ряда экологических проблем глобального характера. Одной из таких проблем, является загрязнения воздушного бассейна крупных индустриальных городов, вызванное значительной концентрацией промышленных объектов и большим количеством автотранспорта. Необходимость в постояннодействующей сети мониторинга качества атмосферного воздуха (АВ) обусловлена первостепенной значимостью этого природного компонента. Во-первых,

атмосферный воздух, является необходимой составляющей в процессах жизнедеятельности живых организмов (в т. ч. и человека), а во-вторых, он является своеобразным «накопителем» выбросов промышленных предприятий и автотранспорта.

Географическое расположение г. Одессы способствовало развитию не только промышленного комплекса, но и такой отрасли экономики как туризм, что обуславливает усиливающийся интерес к сохранению и преумножению рекреационного потенциала региона.

В рамках данной работы был проведен анализ качества аптмосферного бассейна города Одессы по данным Государственной гидрометеорологической службы за 2009 год. Анализ качества производился по четырем ингредиентам: пыль, диоксид серы, угарный газ и диоксид азота. Рассчитанные значения ИЗВ представлены в таблице. Как видно из представленной таблицы максимальные значения соответствуют 10-му и 15-му постам.

Таблица - Значения индекса загрязнения атмосферного воздуха г.Одессы

Пост	ИЗА(весна)	ИЗА(осень)
пост 8	24.30	23.91
пост 10	51.80	55.68
пост 15	44.93	51.40
пост 16	34.51	35.81
пост 17	38.04	43.64
пост 18	42.81	40.27
пост 19	32.51	33.64
пост 20	36.99	42.33

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЕКОМЕРЕЖІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ю.С. Посельська, *Р.П. Параняк, д.с.-г.н., проф., Д.О. Янович, к.б.н., доц.*
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Ґжицького, Україна

Екологічна мережа як захід для охорони навколишнього природного середовища та біологічних видів розробляється в Європі понад 17 років.

Історично виникнення концепції екомережі було обумовлено необхідністю відновлення видів великих травоїдних тварин в межах їх природних ареалів в Європі, зокрема шляхом забезпечення можливості їх пересування та міграцій на досить великі відстані завдяки створенню мережі поєднаних ділянок природних територій.

Процес формування Всеєвропейської екомережі було започатковано у 1995 році, з метою забезпечення збереження природних екосистем, середовищ існування живих організмів, видового різноманіття, а також різноманіття ландшафтів, створення можливостей для розселення та міграції видів, забезпечення відновлення пошкоджених компонентів екосистем та їхнього захисту від потенційної небезпеки.

Досвід планування екомережі на національному рівні на сьогоднішній день мають Нідерланди, Бельгія, Великобританія, Чехія, Польща, Угорщина та інші держави. Україна є однією з небагатьох держав, яка має законодавчу базу для створення екомережі – Закони України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000 - 2015 роки» (№1989 – III, від 21 вересня 2000 р.) та «Про екологічну мережу України» (№ 1864 – IV від 24 червня 2004 р.). В різних регіонах України розроблено наукові та методологічні основи створення екомережі та перспективні плани різного ступеня деталізації. Разом з тим, в різних областях робота по формуванню регіональних екомереж проводиться різними темпами та не завжди є взаємоузгодженою.

В даній роботі проведено аналіз заходів, що здійснюються у Львівській області в напряму формування регіональної екологічної мережі.

У Львівській області затверджено Регіональну програму формування екологічної мережі на 2007-2015 роки на виконання згаданих вище Законів України та рішення Львівської обласної ради від 13 червня 2007 року № 340. У рамках виконання Програми було розроблено робочу схему екомережі Львівської області та визначено макроекокоридори, узгоджено її з існуючою мережею територій та об’єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) як місцевого, так і загальнодержавного значення.

Регіональною програмою формування екологічної екомережі до елементів регіональної екологічної мережі віднесені природні регіони, де зосереджено існуючі та плановані природно-заповідні території, основні комунікаційні елементи регіональної екологічної мережі, а саме – широтні

природні коридори, що забезпечують природні зв'язки зонального характеру, а також меридіональні природні коридори, просторово обмежені долинами середніх і малих річок, які об'єднують водні та заплавні території - шляхи міграції численних видів рослин і тварин.

Ядрами екомережі (одним з найважливіших структурних елементів екологічної мережі) визначено існуючі території та об'єкти ПЗФ.

Для інтеграції регіональної екомережі Львівської області в національну передбачено створення міжобласних елементів (природних ядер) з Тернопільською областю – проектований національний природний парк (НПП) «Північно-Західне Поділля», із Закарпатською областю – проектований регіональний ландшафтний парк (РЛП) «Вододільно-Верховинський», з Івано-Франківською областю – проектований РЛП «Дністровський».

Структурними елементами екомережі у Львівській області визначено:

- природні ядра або осередки (ключові райони) для збереження екосистем, середовищ існування, видів і ландшафтів європейського значення – до них належать території та об'єкти ПЗФ - природний заповідник (ПЗ) «Розточчя», НПП «Сколівські Бескиди», Яворівський ННП, інші).

- екокоридори або перехідні зони для забезпечення взаємозв'язків між природними екосистемами природних ядер та інших територій – об'єднувальні елементи природних масивів і міграційні шляхи (наприклад, прибережні захисні смуги, смуги вздовж автомобільних, залізничних доріг, полезахисні, лісозахисні смуги, інше);

- відновлювальні райони, де є потреба відновлення порушених елементів екосистем, середовищ існування і ландшафтів європейського значення або повне відновлення деяких районів (землі відпрацьованих рудників, кар'єрів, інше);

- буферні зони, які сприяють зміцненню мережі та її захисту від впливу негативних зовнішніх факторів (ліси першої, другої та третьої категорій, курортні та лікувально-оздоровчі території, рекреаційні території для організації масового відпочинку населення і туризму, інше).

Крім того, до складу екологічної мережі Львівщини входять:

1) території та об'єкти ПЗФ, а саме – ПЗ, біосферні заповідники (БЗ), НПП, РЛП, заказники (ландшафтні, лісові, ботанічні, загальнозоологічні,

орнітологічні, ентомологічні, іхтіологічні, гідрологічні, загальногеологічні, палеонтологічні та карстово-спелеологічні), пам'ятки природи, а також їх охоронні зони; штучно створені об'єкти (ботанічні сади, дендрологічні парки, зоологічні парки, парки – пам'ятки садово-паркового мистецтва); 2) водні об'єкти, водно-болотні угіддя, водоохоронні зони, прибережні захисні смуги, смуги відведення, берегові смуги водних шляхів і зони санітарної охорони, що утворюють відповідні басейнові системи; 3) ліси першої групи; 4) ліси другої групи; 5) курортні та лікувально-оздоровчі території з їх природними ресурсами; 6) рекреаційні території для організації масового відпочинку населення і туризму; 7) інші природні території (ділянки степової рослинності, луки, пасовища тощо); 8) земельні ділянки, на яких зростають природні рослинні угруповання, занесені до Зеленої книги України; 9) земельні ділянки, які є місцями перебування чи зростання видів тварин і рослин, занесених до Червоної книги України; 10) частково землі сільськогосподарського призначення екстенсивного використання — пасовища, луки, сіножаті тощо.

З метою розбудови та удосконалення екологічної мережі Львівської області необхідно здійснювати заходи, спрямовані на:

- захист міграційних шляхів тварин та місць зимівлі, створення системи їх охорони; створення умов для відновлення різноманіття видів рослин, тварин і їх угруповань у природних регіонах області (Гологоро-Кременецький кряж, Мале Полісся, Опілля, Придністров'я, Поділля, Карпати (Бескиди і Передкарпаття);

- забезпечення охорони водно-болотних угідь місцевого значення, а також таких, що відіграють певні функції у виконанні Україною міжнародних природоохоронних територій, наприклад: «Мале Полісся» (площа 2400 га), «Долина р. Бережниця» (площа 300 га), «Болото Чоновини» (площа 8300 га), Долина р. Верещиця" (площа 350 га);

- упровадження системи природоохоронних заходів для збереження природних комплексів елементів регіональної екологічної мережі в межах ключових територій – об'єктів природно-заповідного фонду області, а також сполучних, буферних та відновлюваних територій після встановлення їх меж і статусу;

- забезпечення збереження популяцій видів рослин і тварин, здійснення спеціальних заходів для забезпечення вільної міграції тварин у

місцях перетину міграційних шляхів транспортними коридорами шляхом спорудження спеціалізованих переходів, а також передбачення відповідних інженерних споруд під час будівництва нових транспортних магістралей, як це прийнято у світовій практиці;

- моніторинг стану оселищ видів рослин і тварин області, що підлягають охороні з використанням сучасних картографічних технологій, сумісних із європейськими стандартами.

СОЦІАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТА

О.В. Пранцкевічус, *О.П. Мітрясова, д.пед.н., проф.*
Чорноморський державний університет імені П. Могили,
м. Миколаїв, Україна

Основною *метою* дослідження є визначення та обґрунтування індикаторів (показників), які б повною мірою віддзеркалювали ставлення городян до найактуальніших екологічних проблем міста Миколаєва, а також стали основою реалізації цільових екологічних програм та проектів. В основу нашого дослідження покладений метод соціальної діагностики екологічної сфери міста.

Об'єкт дослідження: екологічні проблеми міста Миколаєва.

Предмет дослідження: ступінь задоволеності населення екологічним станом м. Миколаєва та оцінка миколаївцями екологічної ситуації.

У зв'язку з цим була сформульована наступна робоча *гіпотеза* дослідження: зростання незадоволеності від невирішеності основних екологічних потреб населення обумовлює загострення означених проблем.

Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів полягає у тому, що на основі аналізу літератури використовувалися теоретично обґрунтовані індикатори сталого розвитку такі як: ступінь інформованості населення, готовність до активних дій та ступінь задоволеності населення. Експериментально апробовано результати соціальної діагностики екологічної ситуації в місті через визначення значення соціологічних індикаторів сталого розвитку м. Миколаєва.

Набула подальшого розвитку соціальна діагностика екологічної сфери міста.

Практична значущість роботи полягає у визначенні принципових підходів виявлення та аналізу найактуальніших потреб городян в екологічній сфері та перехід до вирішення термінових та життєво важливих екологічних проблем міста.

Індекс задоволеності населення станом навколишнього природного середовища по місту загалом складає 0,23, що відноситься до низького рівня (рис. 1).

Рис. 1 - Діаграма індексу задоволеності населення.

Значення індексу задоволеності різними екологічними складовими коливаються в межах 0,03 до 0,54, питома вага незадоволених коливається від 22% до 86%, при цьому більше всього незадоволене населення рівнем чистоти річкової води в межах міста Миколаєва 95%.

1) Показник задоволеності рівня шуму в районі проживання становить 0,54$;

2) показник рівня задоволеності чистотою повітря в районі проживання складає 0,44;

3) індекс, що характеризує задоволеність кількістю зелених зон в місті Миколаїв 0,32;

4) індекс задоволеності рівнем шуму в цілому становить 0,23;

5) показник рівня стану міських зелених зон складає 0,2;

6) параметр задоволеності кількістю приміських зон відпочинку 0,22;

7) показник, що характеризує задоволеність рівнем чистоти повітря по місту в цілому складає 0,23;

8) показник параметра задоволеності екологічною безпекою продуктів харчування становить 0,24;

9) показник рівня екологічної безпеки легкового автотранспорту в місті Миколаїв складає 0,16;

10) показник задоволеності рівнем екологічної безпеки громадського автотранспорту складає 0,2;

11) індекс задоволеності радіаційним станом міста 0,19;

12) показник, що характеризує екологічну чистоту ґрунту в місті складає 0,13;

13) індекс задоволеності якістю питної води 0,08;

14) показник задоволення, рівнем безпеки вантажного автотранспорту в місті складає 0,1;

15) показник задоволеності рівнем чистоти річкової води у межах міста 0,03;

16) індекс, що характеризує можливість вплинути на стан природного середовища міста складає 0,25;

17) індекс задоволеності екологічною освітою дітей складає 0,27;

18) індекс задоволеності дією міської влади зі збереження природного середовища міста складає 0,19;

19) показник задоволеності обсягом фінансування природоохоронних заходів в місті Миколаїв 0,1;

20) показник задоволеності об'ємом фінансування природоохоронних заходів 0,09. Отже, лише 4% респондентів Миколаєва повністю задоволені станом довкілля м. Миколаєва в цілому, більш ніж третина (37%) задоволена цим параметром частково і близько половини (56%) незадоволені. Мали труднощі висловити певну думку лише 3% респондентів. Індекс задоволеності складає 0,23 і знаходиться на низькому рівні.

Середньозважений індекс задоволеності по 20 параметрам в цілому по місту на 2012 рік складає 0,22, таким самий результат був отриманий під час соціологічного дослідження «Задоволеність населення станом природного середовища міста Миколаєва» у 2004 році, середньозважений показник становив 0,22.

Окрім індексу задоволеності населення визначено такі показники, як ступінь інформованості населення міста та показник готовності до активних дій. Оцінивши рівень інформованості населення екологічними проблемами міста в цілому, ми можемо констатувати той факт, що майже 50% населення не має уяви про проблеми в екологічній сфері свого міста (рис. 2).

Рис. 2 - Діаграма обізнаності населення міста.

1) 13,75% опитуваних ознайомлені з програмою «Чисте місто» та підтримують її; 2) 36,75% мешканців міста вважають, що вони отримують об'єктивну інформацію про стан міста з офіційних джерел інформації; 3) 57,25% респондентів ознайомлені з рівнем екологічних проблем м. Миколаєва; 4) По місту в цілому рівень обізнаності населення розпорядчими документами міської ради та виконкому у сфері охорони навколишнього середовища становить 16,25%; 5) 12% опитуваних ознайомлені з поняттями «Стратегія сталого розвитку» та «Індикатори сталого розвитку»; 6) 54,5% населення мають уявлення про небезпеку спалювання листя.

Показники готовності населення до покращення екологічного стану міста, в цілому наведено на рис. 3.

Рис. 3 - Діаграма готовності до дії населення щодо покращення екологічного стану міста.

1) 21,25% населення міста готові до дій, які спрямовані на покращення екологічного стану міста; 2) 17,75% опитуваних приймуть участь у благоустрої міста на громадських засадах; 3) 46,75% респондентів вважають, що починати «покращення чистоти» міста необхідно починати з підвищення рівня кваліфікації державних службовців; 4) лише 23,75% опитуваних готово пересісти на тролейбуси та трамваї, щоб покращити екологічний стан міста.

Таким чином, на підставі даних результатів соціологічного дослідження, для більш об'єктивнішою оцінки сталого розвитку міста окрім задоволеності населення доцільно ввести такі показники, як ступінь інформованості населення міста та показник готовності до активних дій в подальшому як індикатори сталого розвитку.

МЕТОДИКА ОЦІНКИ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ ПІВДНЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л.О. Прикуп
Одеський державний екологічний університет,
м. Одеса, Україна

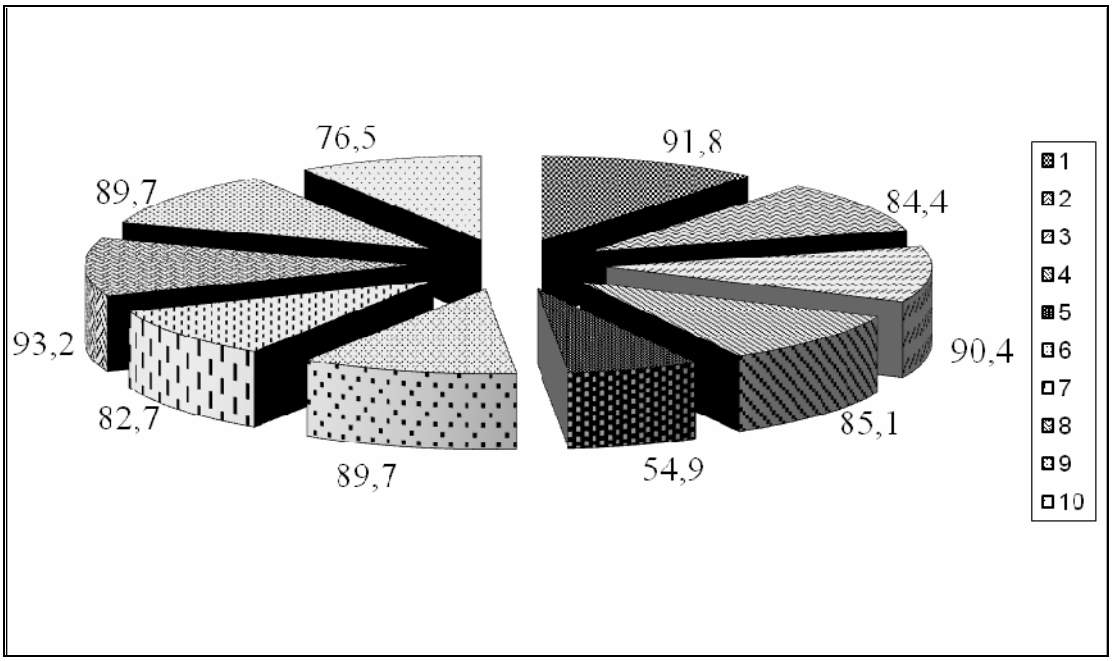
В останні десятиліття, в зв'язку зі зростанням антропогенного навантаження погіршується екологічний стан територій, в т.ч.

агроекологічний стан земель. Між тим, саме він визначає землекористування взагалі і організацію сільськогосподарських угідь, зокрема. При розробці структури сівозмін та визначення оптимального співвідношення площ з різними культурами з метою одержання еколого-економічно доцільних рівнів врожаю необхідно враховувати як сучасний агроекологічний стан земель, так і результати досліджень довгострокових їх змін за різних варіантів землекористування. Очевидно, що основою таких досліджень повинні бути результати оцінки загальних екологічних ресурсів територій, яким притаманна значна мінливість навіть в межах невеликих площ.

Особливо важливі такі дослідження для територій з сучасним інтенсивним землекористуванням, до яких відноситься вся степова зона України і Одеська область, зокрема. Це найбільша область України, площа якої становить 33,3 тис. км^2 (близько 5,5% площі України). В межах області інтенсивним сільськогосподарським використанням відзначаються центральні і південні райони. Тут розвиненні галузі сільського господарства, які відрізняються значним антропогенним навантаженням.

Досліджувана територія включає Арцизький, Білгород-Дністровський, Болградський, Ізмаїльський, Кілійський, Овідіопольський, Ренійський, Саратський, Тарутинський та Татарбунарський райони і становить майже половину території Одеської області - 12383 км^2, що складає близько 3% території України. Вона розташована на крайньому південному заході України, вздовж державних кордонів з Молдовою та Румунією, а на півдні та південному сході омивається водами Чорного моря.

Територія відноситься до найбільш освоєних в сільськогосподарському відношенні земель Одеської області - орні сільськогосподарські угіддя тут досягають 69,2-85,4% (рис. 1). Більше 80% орних угідь відзначаються в Б.Дністровському, Татарбунарському, Кілійському і Ізмаїльському районах, а найменше (менше 75%) – в Тарутинському, Саратському і Болградському районах. В південних районах Одеської області спостерігається нерівномірний розподіл заповідної зони (рис.2) як осередку збереження екологічної рівноваги.



Райони: 1-Арцизький; 2- Б.Дністровський; 3-Болградський; 4-Ізмаїльський; 5-Кілійський; 6-Овідіопольський; 7-Ренійський; 8– Саратський; 9-Тарутинський; 10-Татарбунарський

Рис. 1 – Сільськогосподарські угіддя
в південних районах Одеської області.

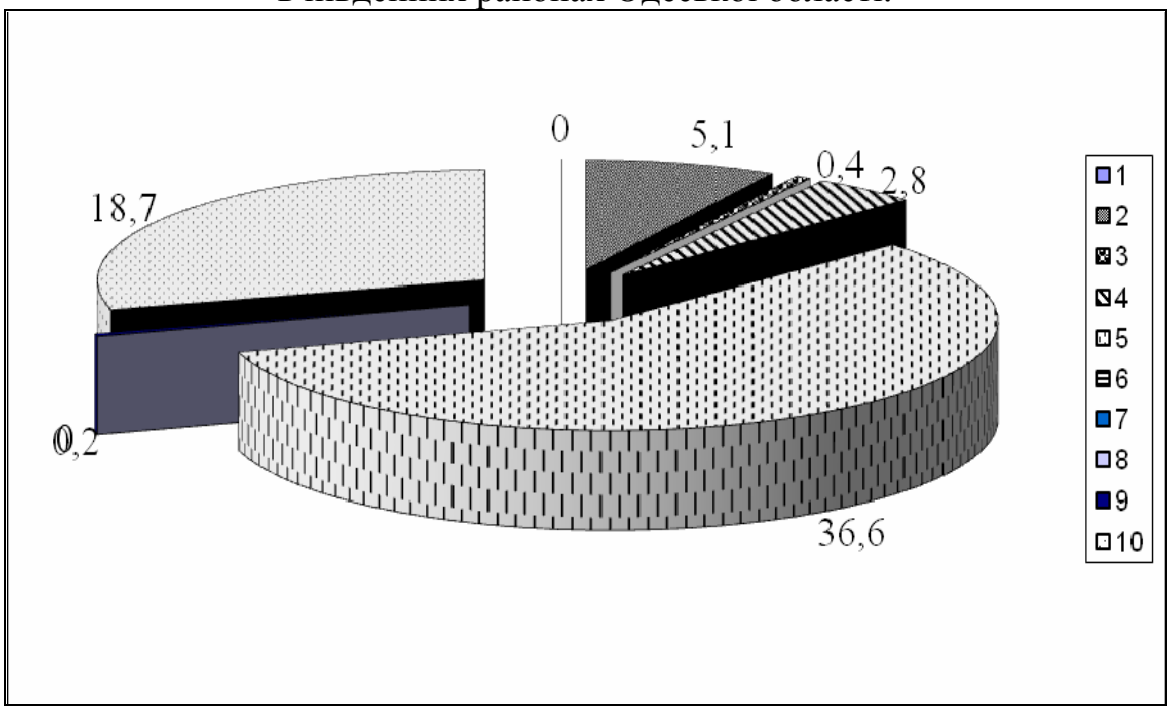


Рис. 2 – Площі заповідних територій (%) південних районів
Одеської області.

Найбільші площі заповідних земель відведені в Кілійському районі - 46741,9 га або 36,6% від загальної площі району. В Овідіопольському, Ренійському і Саратському районах заповідні землі зовсім відсутні.

Досліджуваній території притаманна суттєва різниця природних умов на незначних відстанях, яка зумовлена наявністю відрогів Центральномолдавської та Тігіческої височин, близькістю Чорного моря, рік Дунаю і Дністра, значної кількості озер і лиманів. Ці неоднорідності формують різницю ґрунтового покриву і мікроклімату, які, в свою чергу, зумовлюють різницю в умовах вирощування сільськогосподарських культур.

Таким чином, можна відзначати агроекологічну систему, компонентами якої є рельєф, ґрунти, клімат, а центральне місце посідають сільськогосподарські культури. Агроекосистемі притаманно наявність прямих і опосередкованих зв'язків між складовими (компонентами), які впливають одна на одну і в цілому на агроекосистему.

Кількісна оцінка агроекологічних ресурсів виконується шляхом детального аналізу характеру рельєфу, ґрунтового покриву, клімату та мікроклімату і сучасного землекористування. Показниками характеру рельєфу, які визначають сільськогосподарське освоєння земель та чинять вплив на просторовий перерозподіл характеристик ґрунтового покриву і агрокліматичних ресурсів, слід віднести тип і форму рельєфу, абсолютну висоту і глибину вертикального розчленування, експозицію і крутизну схилів, місцеположення на схилі. Із характеристик ґрунтового покриву слід розглядати тип і гранулометричний склад ґрунту, які визначають вологоємність і вологопровідність, вміст у ґрунтах важких металів та концентрація радіонуклідів. Основними показниками агрокліматичних ресурсів є сума сумарної і фотосинтетично активної радіації, сума температур повітря і відношення запасів продуктивної вологи до величини найменшої польової вологоємності. Показниками, що характеризують організацію угідь, є загальна площа ріллі, багаторічних насаджень, заповідних зон, боліт, пасовищ, сіножать та їх співвідношення.

Аналіз територій виконувався за складовими екологічних ресурсів в межах кожного адміністративного району і, в цілому, по південній частині Одеської області. Як типові були прийняті Саратський і Кілійський

райони, які в найбільшій мірі відрізняються за організацією земель, в т.ч., сільськогосподарською, і умовами рельєфу, ґрунтового покриву і клімату.

Оцінка агроекологічних ресурсів досліджуваної території з врахуванням їх просторового перерозподілу виконується за розробленою для кожного із показників класифікацією, основним критерієм якої є вплив на агроекологічний стан земель.

Агроекологічне районування досліджуваної території виконувалось в два етапи: тематичне і загальне. Для оцінки елементів рельєфу, як екологічного фактору на основі стандартної гіпсометричної карти було побудовано тривимірну карту рельєфу, карти крутизни та експозиції схилів в масштабі 1:50000. На цих картах методом ізоліній виділені ділянки, які відрізняються за глибиною вертикального розчленування рельєфу із кроком 40 м, крутизною за спеціальною шкалою і експозицією за румбами.

Для виконання агроекологічного районування за якістю ґрунтового покриву в розрізі адміністративних районів проведено аналіз за комплексом показників: вмістом гумусу у ґрунті, pH-реакцією ґрунтового розчину, вмістом важких металів та концентрацією радіонуклідів. Оцінка агроекологічної якості ґрунтів виконана на основі розробленої класифікації, критерієм якої є відношення вмісту важких металів і концентрації радіонуклідів до ГДК за спеціальною шкалою і виділено чотири класи. За єдиною методикою для південних районів області були складені карти у робочому масштабі 1:50000 за концентрацією радіонуклідів та вмістом у ґрунті важких металів.

Агрокліматичні умови території визначали на прикладі Кілійського та Саратського районів, які є контрастними за мікрокліматичними умовами. На території Кілійського району виділено 3 мікрорайони, а на території Саратського - 5. Для досліджуваних районів були складені мікрокліматичні карти, на яких для виділених районів розраховані величини сум фотосинтетично активної радіації, сум денних і нічних температур повітря за теплий період, величина середнього із абсолютних мінімумів температури повітря взимку, тривалість беззаморозкового періоду і відношення запасів продуктивної вологи у ґрунті до найменшої польової вологоємності.

Екологічний стан територій визначали за рекомендаціями «Головного науково – дослідного та проектного Інституту землеустрою». Розрахунки

виконувалися для двох схем землекористування – сучасної та оптимізованої. Надалі проведено агроекологічне районування південних районів Одеської області із застосуванням ГІС-технологій.

Комплексне агроекологічне районування здійснювалося на підставі загальної оцінки агроекологічного стану територій. Ця оцінка виконується шляхом розрахунку середньої величини за всіма вказаними показниками: організацією угідь, елементами рельєфу, якістю ґрунтового покриву, мікрокліматичними умовами (табл.). Найбільший негативний внесок в загальний бал екологічного стану мають показники якості ґрунтового покриву та мікроклімату. За розробленою шкалою виконано комплексне агроекологічне районування території і виділено агроекологічні райони, які відрізняються за агроекологічним станом земель (рис.3). В перший район з найкращими агроекологічними умовами входить третина Кілійського району. Ізмаїльський та Татарбунарський райони входять до другого району, де спостерігаються добрі умови. Білгород-Дністровський та Овідіопольський – до третього. Агроекологічні умови інших 5 районів незадовільні, тому вони входять до четвертого агроекологічного району.

Таблиця - Комплексна агроекологічна оцінка
південних районів Одеської області

Райони	За елементами рельєфу	За якістю ґрунто-вого покриву	За мікрокліматичними умовами	За організацією угідь	Бал екологічного стану території
Арцизький	3	4	4	3	3,5
Білгород-Дністровський	3	4	3	3	3,25
Болградський	3	4	4	3	3,5
Ізмаїльський	2	4	3	3	3
Кілійський	2	4	2	2	2,5
Овідіопольський	3	4	3	3	3,25
Ренійський	3	4	4	3	3,5
Саратський	3	4	4	3	3,5
Тарутинський	4	3	4	3	3,5
Татарбунарський	2	4	3	3	3

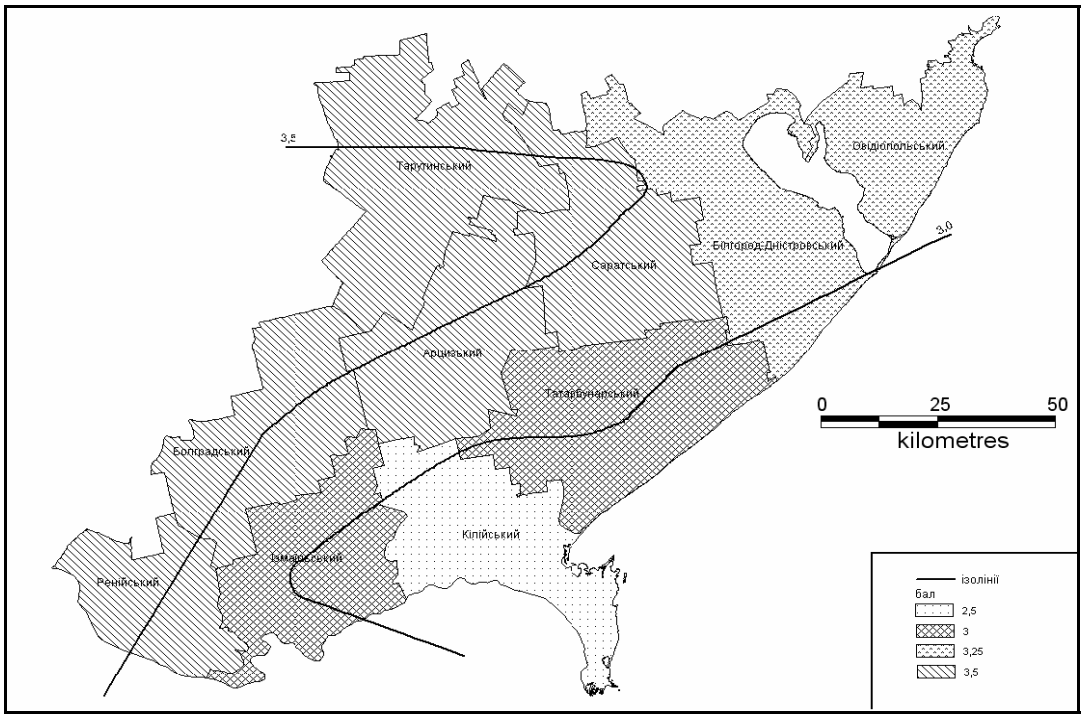


Рис. 3 – Комплексне агроекологічне районування південних районів Одеської області

КЛАСТЕР КАК ОСНОВА МУНИЦИПАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ

В.Ю. Приходько, Т.П. Шанина
Одесский государственный экологический университет, Украина

В Одесской области ежегодно образуются около 6,0 млн. $м^3$ твердых бытовых отходов (ТБО), из которых централизованным сбором и захоронением охвачено 66,8 %, остальные вывозятся стихийно. На сегодняшний день в области существует 563 полигона ТБО площадью 978,1 га. Подавляющее большинство полигонов работают в режиме перегрузки, захоронение осуществляется с нарушением нормативных требований, что приводит к загрязнению окружающей природной среды. Потребность в новых полигонах – 50 ед. (общей площадью 119 га). Требуют паспортизации 229 полигонов и свалок. В сфере санитарной очистки населенных пунктов области действует 84 предприятия. Общее

количество мусоровозов – 113 ед. Изношенность парка мусоровозов в среднем по области составляет 70,6 %. Фактически задания государственной Программы обращения с ТБО (2005 – 2011 гг.) не выполнены.

Решением Областного совета от 4 июля 2013 года № 823-VI утверждена Программа обращения с твердыми бытовыми отходами в Одесской области на 2013-2017 гг. Цель Программы – создание экономически эффективной и инвестиционно привлекательной отрасли обращения с ТБО, снижение их негативного воздействия на окружающую среду путем сокращения объемов захоронения отходов, увеличения объемов утилизации и переработки.

Достижению поставленной цели будет способствовать инновационная политика, инициируемая и проводимая областной и городскими администрациями, которая представляет комплекс мер по увеличению доходной части бюджета, росту доходов и занятости населения, экономически выгодному производству необходимых населению товаров и услуг, рациональному использованию пространственных, инфраструктурных и иных ресурсов и обеспечению нормальной экологической обстановки, посредством разработки, заимствования и использования социально ориентированных и экономически оправданных новаций в экономике, социальной сфере, отраслях городской инфраструктуры, управлении. При осуществлении такой политики городскими администрациями предполагается использование современных технологий подготовки, переподготовки, привлечения и закрепления кадров.

Проведение инновационной политики способствует формированию и реализации комплекса мероприятий, направленных на привлечение инвестиций, обеспечение экологически безопасной утилизации и переработки отходов, ликвидации несанкционированных свалок, представляющих опасность для окружающей среды и санитарно-эпидемиологического благополучия населения и обеспечению экологической безопасности окружающей среды.

В процессе решения проблемы ТБО необходимо будет решить следующие основные задачи:

- обеспечить развитие инфраструктуры по обращению с отходами, в том числе строительство и ввод в эксплуатацию полигонов для размещения отходов с сетью мусоросортировочных, мусороперерабатывающих предприятий;
- развить систему сбора, утилизации, переработки отходов, являющихся вторичными ресурсами;
- обеспечить 100-процентный сбор, вывоз и размещение отходов на лицензированные полигоны, снизить объемы накопления отходов;
- сократить площадь земельных участков, занятых под места складирования отходов, путем ликвидации несанкционированных свалок.

Ни в одном из упомянутых ранее документов не предусматривается кластерный подход в формировании региональной системы обращения с ТБО, хотя подобные формирования действуют в Венгрии, их пытаются создавать в России. Только кластерный подход позволит объединить усилия власти, науки и бизнеса региона в сфере обращения с отходами.

Под кластером понимается группа организаций, сочетающая формальную самостоятельность и внутреннюю конкуренцию с кооперацией, характеризующаяся наличием единого центра и системы сервисных услуг, цель функционирования которой заключается в реализации наиболее эффективным способом ключевых задач и достижения синергетических эффектов от взаимосвязанного и взаимодополняющего функционирования.

Сфера обращения с ТБО находится в стадии организации новых форм управления. Одной из таких форм является государственно-частное партнерство (ГЧП), которое представляет собой альтернативу приватизации жизненно важных, имеющих стратегическое значение объектов государственной собственности. ГЧП имеет широкий спектр различных форм: разнообразные контракты, которые государство предоставляет частным компаниям: арендные (лизинговые) отношения, возникающие в связи с передачей государством в аренду частному сектору своей собственности; соглашения о разделе продукции, создание хозяйствующих обществ со смешанным государственным и частным капиталом; концессии – система отношений между государством и частным юридическим или физическим лицом, возникающая в результате

предоставления прав пользования государственной собственностью по договору, за плату и на возвратной основе.

Кластер в сфере обращения с ТБО – многоотраслевой кластер, т.к. в качестве структурных единиц в него должны входить местные администрации, транспортные организации, места обращения с отходами, перерабатывающие организации, учебные и научные организации, инфраструктурные организации. В кластере должны присутствовать объекты следующих типов:

- «Ядро» – объекты, вокруг которых группируется кластер, выполняющие основной вид деятельности, выпускающие конечную продукцию;
- «Дополняющие» – объекты, напрямую обеспечивающие функционирование объектов «ядра»;
- «Обслуживающие» – объекты, наличие которых обязательно, но деятельность которых напрямую не связана с функционированием объектов «ядра»;
- «Вспомогательные» – наличие которых желательно, но не обязательно для функционирования других объектов кластера.

В Одесской области возможно и необходимо создание так называемого либерального кластера в сфере обращения с ТБО, возникновение которого диктуется потребностями рыночной экономики. Участниками его должны стать:

- «ядро» – полигоны / свалки отходов, оснащенные сортировочными линиями (в Одессе – полигон ТБО-2), перерабатывающие предприятия (в том числе, биохимические, производящие биогаз и экологически чистый компост из легкоразлагаемых органических отходов).
- «дополняющие» – организации, занимающиеся сбором и транспортировкой отходов (в Одессе – это ООО «Союз», КП «Одесскоммунтранс», ООО «Эко ренессанс»);
- «обслуживающие» – местные администрации (с жилищно-коммунальными хозяйствами), учебные заведения, осуществляющие подготовку/переподготовку кадров соответствующей квалификации (например, ОГЭКУ), научные организации (например, Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований);

«вспомогательные» – инфраструктурные организации (в том числе, торговые предприятия по сбыту произведенных вторичных материальных ресурсов и произведенной конечной продукции, а также средства массовой информации, необходимые в процессе формирования экологического сознания граждан).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННО НАГРУЖЕННЫХ РЕГИОНОВ

Т.Е. Ригас
Кременчуцький національний університет
ім. М. Остроградського, Україна

Вследствие достаточно напряженной экологической ситуации в Украине в техногенно нагруженных регионах значительно повысился уровень заболеваний населения, в частности, возросло количество заболеваний с патологией дыхательной системы. Это приводит к снижению основных показателей «качества жизни». Поэтому актуальным является исследование влияния конкретных проявлений экологической опасности на состояние здоровья населения.

Отечественной наукой накоплен значительный опыт, который обосновывает тезис о том, что для улучшения состояния здоровья и профилактики заболеваний органов дыхания необходимы занятия водными видами спорта [1]. Проведённые исследования [2] свидетельствуют об эффективном и многоплановом влиянии таких занятий на органы и системы жизнедеятельности организма.

Плавание является средством тренировки дыхательного аппарата, что и определяет лечебное влияние на физиологические показатели, нарушенные вследствие заболевания органов дыхания [3].

Нами проанализировано состояние здоровья именно детского населения. Это обусловлено тем, что детский организм обладает повышенной чувствительностью к проявлениям экологической опасности, имеет место нахождения детей во время суток в одной и той же зоне техногенной нагрузки.

Исследования проводились на примере города Кременчуга, который разбит на четыре социально-экономические зоны. При выделении зон использованы следующие принципы: зоны отличаются друг от друга уровнем техногенной опасности, связанной с загрязнением атмосферного воздуха; на территории каждой зоны имеется детская поликлиника, которая контролирует состояние здоровья населения в ней; стационарные посты контроля над состоянием атмосферного воздуха расположены в каждой зоне [4].

Мы ограничились рассмотрением подвида экологической опасности, формируемой загрязнением атмосферного воздуха. Это продиктовано следующими соображениями: именно детский организм чрезвычайно чувствителен к загрязнению атмосферного воздуха; социальные условия и образ жизни в среднем по зонам достаточно близки; природно-климатические условия идентичны; г) интенсивности действия факторов вредного физического воздействия (шум, радиация, электромагнитные и др. излучения) в целом по зонам мало отличаются.

На основе данных медицинской статистики за последние 10 лет и материалам лаборатории наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха мы построили графики зависимостей от времени показателей заболеваемости и среднегодовых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе. Имеет место качественное подобие этих зависимостей – совпадение во времени тенденций нарастания и убывания анализируемых величин, а также их локальных экстремумов.

Установление корреляционных связей между экспериментально определенными в наших исследованиях величинами проведено при помощи метода [5]. В результате получены достаточно высокие значения коэффициентов парной корреляции 0,77 и 0,92 для двух зон атмосферного воздуха. Именно в этих зонах размещены наиболее мощные источники загрязнения атмосферного воздуха региона. В центральной зоне такого соответствия не выявлено, что связано, по нашему мнению, с неэффективностью системы контроля за загрязнением атмосферного воздуха в этой зоне.

Таким образом, одной из основных причин развития болезней органов дыхания у населения является загрязнение атмосферного воздуха пылью.

В связи с выше изложенным возникает вопрос о том, как снизить влияние негативных экологических факторов на здоровье людей. В лечении заболеваний органов дыхания физическая реабилитации рассматривается как мощный фактор улучшения состояния здоровья, учитывая то, что физическое развитие и восстановления здоровья – это регулируемые процессы. Оптимально спланированные физические нагрузки в этом случае становятся основным фактором укрепления здоровья. Исследованиями [6] доказано лечебное воздействие плавания на положительные изменение физиологических показателей у детей с нарушением функции дыхания. Установлено, что у детей 12-13 лет, регулярно занимающихся плаванием, жизненная емкость легких за полгода возрастает на 350-400 $см^3$, в то время как у детей, не занимающихся плаванием, – всего на 100-120 $см^3$. Температура воды всегда ниже температуры человеческого тела, поэтому, при нахождении в воде тело излучает на 50-80 % больше тепла, чем на воздухе (вода обладает теплопроводностью в 30 раз и теплоемкостью в 4 раза большей, чем воздух). Плавание является эффективным средством закаливания, которое основано на способности организма приспосабливаться к имеющимся условиям внешней среды. Систематические занятия плаванием повышают адаптационные возможности организма к неблагоприятному воздействию температурных колебаний и высокой влажности воздуха, являются эффективным средством повышения сопротивляемости вирусным и острым респираторным заболеваниям.

Таким образом, приведенные выше результаты аналитического обзора и обобщения имеющихся результатов однозначно свидетельствуют о целесообразности привлечения, в частности, студентов (это та часть населения, которая в самом близком прошлом относилась к детскому населению и получила по наследство болезни) к систематичным занятием водными видами спорта. Нами проводится целенаправленная работа в этом направлении. Основными её элементами мы считаем:

- выявления среди студентов группы риска, т.е. таких молодых людей, которые проживают в зонах интенсивного пылевого загрязнения и тем самым имеют риск появления болезней легких;

- выявления студентов, которые уже стоят на учете в лечебных заведениях;

- разработка индивидуальных программ физических нагрузок по водным видам спорта; медицинский контроль в динамике.

Таким образом, результаты наших исследований выявили связь между распространенностью болезней органов дыхания и проявлениями экологической опасности, связанной с загрязнением атмосферного воздуха пылью. Доказана целесообразность использования плаванья и аквааэробики в качестве инструмента для снижения заболеваемости органов дыхания в условиях интенсивного антропогенного загрязнения. Предложена система мероприятий по снижению уровня заболеваемости студентов. Наши дальнейшие исследования будут направлены на углубление и конкретизацию полученных практических результатов с разработкой эффективной программы оздоровительных занятий.

Литература

1. *Булгакова Н.Ж.* Плавание/ Н.Ж. Булгакова.–М.:Ф и С, 2004.–160 с. лобальна стратегія лікуваня та профілактика бронхіальної астми/Під. ред.. Чучаліна А.Г–М.:Атмосфера,2002.–125 с.
2. *Міхєєнко О.І.* Оздоровчий вплив плавання / О.І. Міхєєнко – Суми: СумДПУ, 2002. – 52 с.
3. *Шмандій В.М.* Управління екологічною безпекою на регіональному рівні (теоретичні та практичні аспекти) / В.М. Шмандій – Х.: Видавничий відділ КДПУ, 2003. – 356 с.
4. *Лук'янченко І.*: Економетрика/І. Лук'янченко, Л. Краснівка.– К.: Знання, 1988.–494 с.
5. *Сергеев В.А.* Динамика физиологических показателей у детей с нарушениями функций органов дыхания под влиянием лечебного плавания: Автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 1967. – 16 с.

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ НА ПРИДОРОЖНІ ЗООЦЕНОЗИ

І.В. Рогальська, *Г.М. Желновач, к.т.н., ас.*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Вплив автотранспортних систем на придорожні території суттєвий, що проявляється, зокрема і у впливі на придорожні гунтові зооценози. Одним з найбільш важливих показників антропогенного впливу на них є зміна видового складу і кількості ґрунтових і нагрунтових безхребетних тварин. Вплив на ґрунтові придорожні фітоценози відбувається в основному через забруднення придорожніх ґрунтів.

Забруднення ґрунтів – це поява в них речовин, що викликають порушень росту і розвитку живих організмів, що населяють дану ґрунт.

Одним з основних джерел забруднення ґрунтів визнаний автотранспорт. Серед токсичних речовин антропогенного походження значну роль в екологічному стані ґрунтів грають важкі метали: хром, нікель, кадмій, свинець та ін. а також нафтопродукти і поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ). Вздовж доріг ґрунти значно забруднені протиожеледними сумішами складаються з солей (*NaCl*, *KCl*, $CaCl_2$, $Ca(NO_3)_2$. Ці солі погіршують поглинання та аерацію ґрунтів. Найбільш небезпечними забруднюючими грунт речовинами вважаються важкі метали (ВМ), пестициди, діоксини та бензфурани, ПАВ. «Перенасичення» ґрунту важкими металами призводить до пригнічення, зменшенню складу та чисельності мікроорганізмів і біомаси, зменшенню швидкості розкладання підстилки.

Найбільш ефективно з діагностуючих індикаторів забруднення ґрунтів є її біологічний стан, яке можна оцінити за життєздатності населяють її ґрунтових мікроорганізмів

Слід також враховувати, що мікроорганізми відіграють велику роль і в міграції ВМ у ґрунті. У процесі життєдіяльності вони виступають в ролі продуцентів, споживачів і транспортують агентів в ґрунтовій екосистемі. Багато ґрунтові гриби виявляють здатність до іммобілізації ВМ, закріплюючи їх у міцелії і тимчасово виключаючи з круговороту.

Забруднення ґрунтів ВМ викликає певні зміни у видовому складі комплексу ґрунтових мікроорганізмів. В якості загальної закономірності

відзначається значне скорочення видового багатства та різноманітності комплексу ґрунтових мікроміцетів при забрудненні. У мікробному співтоваристві забрудненого ґрунту з'являються незвичайні для нормальних умов, стійкі до ВМ види мікроміцетів.

Толерантність мікроорганізмів до забруднення ґрунту залежить від їх приналежності до різних систематичних груп. Дуже чутливі до високих концентрацій ВМ види роду *Bacillus*, нитрофицируючі мікроорганізми, кілька більш стійкі - псевдомонади, стрептоміцети і багато видів целюлозо руйнуючих мікроорганізмів.

При низьких концентраціях ВМ спостерігається деяка стимуляція розвитку мікробного співтовариства, потім у міру зростання концентрацій відбувається часткове інгібування і, нарешті, повне його придушення. Достовірні зміни видового складу фіксуються при концентраціях ТМ у 50-300 разів вище фонових.

Ступінь пригнічення життєдіяльності микробоценоза залежить також від фізіолого-біохімічних властивостей конкретних металів, що забруднюють ґрунти. Свинець негативно впливає на біотичну діяльність у ґрунті, інгібуючи активність ферментів зменшенням інтенсивності виділення двоокису вуглецю і чисельності мікроорганізмів, викликає порушення метаболізму мікроорганізмів, особливо процесів дихання і клітинного поділу. Іони кадмію в концентрації 12 мг/кг порушують фіксацію атмосферного азоту, а також процеси аммонификації, нітрифікації і денітрифікації.

Надлишок цинку в ґрунтах ускладнює ферментацію розкладання целюлози, дихання мікроорганізмів, дія уреази і т. д., внаслідок чого порушуються процеси перетворення органічної речовини в ґрунтах. Крім того, токсичний вплив ВМ залежить від набору металів і їх взаємного впливу (антагоністичного, синергічного або сумарного) на мікробіоту.

Таким чином, під впливом забруднення ґрунтів ТМ відбуваються зміни в комплексі ґрунтових мікроорганізмів. Це виражається в зниженні видового багатства і розмаїття і збільшення частки толерантних до забруднення мікроорганізмів. Від активності ґрунтових процесів і життєдіяльності населяють її мікроорганізмів залежить інтенсивність самоочищення ґрунту від забруднювачів.

Рівень забруднення ґрунтів ВМ впливає на показники біохімічної активності ґрунтів, видову структуру і загальну чисельність микробоценоза. У ґрунтах, де вміст важких металів перевищує фонове в 2-5 і більше разів, найбільш помітно змінюються окремі показники ферментативної активності, дещо зростає сумарна біомаса мікробного співтовариства, змінюються й інші мікробіологічні показники. При подальшому збільшенні вмісту ВМ до одного порядку виявляється достовірне зниження окремих показників біохімічної активності ґрунтових мікроорганізмів. Відбувається перерозподіл домінування в ґрунті мікробного співтовариства. У ґрунті, що містить ВМ у концентраціях на один-два порядки перевищують фонові, достовірні зміни вже цілої групи мікробіологічних показників. Скорочується кількість видів ґрунтових мікроміцетів, і найбільш стійкі види починають абсолютно домінувати.

Забруднення важкими металами проявляється і в зміні видового складу комплексу ґрунтових мікроорганізмів. Його скорочення, або збільшення частки токсинообразующих форм - показник середнього рівня забруднення ґрунту. Високий рівень забруднення - реакція на забруднення вищих рослин; додаткові ознаки: зниження мікробіологічної активності, поява резистентних форм мікроорганізмів

При перевищенні вмісту ВМ у ґрунті над фоном на три порядки спостерігаються різкі зміни практично всіх мікробіологічних показників. При зазначених концентраціях ВМ у ґрунтах відбувається інгібування і загибель нормальною для незабрудненої ґрунту мікробіоти. У той же час активно розвивається і навіть абсолютно домінує дуже обмежене число мікроорганізмів, резистентних до ВМ, переважно мікроміцетів.

Нарешті, при концентраціях ВМ у ґрунтах, що перевищують фонові на чотири і більше порядків, виявляється катастрофічне зниження мікробіологічної активності ґрунтів, що межує з повною загибеллю мікроорганізмів.

Накопичення безхребетними важких металів з викидів автотранспорту свідчить про значне надходженні цих елементів у природне середовище. При цьому чисельність тварин поблизу доріг у кілька разів зменшується.

При ущільненні впливу також відзначається різке зниження загальної біомаси педобіонтів при наростанні ступеня порушеності біотопу. Аналогічно реагує на це і їх трофічна структура. Пірогенні перебудови

співтовариства мезопедобіонтов викликані, в першу чергу, руйнуванням середовища проживання, а саме фізичного компонента екологічної ніші. Відбувається це в основному за рахунок повного зникнення або зменшення потужності підстилки, що зводить до мінімуму обсяг населеного простору, отже, викликає зростання конкуренції на дільницях. При зменшенні абсолютної чисельності безхребетних в основному пригнічуються мешканці підстилкового горизонту. Такий характер зміни вертикальної структури мезопедобіонтов є закономірним для безлічі подібного роду впливів. При аналізі впливу різних факторів, що обурюють на характер структурних змін співтовариства мезопедобіонтов стає очевидною не специфічність зовнішнього впливу, тобто ефект від впливу не пов'язаний з походженням обурення.

Ущільнення ґрунту при експлуатації автомобільної дороги веде до таких негативних наслідки такі як: зниження чисельності біомаси; депресію і загибель сапрофагів, і в першу чергу, мінералізаторів; зміну типу трофічної ланцюга з детритной на пастбищну; деградацію підстилкового комплексу; зміни просторового розподілу; збіднення видового складу.

Також негативно впливає на придорожні зооценози і засолення ґрунту що, ведете до загибелі значної частини природних ґрунтових мікроорганізмів, знижують їх видове різноманіття, а також негативно впливають і на ґрунтові макроорганізми (на дощових черв'яків, комах, коллембол, кліщів, нижчі рослини, гриби тощо), призводять до поступової деградації ґрунтової екосистеми в цілому.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕМЕНТНОЙ ПЫЛИ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ КАРЬЕРОВ

В.Г. Рыбин, *Е.А. Пендюрин, к.с-х.н., доц.*
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, Россия

Отход цементного производства – пыль электрофильтров, образующаяся при очистке отходящих газов обжиговых печей, согласно

химического и минералогического состава может нести в себе существенную потенциальную экологическую опасность. Одним из вариантов утилизации является использование пыли электрофильтров в составе закладочного рекультивационного материала при техническом этапе рекультивации отработанных карьеров. С этой целью были смоделированы различные варианты послойной закладки рассматриваемых материалов с использованием цементной пыли.

Результаты показали, что использование пыли электрофильтра в количестве 6 массовых частей приводит к значительному выделению растворимых солей, что сопровождается повышением значения уровня pH образующихся фильтратов – не ниже 13. Следовательно, образующиеся фильтраты могут оказывать токсическое воздействие на объекты окружающей среды. Количество вводимой пыли электрофильтра необходимо уменьшить. Последующее добавление воды в объеме 400 мл приводит к дальнейшему вымыванию солей пыли электрофильтра. Минимальное значение pH соответствует составу закладки с минимальным содержанием цементной пыли - 2 масс. части и максимальным содержанием подстилающего слоя - 4 масс. части. С целью увеличения объема использования промышленного отхода – пыли электрофильтра в составе закладочного материала использовали различные мелиоранты – цитрогипс и раствор H_2SO_4.

Для определения основных характеристик фильтрата были смоделированы ливневые дождевые осадки в количестве 600 мл или 178,6 мм/год, что составляет ⅓ годовой нормы осадков. Образующиеся фильтраты характеризуются минимальным значением pH=11,38 и 11,94 при использовании цитрогипса в количестве 50% от объема вносимой пыли электрофильтров. Совместное применение цитрогипса и раствора H_2SO_4 в качестве мелиорантов не показали положительных результатов – pH фильтратов составили на уровне исходных значений – от 12,27 до 12,79; либо выше – pH=13,48.

Глубина участка отработанного сырьевого карьера, подлежащего рекультивации, изменяется от 5 до 15 м (с юга на север). Поэтому необходимо было разработать закладочный материал разной высоты. Для этого предложено использовать модульную систему закладки рекультивационного материала. Модульная закладка материала

характеризуется определенной послойной закладкой компонентов – сверху вниз : почва – 1 масс. часть, защитный экран поверхности (финальное перекрытие) – песчано-глинистые породы – 5 масс. %, модуль (число модулей от 1 до 3 в зависимости от необходимой высоты рекультивации карьера), противофильтрационный экран основания – суглинки красные – 10 масс. частей.

Состав модуля представляет собой следующую послойную закладку: песчано-глинистые породы – 2 масс.%, пыль электрофильтров – 3-6 масс.%, цитрогипс – 20-30 % от массы пыли электрофильтров, суглинки красные – 4 масс.%. При использовании тройного модуля в закладочном материале значения ряда показателей превышают характеристику фильтрата по сравнению с контрольным вариантом: общая щелочность – в 3 раза, сухой остаток – в 60 раз, сульфаты – в 20 раз, хлориды – в 300 раз и другие.

Использование цитрогипса в составе закладочного материала позволяет снизить уровень *pH* образующегося фильтрата до 8,2 – 7,3 по сравнению с остальными вариантами. Использование кислоты в качестве химического мелиоранта не дает положительных результатов по сравнению с использованием цитрогипса. Таким образом, следует отметить, что использование тройного модуля с пыли электрофильтров может оказывать неблагоприятное воздействие на грунтовые воды за счет вымывания растворимых солей под действием атмосферных осадков.

Степень вымывания растворимых солей из используемых отходов в составе закладочного материала соизмерима с использованием одинарного модуля, т. е сухой остаток составляет в одинарном – 23368 – 39395 мг/л, в двойном модуле – 38146-42468 мг/л, содержание сульфатов снижается с 8156 мг/л в одинарном до 5020 мг/л в двойном модуле, аналогичная ситуация и по другим показателям. После увлажнения на смоделированные образцы были высажены растения семейства бобовых – донник белый. Использование раствора серной кислоты для мелиорации повышенного содержания щелочных компонентов не дает положительных результатов – масса зеленой части растений является минимальной во всех сериях экспериментов и ниже контрольных значений на 3,91 г.

Степень развития растений в остальных точках экспериментов примерно одинакова. В случае затруднений с осуществлением технической

рекультивации или экономической нецелесообразности использования кислосодержащих мелиорантов – отходов производства, в частности цитрогипса, возможно применение стандартных методик снижения возможного загрязнения окружающей среды образующимися фильтрационными стоками за счет применения защитных экранов с организацией дренажной системы для сбора и отвода образующихся фильтратов с последующей их очисткой.

ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А.М. Селіванова, *О.П. Мітрясова, д.пед.н., проф.*
Чорноморський державний університет імені Петра Могили,
м. Миколаїв, Україна

Екологічні проблеми сьогодення спричиняють небезпеку існування людини на всіх рівнях – від локального до глобального. Особливої гостроти ці проблеми набувають на територіях, які зазнають суттєвого антропогенного тиску. Серед великої кількості екологічних проблем своєю актуальністю відзначаються проблеми екологічної оцінки водних ресурсів.

Вода є найпоширенішим природним ресурсом на планеті, через це виникає хибна думка про її невичерпність. Насправді, частка води, придатна для використання населенням та промисловістю дуже обмежена. Ускладнює ситуацію її нерівномірність розподілу по регіонам Землі. На сьогодні антропогенного впливу зазнає як кількісний, так і якісний склад води. Зокрема, ці проблеми водних ресурсів є вкрай актуальними і для Миколаївської області.

Найбільш перспективним методом ідентифікації зон підвищеної екологічної небезпеки є оцінка екологічного ризику. Вона дозволяє визначити допустимий антропогенний тиск з метою збереження рівноваги природного середовища.

У загальному розумінні екологічний ризик являє собою ймовірність порушення стійкості екосистем, у тому числі і за рахунок можливої втрати генетичного різноманіття, та виникнення несприятливих ефектів для життєдіяльності суспільства (зокрема для здоров’я населення) внаслідок

зміни стану навколишнього природного середовища під впливом антропогенних та природних чинників або як результат їх взаємодії.

Таким чином, в узагальненому вигляді екологічний ризик зводиться до двох типів:

• ризик порушення стійкості екосистем в результаті реального і потенційного забруднення навколишнього природного середовища;

• ризик здоров'ю населення, який є ймовірністю виникнення несприятливих для здоров'я ефектів.

При дослідженні екологічного ризику, за умови встановлення його кількісної оцінки, необхідно вказувати тип і деякі його характеристики.

Оцінювання екологічного ризику пов'язано в загальному випадку з аналізом ризику від джерел небезпеки природного походження, а також з ризиком, що виникає внаслідок забруднення і дії інших антропогенних чинників на всіх рівнях. Для отримання ефективних оцінок кожний компонент ризику має бути адаптований до рівнів відповідного просторового масштабу [1].

Оцінювання якості води з точки зору екологічної безпеки для різних потреб водокористування здійснюється за певною методикою, описаною в [2], в основу якої покладено принцип виконання умови для речовин з однаковою лімітуючою ознакою шкідливості.

В. Н. Жукінський в роботі [3] дає визначення поняття «екологічний ризик для поверхневих вод» як ймовірність небажаних наслідків для водних екосистем і їх компонентів внаслідок дії антропогенних і природних чинників, в тому числі погіршення якості води.

Оцінка ризику базується на зіставленні відносних значень показників (класів, категорій, індексів), що характеризують якість поверхневих вод при різному стані водних екосистем, де за «еталонну» якість води прийнято екологічні нормативи якості поверхневих вод [4].

Поверхневі водні джерела зазнають безпосереднього антропогенного впливу внаслідок господарської діяльності. На сучасному етапі розвитку суспільства в глобальному масштабі відбувається кількісне та якісне виснаження природних вод. Наслідком цих явищ в більшості випадків стає порушення процесів самоочищення вод під дією антропогенних факторів, що позначається на розвитку та функціонуванні водних екосистем, водопостачанні і водоспоживанні, здоров'ї людини.

Для Миколаївської області актуальною є проблема забруднення водних ресурсів через скид стічних вод, яку значно ускладнює відсутність мереж централізованого водовідведення та якісної очистки господарсько-побутових і виробничих стоків.

За результатами моніторингових досліджень, через високу концентрацію у м. Миколаєві промислових об'єктів, найбільше антропогенне навантаження в області йде на води Бузького лиману. До згаданого водного об'єкту здійснюють скид зворотних вод 14 підприємств – водокористувачів. До того ж, Бузький лиман є водоприймачем стічних вод МКП «Миколаївводоканал», комунального підприємства м. Миколаєва, яке є найбільшим забруднювачем водних ресурсів в області.

Кратність перевищень величин граничнодопустимих скидів від обласних очисних споруд каналізації за основними забруднюючими речовинам складає від 1,5 до 7 разів.

Нафтопродукти залишаються найбільш поширеним забруднювачем вод р. Південний Буг та Бузького лиману. Гідрохімічний режим р. Інгулець знаходиться під впливом шахтних вод Кривбасу.

Через обмеженість запасів прісних підземних вод, наявність навантаження на екосистему водних об'єктів в результаті скидів недостатньо очищених зворотних вод підприємств та комунальних господарств, рішення проблеми якісного питного водопостачання населення є пріоритетним для області.

Для вирішення проблем водозабезпеченості водними ресурсами, раціонального їх використання та поліпшення якісного стану необхідна реалізація ряду стратегічних цілей: переходу до інтегрованого управління водними ресурсами, охорони та відновлення водних ресурсів, зменшення антропогенного навантаження та підвищення екологічної культури населення.

Література

1. *Ієрархічний* підхід до оцінювання екологічного ризику погіршення стану екосистем поверхневих вод України / О.Г. Васенко, О.В. Поддашкін, О.В. Рибалова [та ін.]. – Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки:

збірник наукових праць. – Харків : видавничий дім «Райдер», 2010. – Вип. XXXII. – С.75-89.
2. *Клименко* М.О. Моніторинг довкілля / М.О. Клименко, А. М. Прищепа, Н. М. Вознюк. – К. : Видавничий центр «Академія», 2006. – 360 с.
3. *Жукинский В.Н*. Экологический риск и экологический ущерб качеству поверхностных вод: актуальность, терминология, количественная оценка / В. Н. Жукинский // Вод. ресурсы. – 2003. – Т. 30, № 2. – С. 213–321.
4. *Афанасьев С.А.* Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты / С. А. Афанасьев, М. А. Гродзинский. – К. : АйБи, 2004. – 59 с.

К ВОПРОСУ О ДЕФОСФОТИЗАЦИИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Е.Ю. Семёнова, *Л.А. Порожнюк, к.т.н, доц.*
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, Россия

Канализационные очистные сооружения являются природоохранным объектом и предназначены для очистки и утилизации бытовых и производственных сточных вод г. Валуйки Белгородской области.

В 1971 году Харьковским филиалом «Укргипроводхоз» был разработан проект канализации г. Валуйки Белгородской области, в соответствии с которым была построена первая очередь канализационных очистных сооружений производительностью 4600 $м^3$/сутки. На очистных сооружениях предусмотрена технологическая схема с полной биологической очисткой сточных вод в аэротенках с последующим сбросом сточных вод в биологические пруды, а затем в р. Оскол. В настоящее время приток сточных вод превышает расчетную производительность очистных сооружений, а к очищенным сточным водам предъявляются более жесткие требования в части содержания органических загрязнений, и биогенных элементов. Проектные решения, заложенные в существующие канализационные очистные сооружения

г. Валуйки, морально устарели, требуют совершенствования, нуждаются в ремонте и замене.

На очистные сооружения в настоящее время поступают сточные воды следующего исходного состава: 1) взвешенные вещества – 350 мг/дм^3; 2) БПК$_{20}$ – 228 мгO$_2$/дм^3; 3) аммонийный азот – 30 мг/дм^3; 4) фосфор (*P*) – 5,5 мг/дм^3.

В результате очистки при существующей производительности в биологические пруды сбрасываются сточные воды со значительным превышением фосфат-ионов. Последствия для биологических прудов очевидны – ускоренная эвтрофикация.

Эвтрофикация – это изменение физических, химических и биологических свойств водоема при долговременном поступлении питательных веществ с прилегающих территорий за счет процессов естественной эрозии и стока. Эвтрофикация может быть следствием, как в нашем случае, естественного старения водоема, внесения удобрений или загрязнения сточными водами.

Механизм воздействия гиперэвтрофикации на экосистемы водоемов является следующим: 1) повышение содержания биогенных элементов в верхних горизонтах воды вызывает бурное развитие растений в этой зоне и увеличение численности зоопланктона, питающегося фитопланктоном; 2) водоросли и бактерии, сильно размножившиеся в верхних горизонтах водоема, имеют гораздо большую суммарную поверхность тела и биомассу, чем нормальный растительный комплекс при постоянном уровне эвтрофикации водоема; 3) большое количество отмерших организмов из верхних слоев водоема опускаются на дно, где проходит их разложение; 4) в донных отложениях грунте, лишенных кислорода, проходит ферментация разложение отмерших организмов с образованием таких сильных ядов как фенолы и сероводород, вызывающие отравление организмов во всех эшелонах водоема, что вызывает еще более массированное отмирание, как следствие – дополнительное увеличение потребления кислорода при разложении органики, и т. д.

Как следствие массированной и несбалансированной эвтрофикации большая часть флоры и фауны водоема может быть уничтожена, а экосистема водоема − резко и катастрофически изменена.

Существующие способы очистки сточных вод от фосфат-ионов подразделяются на несколько видов: реагентные; физико-химические; биологические;

При анализе литературных данных было выяснено, что реагентная очистка показывает высокую степень эффективности не только при одиночном применении, но и в комплексе с другими видами очистки, в частности биологической. С целью эффективного использования реагента и с учетом его влияния на активный ил в традиционных схемах очистки сточных вод рекомендуется введение сернокислого железа (II) в начало аэротенка, сернокислого железа (III) – перед вторичным отстойником, сернокислого алюминия в конце аэротенка. При использовании сернокислого алюминия для уменьшения концентрации взвешенных веществ в очищенной воде следует добавлять полиакриламид, ориентировочная доза ПАА – 0.2 – 1 мг/ $дм^3$.

Темой нашего исследования являлось изучение возможности применения отходов производства монокристаллов корунда ООО ПКФ «Атлас» для реагентной очистки бытовых сточных вод в конце аэротенка перед сбросом в биологический пруд.

Анализ дифрактограммы, полученной методом рентгено-фазового анализа показал наличие в составе отхода следующих фаз: Al_2O_3,. $CaSO_4$, $Ca(OH)_2$.

Установленный минералогический состав позволяет рекомендовать применение данного отхода для доочистки сточных вод от фосфат-ионов, содержащихся в коммунальных стоках. Наше предположение основано на литературных данных о том, что в качестве реагентов могут быть использованы различные соединения металлов, в том числе, соединения алюминия (активный алюминий, оксид алюминия, смесь активированной окиси алюминия и сульфата алюминия, комплексное соединение молибденовой кислоты и активного алюминия), глинистые соединения (активированная глина, глина Канума, монтмориллонит, вермикулит, *Na*-монтмориллонит).

На модельных растворах с концентрацией фосфат ионов от 1,0 до 6,0 мг/$дм^3$ нами были изучены влияние на степень очистки таких параметров как фракционный состав, масса реагента, время контакта, изменения *pH*.

Морфологический анализ отхода позволил визуально определить наличие таких механические включений как древесные и медные опилки, осколки стекла, неопределяемые включения. Данные примеси характеризовались размером частиц от 0,05 до 0,14 и от 0,14 до 1,0 мм. Поддон и частицы с размером от 0,14 до 0,25 и 1,0 до 1,4 практически не содержали механических примесей. Именно эти фракции для исключения их влияния на процесс очистки и были выбраны для очистки модельных растворов

Установлено, что очистка идет наиболее эффективно для концентрированных растворов в интервале от 4,0 − 6,0 мг/дм^3.

На процесс очистки значительной влияние оказывает *pH* раствора. В слабощелочной среде (7,5 – 8,0), определяемой компонентами отхода такими как $Ca(OH)_2$, эффективность очистки не превышала 65%.

Согласно литературным данным, извлечение фосфат-ионов интенсивнее протекает в слабокислой среде. Подкислением модельных растворов до *pH* среды в интервале 4,7 – 5,4 удалось повысить эффективность очистки до 85 – 90%.

На основании исследований было установлено, что степень очистки 85 – 90% достигается при *pH* = 6 модельного раствора с исходной концентрацией фосфат-ионов 5,5 мг/дм^3. Выявлена также оптимальная для очистки фракция с размером частиц равная 1 мм и установлена закономерность в отношении срока контакта и эффективности очистки.

Введение в эксплуатацию линии, включающей реагентное осаждение фосфат-ионов после аэротенков позволит достичь нормативные показатели и предотвратить ускоренную эвтрофикацию биологических прудов.

Литература

1. *Воронов Ю.В.*, Яковлев С.В., Водоотведение и очистка сточных вод. – М.,2004. – 701 с.
2. *Пономарева И.Н.* Общая экология – М.: Изд-во Мой учебник, 2005. – 462 с.
3. *Соколов М.П.* Очистка сточных вод. - Учебное пособие, Наб. Челны: КамПИ, 2005, 197 с.

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З РОСЛИННИМИ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ м. ДНІПРОПЕТРОВСЬК

К.В. Семірич, *А.В. Павличенко, к.б.н., доц., О.О. Борисовська, к.т.н., доц.*
Національний гірничий університет,
м. Дніпропетровськ, Україна

Інтенсивний розвиток міст, промисловості, збільшення щільності населення призвели до значного забруднення навколишнього середовища. Одним з факторів погіршення стану довкілля мегаполісів є утворення та накопичення різних видів відходів біологічного походження, таких як, наприклад, опале листя. Рослинні відходи, за умов їх накопичення в місті, є джерелом суттєвої екологічної небезпеки та соціальної напруги. Разом з цим накопичення значної кількості таких відходів свідчить про недоліки у використанні цього виду вторинних матеріальних та енергетичних ресурсів. Тому метою дослідження є визначення перспективних та екологічно безпечних шляхів поводження з рослинними відходами у м. Дніпропетровськ.

В результаті виконаних досліджень були отримані наступні результати:

- розраховані обсяги щорічного утворення рослинних відходів у вигляді опалого листя та деревинних залишків у Дніпропетровську за видами зелених насаджень (насадження загального користування, насадження обмеженого користування, насадження спеціального призначення) - табл.;

- обґрунтовані підходи до селективного збирання опалого листя у залежності від виду зелених насаджень, враховуючи їх особливості;

- визначені особливості складу та властивостей рослинності в умовах урбанізованого середовища, які необхідно враховувати при розробці способів безпечного поводження з даним видом відходів;

- запропонований метод сумісного компостування опалого листя з біорозпадною фракцією твердих побутових відходів та осадів побутових стічних вод;

- запропонований спосіб переробки здерев'янілих відходів у паливні брикети та паливні гранули (пелети).

Для вирішення проблеми утилізації рослинних відходів на території міста рекомендується:

- розробити і затвердити програму переробки та утилізації органічних відходів рослинного походження на території м. Дніпропетровськ;

- застосовувати рослинні відходи як вторинні ресурси у загальному обсязі ресурсо- та енергоспоживання;

Таблиця – Розрахункова кількість фітомаси зелених насаджень міста Дніпропетровська

Тип насаджень	Площа зелених насаджень, га	Вся фіто-маса, т/рік	Маса надземної частини, т/рік	Маса підземних органів, т/рік
Насадження загального користування				
Міські ліси і лісопарки	5169	73451	67611	5841
Набережні і бульвари	191	2714	2498	216
Сквери	69	980	903	78
Міські і районні парки, сади житлових районів і будинків	369	5243	4827	417
Парки культури і відпочинку	97	1378	1269	110
Разом:	5895	**83768**	77107	6661
Насадження обмеженого користування				
На території житлових районів	3890	55277	50881	4396
На території підприємств	720	10231	9418	814
Разом:	4610	**65508**	60299	5209
Насадження спеціального призначення				
Насадження уздовж вулиць	1221	17350	15971	1380
Насадження санітарно-захисних смуг	2136	30353	27939	2414
Разом:	3357	47703	43910	3793
Разом по місту:	13862	**196979**	181315	15664

- проводити інформування населення м. Дніпропетровськ про економічні, екологічні та соціальні наслідки спалювання рослинних відходів на території міста;

- вживати заходів з недопущення спалювання опалого листя та інших рослинних відходів на території міста;

- провести екологічну паспортизацію зелених зон міста з метою вивчення рівнів забруднення опалого листя та розробки шляхів подальшого поводження з ними;

- розробити селективний підхід до прибирання зелених зон міста з метою виявлення територій, де опале листя обов'язково необхідно збирати та територій, де його можна залишити під зеленими насадженнями;

- вживати заходів з недопущення вивезення опалого листя на полігони твердих побутових відходів для попередження збільшення їх обсягів та земельних угідь, які вони займають;

- визначати обсяги накопичення рослинних відходів для обґрунтування місць розташування та потужності виробничих комплексів з переробки опалого листя;

- впроваджувати технології компостування опалого листя та інших рослинних відходів, як на території окремих зелених зон міста, так і на централізованих компостних площах;

- проводити сумісне аеробне компостування осадів стічних вод, опалого листя та органічної частини твердих побутових відходів, з метою зменшення обсягів цих відходів та отримання високоякісного компосту;

- використовувати компост для збагачення та відновлення родючості земель зелених зон міста, а також для створення ґрунтових сумішей для облаштування газонів, клумб та квітників тощо;

- використовувати рослинні відходи (опале листя, здерев'янілі частини рослин тощо) для виробництва паливних брикетів та пелет, які можна використовувати як додаткове джерело екологічно чистої енергії для потреб міста;

- використовувати новітні технології з утилізації рослинних відходів.

Впровадження запропонованих рекомендацій дозволить:

- покращити екологічний та соціальний імідж міста Дніпропетровськ;

- підвищити культурний розвиток населення, сформувати нову екологічну свідомість та бережне ставлення до природи;

- зменшити рівні забрудненості атмосферного повітря продуктами спалювання рослинних відходів;

- знизити техногенний вплив відходів на стан об'єктів навколишнього природного середовища та здоров'я населення;

- максимально повно утилізувати та переробити рослинні відходи у суспільно корисні продукти;

- створити нові робочі місця.

Комплексне використання рослинних відходів дозволить: знизити рівень забруднення атмосферного повітря за рахунок відмови від спалювання листя; попередити знищення насіння, коріння трав'янистих рослин, нижніх частин дерев і кущів під час горіння листя; попередити руйнацію та деградацію ґрунтового покриву при випалювання рослинних залишків; отримати додаткове джерело екологічно чистої енергії для потреб міста; отримати екологічно чисте добриво, яке можна використовувати для покращення стану зелених насаджень міста, а також створювати сприятливі екологічні умови проживання населення.

Таким чином, різні підходи до утилізації відновних рослинних відходів, у тому числі й опалого листя у корисні продукти та енергію є перспективними і сприяють ефективному розв'язанню екологічних та економічних проблем, а саме: поліпшенню екологічної обстановки урбанізованих територій та знаходженню додаткових джерел енергії.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРРОВАНАДИЕВЫХ ШЛАМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМЗИТА

М.М. Симонов, *И.В. Старостина, к.т.н., доц., Н.В. Беседина, вед. инж.*
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, Россия

Ежегодно в России образуется около 3,5 млрд. т отходов, из них шламовых - более 800 млн. т. Шламы представляют собой коллоидные системы, состоящие из мелкодисперсных нерастворимых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в различных жидких средах. Им свойственно широкий диапазон и непостоянство химического и

минералогического составов, высокая водоудерживающая способность, а также наличие тяжелых металлов. Эти характеристики и объясняют низкий уровень переработки подобных материалов, что определило их к группе неутилизируемых отходов. В настоящее время большая часть образующихся шламовых отходов складируются на специальных площадках – шламохранилищах.

Существуют различные классификации шламовых материалов: *по условиям происхождения*: биогенные, хемогенные, механогенные; *по химическому составу*: алюминатные, гидроксидные, сульфатные, известково – карбонатные и смешанные; *качественная классификация Бема-Никлассена на группы*: I – соединения, обладающие большой склонностью к упорядочению – кристаллические осадки, состоящие из гидроксидов двухвалентных металлов; II – соединения трехвалентных элементов – характерно первоначальное образование активных метастабильных форм, которые превращаются в активные формы кристаллического строения; III – гидроксиды металлов, обладающие малой склонностью к упорядочению структуры – рентгенноаморфные, после длительного старения появляются признаки перехода в кристаллическое состояние; *по отраслям промышленности*, на которых происходит образование шламовых материалов.

Наиболее активной формой защиты окружающей среды от вредного воздействия различного рода отходов промышленных предприятий является полный переход к безотходным и малоотходным технологическим системам производства за счет вовлечения их в технологию производства в качестве вторичного сырья.

На ООО «ЕВРАЗ Ванадий Тула» по производству пентаксида ванадия и ванадиевых сплавов, образуются кислые сточные воды, нейтрализация которых осуществляется по двухступенчатой схеме. В результате чего образуются отходы 2-х видов, условно названные как железосодержащий концентрат (ЖСК) и композиция известково-гипсовая (КИГ), химический состав которых представлен в табл. 1.

Таблица 1 - Химический состав шламовых материалов, мас. %

Шлам	CaO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	MnO	Cr_2O_3	SO_3	Na_2O	TiO_2
ЖСК	16,68	11,01	2,20	32,48	0,88	4.38	3,00	19,11	0,23	6,83
КИГ	37,14	2,22	0,32	0,71	4,04	17,67	0,06	33,11	0,20	–

В настоящее время рассматриваемые отходы не перерабатываются, а складируются на шламохранилищах, степень заполнения которых уже составляет 95%. Кроме того, под действием атмосферных осадков возможно вымывание растворимых составляющих шламов и проникновение в грунтовые и поверхностные воды, что может отрицательно повлиять не только на состояние окружающей среды, но и на здоровье человека. Поэтому рассмотрение новых технологических решений по утилизации шламовых материалов с целью снижения объемов их хранения является в настоящее время актуальной задачей.

Целью исследования является рассмотрение возможности использования шламов ЖСК и КИГ в качестве составляющих сырьевой шихты производства керамзитового гравия. В качестве глинистого сырья для получения образцов керамзита была выбрана глина Терновского месторождения Белгородской области, которая относится к полиминеральным запесоченным с преобладанием минералов монтмориллонитовой группы. Шламы ЖСК и КИГ вводили в состав сырьевой шихты взамен глины в количестве от 0,5 до 15%, образцы формовали пластическим методом при влажности 24%. Основные физико-механические свойства полученных образцов представлены в табл. 2 и на рис. 1.

Шламы ЖСК и КИГ представляют собой полиминеральные материалы, включающие соединения железа, гипс, $CaCO_3$, $Ca(OH)_2$. Из железосодержащих компонентов по результатам рентгенофазового анализа можно выделить оксиды железа – Fe_2O_3 и FeO. Общее содержание железа в

Таблица 2 - Влияние содержания шламов (масс.%) на коэффициент вспучивания гранул керамзита

Шлам	Содержание шлама в шихте, мас.%								
	0	0,5	1	2	3	5	7	10	15
ЖСК	3,6	4,03	4,27	4,4	4,59	4,24	3,91	3,2	3,0
КИГ	3,27	4,17	4,33	4,26	4,18	4,09	3,62	3,08	2,9

ЖСК, согласно химическому составу, в пересчете на Fe_2O_3 составляет 32,5%. Согласно [3] оксид железа в форме гематита (Fe_2O_3) в керамических материалах способствует образованию железистого стекла, вызывая раннее плавление и инициируя образование муллита. Что позволяет снизить температуру обжига на 10-20ºС. Муллит – один из часто встречающихся минералов в обожженных керамических материалах, который обеспечивает высокие характеристики готовых изделий по огнеупорности, плотности и механической прочности. Основными газообразующими компонентами являются кальцит и гипс, кальцит ведет себя как хорошо вспучивающее вещество.

Таким образом, вводимые в состав сырьевой смеси шламы ЖСК и КИГ представляют собой компоненты, обладающие двойственными свойствами – газообразующими и флюсующими, что способствует увеличению коэффициента вспучивания и снижению плотности зерен по сравнению с контрольными составами. Оптимальное содержание ЖСК и КИГ в сырьевой шихте без ухудшения физико-механических характеристик керамзитового гравия составляет 1%.

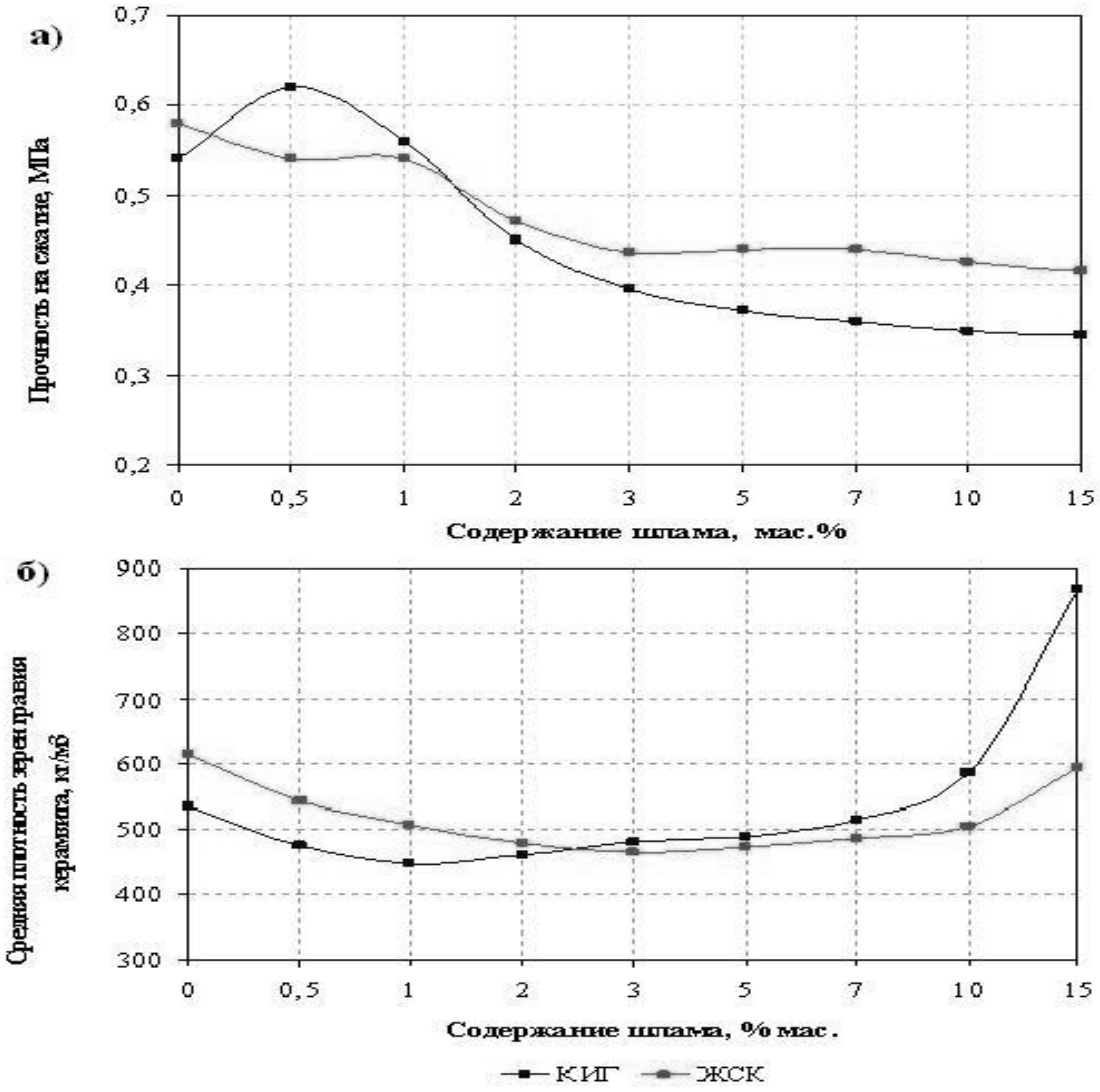


Рис. 1. Влияние содержания шламовых материалов КИГ и ЖСК на основные физико-механические свойства керамзитового гравия: *а* - прочность на сжатие; *б* - среднюю плотность зерен.

При этом полученный гравий имеет характеристики: средняя плотность зерен – 450-500 кг/м^3, марка по прочности П 25, марка по насыпной плотности 250. Содержание ЖСК в сырьевой смеси керамзитовой шихты можно увеличить до 3% при некотором снижении прочностных свойств керамзитового гравия - марка по прочности П 15 при насыпной плотности 250 кг/м^3. Полученный заполнитель может быть использован в неответственных строительных конструкциях или в качестве теплоизоляционного материала.

МОБІЛЬНЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ ВОДНЮ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

В.В. Слищенко, *Н.В. Внукова, к. г.н., доц.*
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна

Напрямком сучасних розробок щодо застосування водню в енергетичних цілях, що найбільш динамічно розвивається, є електрохімічні генератори енергії – паливні елементи (ПЕ). У ПЕ здійснюється подача палива й окислювача на розділені електролітом електроди, в результаті чого електрохімічно реалізується процес окислення, з виробленням електроенергії.

Водневий паливний елемент (електрохімічний генератор) – пристрій, який перетворює хімічну енергію палива, в даному випадку водню, в електричну. В процесі електрохімічної реакції прямо, на відміну від традиційних технологій, при яких використовується спалювання твердого, рідкого і газоподібного палива. Пряме електрохімічне перетворення палива дуже ефективно і привабливо з погляду екології, оскільки в процесі роботи виділяється мінімальна кількість забруднюючих речовин, а також відсутні сильні шуми і вібрації.

У найпростішому паливному елементі, де використовуються чистий водень і чистий кисень, на аноді під дією каталізатора відбувається розкладання водню і його іонізація. З молекули водню утворюються два іони водню і два електрони. На катоді водень з'єднується з киснем і виникає вода.

На відміну від гальванічних елементів реагенти в паливних елементах не сполучені з електродами, а зберігаються окремо і підводяться до них по мірі протікання хімічних реакцій. Самі електроди в реакцію не вступають, але є каталізаторами цих реакцій. Їх функція – відбір електронів від відновлювача і передача їх окислювачеві. У паливних елементах протікає реакція окислення палива, у підсумку утворюється електроенергія, продукти окислення палива і теплота.

При використанні чистого водню як паливо продуктами реакції крім електричної енергії є тепло і вода (або водяна пара), тобто в атмосферу не

викидаються гази, що викликають забруднення повітряного середовища або викликають парниковий ефект.

В залежності від виду електроліту, який використовується в паливному елементі, їх можна умовно розділити на п’ять груп:

– Лужні ПЕ (в англомовній літературі застосовується абревіатура AFC), використовується 35 – 50 % водний розчин лугу як електроліт і експлуатується при температурі до 100-120 °С (ПЕ на концентрованих, до 85 %, розчинах лугу використовується при температурах до 250 °С). ПЕ даного типу є найбільш відпрацьованими, зокрема, вони широко застосовуються в автономних енергосистемах, таких як системи в космонавтиці і військово-морському флоті. Їх основним недоліком є неприпустимість наявності CO_2 як у паливі, так і в окислювачі.

– ПЕ з електролітом на основі полімерної іонообмінної мембрани з протонною провідністю (PEMFC). Мембрана являє собою тонку плівку на основі фторованих кислотних полімерів з нанесеним по обидві сторони електрокаталізатором (метали платинової групи). Мембрана розташовується між газопроникними електродами, аналогічно виконанню електролізерів із твердим полімерним електролітом. Робоча температура ПЕ даних типів складає 60-80 °С. Хоча використання таких ПЕ допускає наявність CO_2 у паливі або окислювачі (це, зокрема, обумовлює можливість їх тривалої роботи з використанням в якості окислювача атмосферного повітря), присутність інших домішок (оксид вуглецю, сполуки сірки) є небажаним. Крім цього, паливо або окислювач які подаються повинні бути зволожені, оскільки висихання мембрани призводить до її виходу з ладу.

– ПЕ з фосфорнокислим електролітом (PAFC). В якості електроліту використовують концентровану (100 %) фосфорну кислоту, якою просочена несуча матриця на основі карбіду кремнію. Ці паливні елементи працюють в діапазоні температур від 150 до 220 °С. В даний час такі ПЕ витісняються паливними елементами інших типів, які перевершують їх за експлуатаційними характеристиками, ефективністю й економічністю.

– Електролітна частина ПЕ на основі розплавів карбонатів (MCFC) являє собою керамічну матрицю ($LiAl_2$), просочену розплавом суміші карбонатів лужних металів (літію, натрію, калію). ПЕ даного типу працюють при температурі 600–700 С, не вимагаючи для своєї роботи застосування

електрокаталізаторів. За своїми робочими характеристиками даний вид ПЕ аналогічний фосфорнокислим. В силу своєї потенційної дешевини, його планують застосовувати в майбутньому для створення стаціонарних енергоустановок, поряд з розглянутими нижче ПЕ на основі твердооксидних електролітів.

– Твердооксидні ПЕ (SOFC) використовують як електроліт кераміку на основі оксиду цирконію. Даний вид ПЕ працює при температурі 900–1000°С та є найбільш перспективним для роботи в складі великих стаціонарних енергоустановок. В високотемпературних ПЕ (MCFC і SOFC) використовують в якості окислювача атмосферне повітря та як паливо – водень, метан і багато інших палив. Єдиним недоліком даних видів ПЕ є небажаність частих пусків та зупинок.

Останнім часом провідні фірми світу одна за іншою демонструють моделі, в яких двигун внутрішнього згоряння замінено на паливні елементи. Наполегливий інтерес до них легко пояснюється: такі установки не тільки забезпечують нешкідливий «вихлоп», але і дозволяють різко скоротити споживання вуглеводного палива, запаси якого аж ніяк не безмежні. Ні акумуляторні електромобілі, ні малотоксичні ДВЗ не вирішують екологічну проблему настільки радикально.

За оцінкою фахівців, масове застосування паливних елементів буде можливо, якщо їх вартість складе 1–2,5 тис. дол. за кВт. В даний час ряд компаній–виробників вже оголосили про можливе швидке досягнення таких показників.

Центральним агрегатом «воднємобіля» є блок паливних елементів або електрохімічний генератор. Він являє собою контейнер з безліччю осередків (власне паливних елементів), де з’єднуються водень (з балона) та кисень (з атмосферного повітря), в наслідок цієї реакції утворюється вода і виникає електричний струм, що обертає мотор.

Основними пріоритетами нових розробок в області ПЕ є підвищення їх ресурсу роботи і ККД, а також зниження вартості.

Однією з основних проблем, що перешкоджають широкому застосуванню водню в енергетику, є проблема його мобільного збереження і транспортування, оскільки жоден з існуючих в даний час способів збереження водню не задовольняє техніко-експлуатаційним вимогам.

В даний час в якості найбільш компактного і безпечного способу розглядається збереження водню в зв'язаному стані: з використанням гідрид утворюючих металів і сплавів, воднєсорбуючих матеріалів з високою питомою поверхнею, металогідрид-вуглецевих і амід-імідних композитів, металів і гідридів, що гідролізуються, органічних сполук, що оборотно гідрируються. Передбачається, що такий підхід дозволяє, при варіюванні складу водень-акумулюючих матеріалів, створювати пристрої – генератори водню, що відповідають конкретним технологічним вимогам споживача.

Основними перевагами металогідридних систем збереження зв'язаного водню є висока об'ємна щільність водню, прийнятний інтервал робочих тисків і температур, сталість тиску при гідруванні і дегідруванні, можливість регулювання тиску і швидкості виділення водню, компактність і безпека в роботі. Разом з тим є й істотні недоліки: висока чутливість до хімічно активних газових домішок, недостатньо висока швидкість «зарядки» і «розрядки» акумулятора, проблеми тепло- і масообміну, висока теплота утворення гідридної фази, необхідність охолодження для швидкого заправлення і нагрівання для швидкого виділення водню.

Подальші зусилля повинні бути спрямовані на пошук нових водень-акумулюючих матеріалів, які поглинають водень при температурі навколишнього середовища і тиску до 35 МПа. Крім того, в останні роки активно використовуються легкі композитні метал-полімерні балони, до яких можна помістити низькотемпературні водень-акумулюючі матеріали. Така гібридна система може наблизитися за своїми техніко-експлуатаційними характеристиками до сучасних вимог, які висуваються до мобільних систем збереження водню.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАШИНИ ПІДТРИМКИ «ГРУНТАТОР» ПРИ РІШЕННІ ПРОБЛЕМ ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ

А.І. Стежка, *А.І. Волков, к.г.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Нажаль, на сьогоднішній день існує велика кількість занедбаних водних об'єктів, таких як ставки, озера, річки, акваторії, лимани і т.д., що потребують докладання зусиль, що спрямовані на відновлення їх стану. Для передбачення катастрофічних наслідків, зокрема навіть повного зникнення, необхідне невідкладне втручання, що передбачає прийняття низки природоохоронних заходів.

Для вирішення цієї задачі вітчизняними конструкторами, а саме спеціалізованим конструкторсько-технологічним бюро «GRUNTIMOUNT» UA запропоновано екологічний проект базової машини підтримки Міністерства надзвичайних справ та екологічних служб, яка являє собою самохідну машину амфібію, що має на своїй платформі екскаваційне обладнання, універсальний пульпопровід та кран і має назву «Грунтатор». Застосування цього приладу надає можливість уникнути багатьох проблем, що пов'язані із відновленням стану природних водних об'єктів.

Слід зазначити, що загальний перелік можливостей приладу передбачає не лише можливості відновлення стану природних водних об'єктів і включає:

1. санацію об'єктів (поливання, змивання, промивку, пересипання);
2. очищення акваторій і фарватерів річок, озер і малих водойм;
3. виконання вантажних, екскаваторних і підйомних робіт (уніфікованим краном (Q = 25 т.) або екскаваційним обладнанням);
4. пристрій і рекультивація підводних траншей для дюкерів і нафто-газопроводів;
5. обслуговування аквапарків;
6. промислове добування бурштину, золота, алмазів, річкових і шельфових джерел;
7. розробка вторинних техногенних джерел, концентратів металевих руд методом гідромеханізованим транспортування;

8. розробка піщано-гравійних джерел, добування піску, гравію, глинистих суспензій в склади для виробництва цегельних виробів;
9. розвантаження та очищення зольних накопичувачів теплових та енергетичних станцій, металургійних комбінатів, цукрових заводів, целюлозних комбінатів, полів фільтрації, очисних споруд;
10. добування сапропелю і агропромислову рекультивацію полів і акваторіальних заповідників;
11. забезпечення генераційною електрикою;
12. забезпечення початкових рельєфів для будівництва будівель (дач, пляжів, бухт, каналів, причалів);
13. гідромеханізація будівельних робіт;
14. підйом територій методом намиву, освіти майданчиків, дамб, берегових ліній, набережних;
15. намив ґрунтів «картами намиву» або пошарово з гідродинамічним переміщенням пульпопроводу;
16. іригацію земель (сепарацію ґрунтів, осушення болотистих площ, дезодорування пляжів і місць відпочинку);
17. вартість намиву ґрунту складає 42 грн/м^2 (для намиву ґрунту ділянки площею у один гектар і середньою товщею намиву п’ять метрів вартість відповідно 210000 грн.)

Доцільність цього проекту полягає в тому, що йому немає аналогів в Україні, а закордоном існують схожі прилади, але у зрівнянні із вітчизняним поступаються як по технічним характеристикам так і по ціні. Так наприклад орієнтовна вартість вітчизняного «Грунтатора» складає близько 3,2 млн. гривень, а відповідний фінський аналог «Watermaster», детальні технічні і економічні характеристики якого наведені на офіційному сайті компанії www.watermaster.fi, коштує 4,7 млн. американських доларів. Коефіцієнт корисної дії у вітчизняної машини перевищує «Watermaster» як мінімум у три рази.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА БИОЦЕНОЗА АКТИВНОГО ИЛА ПРИ ОЧИСТКЕ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Е.В. Суханов, *М.М. Латыпова, к.х.н., доц.*
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, Россия

С помощью селекции и адаптации микроорганизмов активного ила удалось добиться очистки модельных стоков, имитирующих сточные воды, содержащих такие токсические вещества, как толуол, гексан, формальдегид, ацетон, метанол и др. Через 20 сут. адаптации исследователи получили ассоциации микроорганизмов, устойчивые к концентрации загрязнений (по ХПК) 1000 мг/дм^3. В течение следующего месяца концентрацию увеличили до 1400 мг/дм^3 и достигли степени очистки 89-91%. Таким образом, направленная адаптация позволяет сформировать биоценоз микроорганизмов-деструкторов, способный значительно увеличить удельные скорости биохимического окисления специфического субстрата. Направление интенсификации очистки за счет повышения степени адаптации микроорганизмов активного ила к компонентам сточных вод реализуется в многоступенчатых системах биологической очистки, где на каждой ступени развивается специфический биоценоз, наиболее приспособленный к определенному субстрату.

С целью выявления доминирующих групп микроорганизмов – деструкторов мы провели анализ закрепленных на загрузке и свободноплавающих форм бактерий. Идентифицировали путем выделения микроорганизмов на селективных питательных средах с последующим изучением морфологических и цитологических особенностей колоний и клеток. Исследования проводили в аэротенках, работающих при различных значениях концентрации загрязнений. Образцы иммобилизованной биомассы отбирали на разных уровнях загрузки (в верхней, средней и нижней частях).

Анализ колоний показал, что выделенные из биоценоза микроорганизмы относятся в основном к группам *Bacillus, Pseudomonas, Bacterium*.

На средах Чапека, МПА с крахмалом и Гильтая не было выявлено характерных групп микроорганизмов (грибов, актиномицетов и денитрифицирующих бактерий). На элективной среде для нитрификаторов отмечен рост клеток разрешении 10^{-4}. Также встречались единичные колонии других морфологически различных групп микроорганизмов, родовую принадлежность которых не определяли. Большой интерес представляет идентификация микроорганизмов, выросших на МПА в среде АКС. Среда МПА используется для выделения хемоорганотрофной микрофлоры. Колонии на этом субстрате отличаются большим разнообразием, и учет их позволяет судить об общем количестве групп микроорганизмов закрепленных на загрузке. Среда АКС является питательным субстратом для микроорганизмов деструкторов химических компонентов стока. Колонии микроорганизмов, выросшие на среде МПА, более разнообразны по качественному составу, чем колонии на среде АКС, хотя плотность в 1 г последних больше почти в два раза. По-видимому, это объясняется тем, что некоторые штаммы, выросшие на МПА, не обладают деструктивными свойствами по отношению к органическим соединениям исследуемого стока, но в то же время проявляют устойчивость к этим загрязняющим веществам.

Отмечено, что при общей окисляемости поступающей на очистку воды, равной 500–800 мг/дм^3, в биохимическом окислении наиболее активно участвуют неспоровые бактерии сем. *Pseudomonodaceae* и сем. *Methylomonodaceae*, доля которых составляет 51% на МПА и 80% – на агаризированном стоке. Доля споровых грам-положительных бактерий составляет соответственно – 30 и 20%.

Поступление в реактор стоков более высокой концентрации – 1000–1300 мг/л способствует формированию биоценоза, доминирующее положение в котором занимает группа Bacillus. Ее представители обладают способностью образовывать в неблагоприятных условиях споры, что позволяет выживать им в стрессовых ситуациях, например, таких, как резкое увеличение нагрузки при залповых сбросах стоков, их токсичность либо дефицит субстрата, имеющий место при всякого рода нарушениях в технологическом процессе. Доля этих споровых бактерий на МПА составляет 55,8%, а на среде АКС – 75%. Среди рода *Bacillus* наиболее часто встречаются *B. subtilis*, B. mesentericus, B. cereus. Кроме того, при

высоких значениях ХПК отмечен рост бактерий р. Acetobacter, представляющих собой короткие бесспоровые палочки, субстратом для которых является ацетон.

Учет свободноплавающих микроорганизмов в установке показал, что количество бактерий составляет в среднем $(8,3\pm0,1\%)*10^7$ кл/мл, а это соответствует 0,124 г. беззольного вещества в литре. По качественному составу независимо от исходных концентраций загрязняющих веществ свободноплавающие микроорганизмы отличаются от закрепленных преобладанием мелких неспоровых, грам-отрицательных палочек.

В результате микробиологических исследований установлено, что концентрация биомассы на разных уровнях загрузочного материала распределена неравномерно. Прослеживается тенденция к уменьшению концентрации на загрузке по пути прохождения сточной жидкости от места ее подачи к точке выхода (табл.). Так, показатель С, характеризующий отношение количества микробных клеток к беззольному веществу биомассы, в 1,8 раз выше на участке загрузки, расположенном в начале реактора, чем в его конце.

Таблица - Плотность бактериальных клеток биоценоза, сформированного на различных участках загрузки

Место отбора пробы в аэротенке	Отношение количества бактериальных клеток			
	Биомассе, кл/г	Беззольному веществу, /с/, кл/г	Весу загрузки, кл/г	Объему очищае мой жидкости, кл/г
МПА				
Вход	$/1,65\pm0,38/*10^{10}$	$/2,34\pm0,32/*10^{10}$	$/3,87\pm0,45/*10^{9}$	$3,17*10^{10}$
Середина	$/1,71\pm0,25/*10^{10}$	$/2,30\pm0,29/*10^{10}$	$/3,50\pm0,30/*10^{9}$	$2,90*10^{10}$
Выход	$/9,8\pm3,14/*10^{9}$	$/1,27\pm0,34/*10^{10}$	$/2,84\pm0,38/*10^{9}$	$2,33*10^{10}$
Концентрированный агаризированный сток				
Вход	$/2,5\pm40,33/*10^{10}$	$/3,59\pm0,52/*10^{10}$	$/5,96\pm0,69/*10^{9}$	$5,54*10^{10}$
Середина	$/2,40\pm0,26/*10^{10}$	$/3,00\pm0,67/*10^{10}$	$/4,60\pm0,67/*10^{9}$	$3,70*10^{10}$
Выход	$/2,34\pm0,32/*10^{10}$	$/2,92\pm0,37/*10^{10}$	$/6,77\pm0,61/*10^{9}$	$4,87*10^{10}$

Аналогичная закономерность прослеживается и на среде АКС. Очевидно, это связано с тем, что микроорганизмы биоценоза, закрепленного в зоне подачи стоков, интенсивно окисляют загрязняющие вещества, поступающие со сточной жидкостью. По мере продвижения

воды по аэротенку и снижения концентрации органических соединений происходит в ней лимитирование процесса концентраций субстрата. Это подтверждается данными, из которого видно, что величины оптимальных концентраций загрязнений (по ХПК) для биоценоза находятся в пределах 500-1000 мг/дм^3. Более низкие значения, как и более высокие, уменьшают потребление кислорода, а, следовательно, замедляют процессы метаболизма.

Таким образом, различные концентрации загрязняющих веществ влияют на соотношение споровых и неспоровых форм. При более высоких нагрузках преобладают микроорганизмы р. *Bacillus*, при более низких - *Pseudomonas, Bacterium, Sarcina*. Это имеет значение при нарушении режима подачи стоков, так как выживаемость при неблагоприятных условиях у споровых микроорганизмов выше.

ВПРОВАДЖЕННЯ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ ЯК ІНСТРУМЕНТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Ю.І. Тарадаєва
Інституту екології економіки і права, м. Київ, Україна

Зростаючі масштаби діяльності людини, стрімкий розвиток галузей економіки, призводить до збільшення навантаження на природне середовище, постійного використання природно – кліматичних ресурсів та деградації середовища існування людини. Таким чином, в Україні розвиток економіки призводить до нераціонального використання природних ресурсів. Внаслідок чого виникли екологічні, економічні та соціальні кризи.

Пошук шляхів забезпечення раціонального використання природних ресурсів, що супроводжувався б соціально – економічним розвиток спричинив перехід до сталого розвитку.

Сталий розвиток – це гармонійний розвиток трьох основних структурних компонентів господарювання: екології, економіки та соціології.

За останні 10-15 років були розроблені численні концепції переходу людства до такого розвитку, який би дав можливість перебороти негативні тенденції сучасної цивілізації і зберегти біосферу та цивілізацію. Найрозвинутіші країни вже здійснили перехід до інтенсивної і високоефективної економіки, що дає змогу досить успішно розв'язувати складні соціально – економічні та екологічні проблеми.[1]

Основними передумовами виникнення сталого розвитку в Україні є: велика територія держави зі збереженими природними ресурсами і природними екосистемами, людський потенціал і економічні ресурси.

Таким чином, для забезпечення сталого розвитку в Україні головним інструментом має бути перехід до «зеленої» економіки.

«Зелена» економіка – це такий тип економіки, який призводить до підвищення економічного рівня держави, добробуту людей, при цьому знижує рівень забруднення навколишнього середовища та дефіцит екологічних ресурсів.

Отже, «зелена» економіка має забезпечити новий шлях розвитку економіки, що дасть змогу отримати більші прибутки від інвестицій природного, економічного та людського капіталів, при цьому скоротивши викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище; використання меншої кількості природних ресурсів - знижуючи обсяг відходів.

Зважаючи на те, що перехід до «зеленої» економіки є складним, тривалим і багатоетапним процесом, перед вітчизняною системою екологічного регулювання постає необхідність відстеження результативності політики розбудови економіки екологічно дружнього типу.

Всі ці фактори, на мою думку, спричинили зміну ареалів видів рослин і тварин, міграційних шляхів, зміни життєвих циклів видів та їх продуктивність тощо. Внаслідок чого відбуваються зміни на генетичному, популяційному та екосистемному рівнях. Вони негативно впливають на економіку, наприклад, деградація ґрунтів – на сільське господарство, зменшення популяцій риб – на рибне господарство, зміна температур та кількості опадів – на туризм.

Економіка має бути сильним інструментом в політиці збереження не тільки біорізноманіття, а й навколишнього середовища в цілому, як через

прийняття рішень, так і через знаходження розуміння між науковцями, урядовцями та економістами.

Таким чином, екологічний чинник є найважливішим пріоритетом «зеленої» економіки та має стати пріоритетом майбутнього розвитку національної економіки, засади якого вже започатковано у регіональних стратегіях та програмах. Тому формування концепції «зеленого» розвитку розглядається як система довгострокових дій, що деталізує природно – ресурсний потенціал та обґрунтовує вагомості «зеленого» зростання економіки України.

Створення «зеленої» економіки тісно взаємопов'язане з зусиллями щодо розвитку екологічно чистого виробництва і сталого споживання. Все це передбачає застосування широкого переліку еколого-економічних інструментів, зокрема екологічно чистого виробництва, оцінки впливу на природне середовище, екологічного менеджменту тощо. Особливе місце серед них належить екологічному аудиту, який є важливою ланкою системи управління навколишнім середовищем та інструментом регулювання еколого-економічних відносин.

Екологічний аудит впливає на поліпшення екологічної ситуації на рівні підприємств. На мій погляд, екологічний аудит є не тільки перевіркою роботи підприємств на предмет їх відповідності чинному екологічному законодавству, а й надання консультаційних послуг для підвищення ефективності екологічного контролю, можливості отримати додаткові вигоди за рахунок економії грошових коштів на штрафних санкціях тощо.

Екологічний аудит має широке прикладне значення для екологізації виробництва. Це підкреслюється і в документах, що визначають державну екологічну політику, зокрема в Законі України №2818 – VI від 21.12.2010 р. « Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2020 року».

Таким чином, екологічний аудит має зайняти одну з головних ніш, забезпечуючи перехід України до «зеленої» економіки відповідно до концепцій сталого розвитку.

Для створення в нашій країні «зеленої» економіки необхідно розвивати нові види інструментів екологічного регулювання та запровадження відповідних форм еколого-економічного рахівництва, а

саме екологічно скоригованих економічних індикаторів. Адже під час прийняття важливих рішень стосовно переходу до «зеленої» економіки необхідно базуватися на достовірних показниках, які описують наслідки взаємодії економічної підсистеми та навколишнього природного середовища.

Одним із таких індикаторів, що відображає одночасно і процес розвитку національного господарства, і вплив господарської діяльності на довкілля, є «зелений» валовий внутрішній продукт (ВВП), так як традиційний ВВП не враховує вплив економічної діяльності на стан довкілля. Таким чином, «зелений» ВВП припускає вирахування з традиційного ВВП вартісних показників витрат природних ресурсів і деградації довкілля, щоб мати змогу з'ясувати, чи перевищить ВВП економічний дохід, якщо випуск досягається за рахунок вичерпання природного капіталу. Екологічно скоригований ВВП у цифровому вимірі протягом певного періоду часу, дає можливість одержати достовірну інформацію про формування сукупних доходів і тому правдивіше відобразити економічний розвиток країни. Обчислення екологічно скоригованого ВВП – це стандартна процедура вирахування споживання основного капіталу та визначення чистого внутрішнього продукту, завдяки обчисленню складників, що характеризують споживання національного природного капіталу: зменшення запасів природних ресурсів внаслідок економічної діяльності; витрати на охорону навколишнього середовища тощо. Наприклад, під час розрахунку вітчизняного екологічного скоригованого ВВП були використані офіційні статистичні дані, які виявилися обмеженими. Тому у процесі обчислення врахували лише: виснаження запасів природних ресурсів, забруднення атмосферного повітря, державні природоохоронні витрати. Проведення обчислення засвідчило негативний економічний ефект, рівний 3,1% валового внутрішнього продукту. І хоча економічна оцінка втрати природного капіталу та деградації довкілля залежить від багатьох наукових припущень і методів, однак навіть одержані результати екологічно скоригованих макроекономічних агрегатів демонструють вагому «екологічну собівартість» економічного зростання України.[1]

Зростання економіки в напрямі реалізації системи «зеленого» розвитку повинна також орієнтуватися на загальнодержавні рішення та

регіональні впровадження. Адже саме регіональна політика об'єднує в собі комплекс соціальних, екологічних та економічних проблем, які можуть бути розв'язані завдяки «зеленим» інноваційним рішенням, які зроблять виробництва екологічно чистими. Оскільки експлуатація традиційних технологій може призвести до прискорення розвитку екологічної кризи, як наслідок і економічної кризи, через недосконаліть та високу енерго- та матеріалоємність, нам необхідно прискорити екологізацію промислового виробництва.

Основним напрямом екологізації є економія енергоресурсів. Цей напрям може здійснюватися за рахунок проведення наступних заходів:

- проведення структурних змін в технології виробництва і продукції;
- провадження маловідходних та безвідходних технологій;
- зниження прямих витрат паливно-енергетичних ресурсів;
- поліпшення якості палива та енергії.

Для проведення цих заходів необхідно мати еколого-економічну оцінку науково – технічного прогресу. Вдосконалення техніки необхідно здійснювати з урахуванням її негативного впливу на навколишнє середовище. Тому наукова сфера має створити нові технології та моделі виробництва, які забезпечуватимуть: усунення негативного впливу на довкілля та на умови життя людей, тобто «зелену» економіку.

Проведення цих заходів дасть можливість не тільки зменшити споживання енергетичних ресурсів, а й врахувати питання охорони навколишнього середовища під час розв'язання енергетичних проблем.

Перспективним напрямом регулювання екологізації має стати утворення регіональних і міжрегіональних екологічних кластерів. Їх сутність полягає в тому, щоб об'єднати науковий, виробничий, фінансовий, культурний і суспільний потенціал для проведення ефективної екологічної політики, яка б гарантувала громадянам екологічну безпеку, а навколишньому середовищу – можливість підтримувати здатність до самовідновлення.

Для підвищення дієвості й ефективності державної екологічної політики та для покращення стану екологізації промислового підприємства необхідно провести реалізацію таких заходів:

- Розробка оцінки екологічного ризику для навколишнього середовища, зумовленого діяльністю людини;

- Розширення масштабів впровадження новітніх наукових досягнень, енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій та екологічно безпечних технологічних процесів;
- Удосконалення еколого – економічного менеджменту;
- Широке застосування екологічного аудиту та екологічної сертифікації виробництва;
- Впровадження цільових змін галузевої структури промислового виробництва;
- Підвищення рівня екологічної свідомості населення, яке формується під впливом виховання, освіти тощо.

Однак, процес екологізації суспільного виробництва потребує створення допоміжного забезпечення, заповнення бракуючих організаційних ланок, що сприяють реалізації завдань економічного зростання і збереження середовища. Цими ланками є об'єкти екологічної інфраструктури, орієнтовані на вирішення завдань екологічного характеру. Наявність цих елементів дає можливість підтримувати стійку якість довкілля, адаптувати природне середовище до антропогенних навантажень за допомогою оптимізації структури господарського комплексу. Кожна група об'єктів екологічної інфраструктури забезпечує результат, що відповідає її функціональному призначенню. Наприклад, середовище утворюючі об'єкти формують природний стан територій. Охорону та збереження рідкісних видів рослинного і тваринного світу здійснюють об'єкти природо – заповідного фонду тощо. Тобто, екологічна інфраструктура виступає як основа впровадження парадигми «зеленої» економіки в Україні [1, 2].

Про необхідність «зеленого» розвитку та стратегію сталого розвитку в Україні говорять часто. Однак це питання потребує додаткового аналізу та дискусій. Наразі актуальним залишається розроблення та затвердження на державному рівні доктрини «зеленої» економіки як програмного документа з визначенням завдань та цілей її розвитку. Зараз точаться дискусії щодо визначення того, яким чином «зелена» економіка впливатиме на прискорення процесу переходу до сталого розвитку: по перше, необхідна більш чітка концептуальна ясність в тому, що стосується взаємовідносин «зелена» економіка – сталий розвиток; по друге, поряд з проведенням досліджень на національному рівні необхідно забезпечити їх

порівняння з глобальними моделями. Тому я вважаю, що український «сценарій» «зеленої» економіки необхідно будувати з урахуванням світового досвіду та національних особливостей [3].

В основу стратегічного планування «зеленого» розвитку України необхідно покласти також і концепцію єдності соціальних, екологічних та економічних проблем. Адже тільки поєднання трьох складових компонентів системи господарювання дасть можливість комплексного використання наявного людського, виробничого та природно – ресурсного потенціалу розвитку України. Тоді «зелений» вектор розвитку економіки України сприятиме створенню конкурентоспроможності національної економіки в міжнародному ринковому середовищі [4].

Очевидно, що для успішної розбудови «зеленої» економіки України необхідна заміна державних підходів до системи оцінювання економічного розвитку, збору і поширення інформації про взаємодію економічної системи та навколишнього середовища. Зрештою, зменшення розходження між традиційними та екологічними макроекономічними показниками свідчитиме про ефективність управлінських дій щодо успішного поступу «зеленої» економіки, а відтак – переходу країни на шлях еколого – зрівноваженого сталого розвитку.

В зв’язку з зазначеним є сенс і надалі поширювати та пропагувати ідеологію розвитку «зеленої» економіки як основу парадигми трансформації суспільних зрушень. Хоч перехід до «зеленої» економіки потребує значних інвестицій, залучити їх допоможе продумана державна політика та інноваційні механізми фінансування. Але в України є можливість закласти фундамент для парадигми «озеленення» економіки, яка забезпечить ефективніше використання природного та фінансового капіталу у найближчому майбутньому.

Отже, «зелена» економіка виступає головним інструментом у становленні сталого розвитку України.

Література

1. *Купінець Л.Є.* «Екологічна інфраструктура як основа впровадження парадигми «зеленої» економіки в Україні». - «Зелена» економіка: перспективи впровадження в Україні: матеріали Міжнародної

конференції (Київ, 24 – 25 квітня 2012)» – К.:Центр екологічної освіти та інформації, 2012. – С. 219 – 223.
2. *Веклич О.О.*, Шлапак М.Ю. – «Наукові результати ініціативи з розрахунку екологічно скоригованих макроекономічних показників розвитку України». - «Зелена» економіка: перспективи впровадження в Україні: матеріали Міжнародної конференції (Київ, 24 – 25 квітня 2012)» – К.:Центр екологічної освіти та інформації, 2012. – С. 74 – 79.
3. *Галушкіна Т.П.* «Курс на «Ріо+20» через формування доктрини «зеленого» зростання в Україні». - «Зелена» економіка: перспективи впровадження в Україні: матеріали Міжнародної конференції (Київ, 24 – 25 квітня 2012)» – К.:Центр екологічної освіти та інформації, 2012. – С. 11 - 14.
4. *Буркинський Б.В.*, Хумарова Н.І. – «Зелений» вектор стратегічного планування розвитку України». – «Зелена» економіка: перспективи впровадження в Україні: матеріали Міжнародної конференції (Київ, 24 – 25 квітня 2012)» – К.:Центр екологічної освіти та інформації, 2012. – С. 70 – 74.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ МІСТА ІЗМАЇЛ

А.О. Таран, *В.Ю. Приходько, к.г.н., доц.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Однією з важливих урбоекологічних задач є оцінка якості гідрогенного компоненту міської системи. Вона охоплює оцінку якості питної води і джерел питного водопостачання, а також водних об’єктів відповідно до вимог, які висуваються до них і залежать від виду водокористування. Актуальність таких досліджень підтверджується необхідністю забезпечення населення міст якісною водою та підтримки водних екосистем у належному стані. Нами проведена оцінка якості водних ресурсів м. Ізмаїл (Одеська область) – це середнє місто з населенням 73 тис. чол., розташоване на березі р. Дунай. Водні ресурси міста – це р. Дунай та підземні води, які використовуються для питного водопостачання.

Водопостачання м. Ізмаїл здійснюється за рахунок підземних вод Ізмаїльського родовища, яке гідравлічно не пов’язане з р. Дунай. Ізмаїльське родовище експлуатується міською системою водопостачання,

яка поділена на три райони водопостачання: водозабір «Матроська» (25 артезіанських свердловин проектною потужністю 33,3 тис. $м^3$/добу), водозабір «Крепость» (12 артезіанських свердловин проектною потужністю 18,8 тис. $м^3$/добу), водозабір «Консервний завод» (6 артезіанських свердловин проектною потужністю 17,1 тис. $м^3$/добу) та декілька окремих артсвердловин. Забір води з р. Дунай для господарчо-питних потреб міста не здійснюється з 1996 р. Проте, аналізуючи гідрохімічні показники підземних вод та р. Дунай можна сказати, що підземна вода є більш жорсткою та солоною, з жорсткістю 4,5-5,0 мг/$дм^3$ та сухим залишком 400-500 мг/$дм^3$ в середньому проти 4,3 та 337 мг/$дм^3$ для Дунаю відповідно.

Для виконання оцінки якості питної води м. Ізмаїл нами були використані результати хімічного та мікробіологічного аналізів проб води по 43 артезіанським свердловинам та резервуарам чистої води за 2011 р. Нами були використані значення таких показників: запах, мутність, кольоровість, *pH*, окислюваність, нітрати та нітрити, азот амонійний, *Mo, Mn, Cu, F, Fe*, хлориди, сульфати, сухий залишок, жорсткість, *Ca, Mg, As, Zn, Pb,* колі-індекс та загальне мікробне число. Порівняння показників складу та властивостей води, яка зберігається у резервуарах чистої води, з вимогами ДержСанПіНу 2.2.4–400–10 показало, що вода за своєю якістю відповідає нормативним гігієнічним вимогам. Для оцінки якості підземних вод як джерел господарсько-питного водопостачання нами застосовувалась методика ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання». В результаті проведених розрахунків значень блокових і інтегральних індесів якості води можна зробити висновок, що всі три райони відповідають нормативним вимогам та відносяться до 1 класу – відмінна, бажана якість води, так як значення показників складу та властивостей загалом відповідають діапазонам, які характеризує 1 клас. Лише на водозаборі «Консервний завод» спостерігається концентрація сухого залишку, яка характерна для 2-го класу якості вод. Жорсткість на всіх трьох водозаборах відповідає другому класу якості. Тобто виявлені такі «проблемні» показники – жорсткість та сухий залишок.

За розрахованими значеннями узагальненого інтегрального індексу якості води найкраща якість води характерна для водозабору «Матроська»

(I = 1,28), а найгірша – для водозабору «Консервний завод» (I = 1,46). Значення інтегрального індексу I для водозабору «Крепость» дорівнює 1,32.

Можна зробити загальний висновок про те, що питна вода м. Ізмаїл відповідає санітарним вимогам, а якість води підземних джерел оцінюється як відмінна за комплексом органолептичних, мікробіологічних та токсикологічних показників. Якість води з резервуарів чистої води відповідає вимогам, що висуваються до якості питної води. Тим не менш, необхідно розглянути альтернативну можливість використання води з р. Дунай через проблему дефіциту питної води у місті та зниження експлуатаційних запасів підземних вод.

На наступному етапі роботи були проаналізовані гідрохімічні показники якості води р. Дунай в районі м. Ізмаїл за 2011 р. Відбір проб та визначення хімічного складу води Дунайською гідрометобсерваторією.

Якщо розглядати води річки як можливе джерело питного водопостачання, необхідно перевірити відповідність якості води вимогам, що висуваються до водних об'єктів господарсько-питного призначення – Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. Порівняння значень показників складу та властивостей води з нормативами показало, що тільки за показником ХСК вода не відповідає вимогам господарського-питного водокористування. Решта показників знаходиться в межах норми.

За такими показниками як розчинений кисень, $БСК_5$, азот амонійний, ХСК, нафтопродукти, хром (VI) був розрахований індекс забруднення води, значення якого змінювалося від 0,8 до 1,9. Отже, воду р. Дунай можна віднести до класу II-III (чиста – помірно забруднена).

Можна зробити загальний висновок, що вода з р. Дунай може розглядатися в якості джерела питного водопостачання. Тим не менш, для отримання ґрунтовніших висновків треба розширити перелік речовин, за якими проводяться спостереження. До того ж, основною проблемою при водопідготовці буде усунення значної кількості завислих речовин.

БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ СТАНУ ГРУНТІВ НА ПРИКЛАДІ м. МАРІУПОЛЬ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

М. Тирінова, І.А. Кривицька
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, Україна

Сьогодні переважна частина людства певною мірою зазнає впливу різноманітних хімікатів, токсикантів, які проникають до організму людини різними шляхами. Очевидним наслідком такого впливу стало збільшення рівня захворюваності, особливо пов'язаної з порушенням імунного статусу. Наслідки «хімізації» життя людини дали про себе знати і для навколишнього середовища. Помітним стало зменшення чисельності або навіть майже повне зникнення окремих видів рослин, тварин, птахів, які , як правило, перебувають на високих трофічних рівнях.

Один з найбільших впливів на організм людини та екосистему в цілому спостерігається у м. Маріуполь. Місто знаходиться на півдні Донецької області, має у своїй промисловій базі два найбільших металургійних підприємства в Україні – ММК «Азовсталь», ПАТ «ММК ім. Ілліча», та інших промислові підприємства (більше 50-ти). Маріуполь має велику щільність населення 2685 чоловік на км^2. При площі в 157, 6 км^2 має 11% населення від усієї області (63,8% від усієї площі займає селітебна зона). Цей показник зумовив зростання актуальності проблеми забруднення міста. Тому метою роботи було оцінити екотоксикологічний стан грунтів м. Маріуполь методами біотестування.

У системі контролю стану природного середовища важливу роль виконує біотестування. Сутність цього методу полягає у визначенні дії токсикантів на спеціально обрані організми у стандартних умовах із реєстрацією різноманітних фізіологічних, біохімічних показників і т. п. Застосування біотестування має низку переваг перед фізико-хімічними аналізами, засобами яких часто не вдається виявити нестійкі сполуки або кількісно визначити ультра малі концентрації екотоксикантів. Досить частими є випадки, коли приведений сучасними засобами хімічний аналіз не показує наявність токсикантів, тоді як використання біологічних тест-об'єктів свідчить про їхню присутність у досліджуваному середовищі. Біотестування дає можливість швидкого отримання інтегральної оцінки

токсичності, що робить дуже привабливим його застосування при скринінгових дослідженнях.

Методи біотестування, що ґрунтуються на зворотній реакції живих організмів на негативний вплив забруднюючих речовин, здатні забезпечити достовірною інформацією про якість компонентів навколишнього середовища, у тому числі й ґрунтів. Біотестування є методом встановлення токсичності середовища на основі вивчення особливостей реакції тест-організмів, що сигналізує про рівень екологічної безпеки або небезпеки незалежно від того, які саме токсиканти і в якому співвідношенні призводять до змін життєво важливих функцій у тест-організмах. Для оцінки забруднення середовища використовуються стандартизовані реакції живих організмів (у даному випадку рослини). З цією метою проводять фіксацію відхилення від норми параметрів анатомо-морфологічних, фізіологічних, біохімічних, генетичних, імунних та інших систем тест-організмів, які контрольний час перебували в умовах забруднення.

Використання рослин для біотестування грунтів вимагає враховувати екологічні особливості ґрунтів як об’єкта біологічного контролю навколишнього середовища. Важливим тут є надходження до ґрунту різних сполук, у тому числі токсичних. Хімічне забруднення ґрунту визначають як зміну природного хімічного складу ґрунту внаслідок проникнення в ґрунт нехарактерних для нього речовин або збільшення концентрацій природних речовин до величин, що перевищують норму. Ґрунт має також властивість адсорбувати забруднюючі речовини з повітря. Доведено, що в середньому кожен квадратний метр поверхні за рік поглинає 6 кг забруднюючих речовин з атмосфери.

Дослідження проводились методом біотестування розробленим Українським науково-дослідним інститутом екологічних проблем Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України. Проби ґрунту звільняли від сторонніх домішок, подрібнювали, просушували, просіювали крізь сито з порами діаметром 1 мм. У співвідношенні 1:1 змішували з дистильованою водою і центрифугували при 2000об/хв. протягом 10 хвилин. Водну витяжку з ґрунту об’ємом 10 $см^3$ налили у стакан місткістю 100 $см^3$ (дослід). В інші стакани наливали такий же об’єм дехлорованої питної води (контроль). У

кожний стакан вміщували по 20 насінин кукурудзи (р. *Zea*) та по 30 зернят редьки (р.*Raphanus*). Кількість насіння залежить від його схожості. Вміст кожного стакана ретельно перемішувалась. Після витримування у термостаті (t^0=27^{0}С протягом 24 годин) насіння розкладали у чашки Петрі – насіння з дослідних склянок – на фільтрований папір, зволожений водною витяжкою, насіння з контрольних склянок – фільтрований папір, зволожений питною водою. Чашки Петрі розташували у термостаті і витримували за температури 25^{0}С протягом 72 годин. Після статистичної обробки підраховували величину так званого фітотоксичного ефекту ґрунту. Фітотоксичний ефект визначається у відсотках щодо маси рослин, довжини кореневої або стеблової системи, кількості ушкоджених рослин або кількості сходів. Величина фітотоксичного ефекту показує ступінь токсичності зразків ґрунту по відношенню до рослини, що дає можливість судити про ступінь екологічної безпеки чи небезпеки існування людини на досліджуваний території. Критерієм токсичності є зниження на 20 і більше відсотків довжини проростків і коренів рослин у досліді порівняно з контролем за 96 годин біотестування.

Дослід показав, що зразки ґрунту, які бралися з Іллічівського та Приморського районів виявили токсичність на обох тест-об’єктах. Редька показала токсичний ефект, який складає 39,8 % (паростки) та 32,1 % (корені)у досліді ґрунтів з вул. Нахимова Приморського району. На вул. Маріупольській Приморського району токсичний ефект виявила кукурудза: 29,6% (корені), та 36,7% (паростки). Тобто, ми бачимо, що на обох тест-об’єктах спостерігається перевищення 20% довжини паростків та коренів, що свідчить про те, що ґрунти на цих селітебних ділянках є токсичними.

Таким чином, не зважаючи на віддаленість дослідних ділянок від промислових підприємств, що є джерелами викиду шкідливих речовин, ґрунти виявилися токсичними. Це зумовлено тим, що основна кількість хімічних речовин від підприємств чорної металургії потрапляє в атмосферу в вигляді техногенного пилу і переносяться переважаючими вітрами на значні території.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ РЕК ГОРОДА ХАРЬКОВА, НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ АЛЬГОФЛОРЫ

Я.И. Ткаченко, Н.А. Харлан, Е.М. Маргиани,
А.Г. Шатровский, к.б.н., доц., Ю.И. Вергелес
Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

Речные акватории города Харькова в результате сброса хозяйственно-бытовых и канализационных сточных вод подвергаются химическому и биологическому загрязнению. Это сказывается на составе биоты водных сообществ и соотношении численности ее видов. Нами был проведен анализ состава альгофлоры в разных створах рек Харькова.

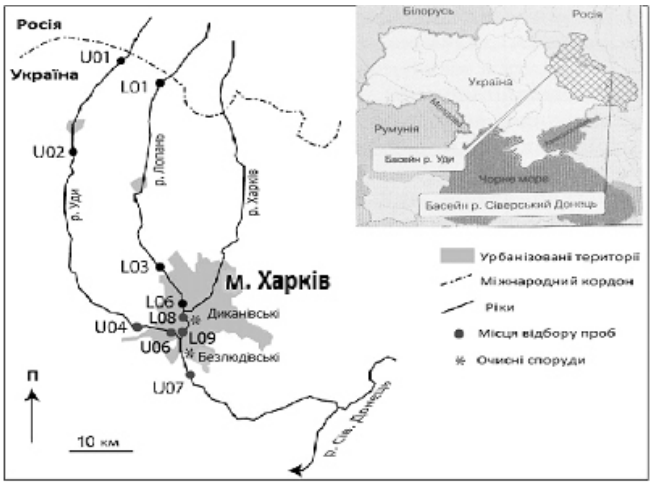


Рис. - Места отбора проб

Пробы отбирались из поверхностных водных объектов в пяти пунктах, в период с 2009 по 2012 годы (рис.): три точки были взяты на реке Уды, выше впадения реки Лопань – и точка ниже сброса очистных сооружений Харькова, а также – две точки на реке Лопань, выше впадения в Уды.

В результате обработки данных было определено 110 видовых и внутривидовых таксонов из 4-х отделов. Доминирующее положение среди отделов занимают диатомовые водоросли: (Bacillariophyta) – 57 таксонов (51,82%) и зеленые (Chlorophyta) – 31 таксон (28,18%). Другие группы были менее разнообразны: Cyanophyta – 12 (10, 91%), Euglenophyta – 10 (9,09%).

Наибольшее разнообразие принадлежит диатомовым и зеленым водорослям. Сравнивая с таксономической структурой 1924–1925 годов, можно судить об обеднении структуры фитопланктона. Так, исчезли пирофитовые, золотистые и желто-зеленые водоросли, – что в свою очередь говорит об изменении состояния водных источников, которые

вызваны как природными процессами (изменение скорости течения, освещенности, глубины, прогрева воды), так и антропогенными (влияние стоков с очистных сооружений).

В сезонной динамике развития фитопланктона были отмечены следующие особенности:

- в зимний период – численность фитопланктона была незначительна, и основу составляли диатомовые водоросли, весной наблюдалось массовое развитие диатомовых, а летом – зеленых водорослей и цианобактерий;
- в осенний период наблюдалось снижение численности фитопланктона с доминированием диатомовых водорослей.

Для нахождение групп схожих объектов в выборке на исследуемых точках был проведен кластерный анализ. Распределение полученных кластеров выявилось связанным с местом расположения очистных сооружений. Больше всех отличается фитопланктонное сообщество точки, которая находится за пределами города, так как она не испытывает значительной антропогенной нагрузки.

Для определения степени загрязнения исследуемых рек органическими веществами использовались списки индикаторов сапробности. Анализ видового состава показал, что среди найденных форм большинство видов-индикаторов на всех исследуемых точках принадлежат к β-мезосапробной зоне, и характеризуют слабозагрязненные биотопы. Среди них почти всюду встречались: из эвгленовых – Trachelomonas hispida, из зеленых – Scenedesmus quadricauda, из диатомовых – Gomphonema olivaceum, Melosira varians, Nitzschia vermicularis, Rhoicosphaenia curvata, Synedra ulna. За весь период исследования было обнаружено 72 вида-индикатора сапробности, что составляет 65,46% от их общего количества.

Согласно структуре сапробности в летний период 2009-2012 годов, в устье рек Лопань и Уды после слияния замечается процесс начинающегося самоочищения, о чем мы судим по появлению ксеносапробных и олигосапробных форм. Такая же тенденция замечается и в зимний период. Связь между сапробностью в зимний и летний период не была найдена.

За 85 лет индекс сапробности значительно не увеличился и остался в пределах β-мезосапробной зоны. Значимая связь была найдена между

показателями сапробности и разнообразием: что с увеличением разнообразия сапробность уменьшается.

На основе проведенного факторого анализа было выявлено четыре главных компоненты. По первой компоненте выявлено: с увеличением температуры наблюдается рост разнообразия, но снижается электропроводность и количество Cu и Pb. По второй компоненте обнаружена прямая зависимость снижения Zn, Ni, Co, Cd, Cr. В летний период было выявлено 18 факторов по первой компоненте (среди которых: pH, азот нитратный и нитритный, кальций магний и др.) и 8 – по второй (карбонаты, магний, БПК5, ХПК).

В результате корреляционного анализа была установлена индикаторная значимость некоторых видов.

БІОКЛІМАТИЧНА СКЛАДОВА ХАРАКТЕРИСТИК ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОКРЕМИХ ЧАСТИН ГІРСЬКОГО КРИМУ

Ю.М. Томашпольська, Т.*А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

При кожній зміні природних умов суттєво змінюється стан організму людини, всі процеси, що в ньому перебігають. Якщо зміни носять добовий чи сезонний характер, то в людини вже виробився пристосувальний рефлекс, якщо ж зміни носять більш глобальний і менш систематичний характер, то це вже значно позначається на фізичному стані. В групу особливого ризику потрапляють люди з порушеннями здоров’я, люди похилого віку, діти, вагітні жінки. Пристосування у таких людей відбувається дуже важко, відзначаються порушення з боку серцево-судинної, нервової, дихальної систем тощо. З кожним роком в розвинених країнах кількість метеочутливих людей тільки зростає. З цим зростає і попит населення на гідрометеорологічну інформацію. Найбільш доступними та вірогідними з точки зору спливу на людину є такі метеорологічні показники як температура повітря, атмосферний тиск, швидкість вітру, сонячна радіація. За умов низької температури виникає

небезпека переохолодження організму внаслідок посиленої тепловіддачі, небезпечною для людини є й висока температура, також відбувається порушення умов тепловіддачі, ослаблення діяльності серцево-судинної системи, зниження діяльності шлунково-кишкового тракту, зниження артеріального тиску тощо. За умов тривалого перебування у вологому повітрі спостерігається зниження опору організму до простудних та інфекційних захворювань, до туберкульозу та захворювань нирок, людина швидко втомлюється, погіршується сприйняття та знижується увага. Піки між добових коливань атмосферного тиску збігаються найчастіше з піками звернень з приводу стенокардії, мозкового інсульту й інфаркту міокарда. На організм людини впливає не кожен чинник диференційовано, а всі вони в комплексі. Існує так звана зона комфорту – діапазон значень метеорологічних факторів навколишнього середовища, при яких людина почуває себе добре [1].

Методи розрахунку й прогнозу комфорту основані на граничних величинах одного або декількох параметрів, іноді з врахуванням часу. Для оцінки комфортності та теплового навантаження атмосфери на людину використовують біокліматичні індекси та температурні шкали. Наприклад, тепловий стан людини можна визначити за допомогою еквівалентних температур. Ефективні температури часто застосовують при оцінці теплових навантажень, комфортності/дискомфортності середовища та при кліматолікуванні. Для біокліматичних оцінок найчастіше застосовуються комплексні показники, що відбивають тепловий стан людини, оскільки клімат і погода впливають, насамперед, на термічний режим організму і його функціональна діяльність багато в чому залежить від умов теплообміну з навколишнім середовищем. Ці показники дозволяють оцінити біокліматичні ресурси конкретних територій, визначити їхній рекреаційний потенціал, розв’язати низку окремих задач, пов'язаних з оптимізацією біокліматичних умов.

У біокліматології для оцінки комплексних метеорологічних умов, що визначають тепловідчуття людини, використовується, насамперед, система розрахункових ефективних температур: еквівалентно-ефективних (ЕЕТ), радіаційно-еквівалентно-ефективних (РЕЕТ) температур тощо [2-5].

Аналітична оцінка тепловідчуття дорослої людини середньої комплекції, одягненої по погоді, що йде в тіні, тобто еквівалентно-ефективну температуру (ЕЕТ) виконують по формулі Міссенарда:

$$EET = 37 - [37 - t]/[0{,}68 - 0{,}0014f + 1/(1{,}76 + 1{,}4v_2^{0.75})] - 0{,}29t(1 - f/100),$$

де t - температура повітря (° С); v_2 - швидкість вітру (м / с) на висоті 1,5 м; f - відносна вологість (%).

Врахування спільної дії вітру й низької температури на організм людини здійснюється при оцінці суворості клімату, для оцінки якої найбільшого поширення набув індекс суворості погоди Бодмана:

$$S = (1 - 0.04t)(1 + 0.272v),$$

де S - індекс суворості (бали); t - температура повітря, °С; v - швидкість вітру, м / с.

В умовах низьких температур обличчя і кінцівки тіла людини найчастіше лімітують його перебування на відкритому повітрі. У залежності від температури повітря і швидкості вітру температура шкіри обличчя розраховується за формулою:

$$\theta_{\ddot{e}} = 0{,}4t - 3{,}3\sqrt{v} + 17 \ .$$

До показників суворості (жорсткості) погоди крім вище названих, належить ще й умовна температура (індекс Арнольді) T. Цей показник розраховується за формулою:

$$T = t - 2v.$$

Найбільш потужним рекреаційно-туристичним потенціалом володіють гірські регіони України, саме тому вивчення даного показника, як і максимального рекреаційного навантаження, в даних регіонах представляє особливий економічний і соціальний інтерес. Нами були розраховані комплексні біокліматичні показники для найбільш популярного місця туристського спрямування – станції Ай-Петрі. За наданими даними були розглянуті два періоди: двадцятирічний (1970- 1990 рр.) та сімнадцятирічний (1994-2011 рр.) – табл. 1, 2.

Таблиця 1 – Різниця середніх багаторічних значень температури, абсолютної вологості повітря, швидкості вітру та деяких біокліматичних параметрів (станції Ай-Петрі, зима)

Місяць	Температура	Вологість	Швидкість вітру	ЕЕТ	*S*	*Qл*	*T*
Січень	-2,0	2	1,7	-2,6	-0,2	-0,5	-1,5
Лютий	-2,8	2	0,9	-4,8	0	-0,5	-1,0
Грудень	-1,9	4	2,0	-2,1	-0,4	-0,8	-8,3

Таблиця 2 - Різниця середніх багаторічних значень температури, абсолютної вологості повітря, швидкості вітру та ЕЕТ (станція Ай-Петрі, весна, літо та осінь)

Місяць	Температура	Вологість	Швидкість вітру	ЕЕТ
Березень	-3,8	0	0,8	-5,7
Квітень	-4,0	3	0,7	-5,8
Травень	-3,2	6	0,5	-4,8
Червень	-2,7	5	0,4	-4,3
Липень	-1,9	6	0,6	-3,0
Серпень	-2,2	3	0,7	-3,3
Вересень	-3,0	2	0,6	-4,5
Жовтень	-3,1	1	0,6	-4,9
Листопад	-2,8	5	1,2	-4,1

Отримані показники дозволяють провести порівняльну характеристику біокліматичних показників, аналіз їх зміни в часі та вплив даних змін на самопочуття відпочиваючих, а отже і на рекреаційно-туристичний потенціал регіону.

В порівнянні з першим періодом другий в зимові місяці характеризується зменшенням температури повітря в середньому на 2ºС, зменшенням швидкості вітру на 2% та зниженням швидкості вітру до 1 м/с. Однак такі показники як суворість клімату, температура шкіри обличчя та умовна температура залишаються в межах колишніх градацій. Зима характеризується як помірно сувора.

Аналіз за індексом Арнольді показав, що в даному регіоні Криму умовна температура знаходиться в інтервалі від 0,0 до -15,0°С в обидва інтервали часу, що відповідає слабкій напрузі апарату терморегуляції людини. В січні та лютому температура шкіри обличчя менше 10°С, а це говорить про те, що тут могло відбутися порушення кровообігу в тканинах зовнішніх ділянок тіла людини. Тільки за другий період в грудні

температура шкіри обличчя вище 10°С, що свідчить про більш комфортні умови для перебування людини на відкритому повітрі.

ЕЕТ в зимові місяці і період з 1994 року по 2011 характеризується зниженням на 2-3°С в порівнянні з 1970-1990 рр. Та тепловідчуття людини, як і раніше характеризуються, як «дуже холодно». Навесні зниження температури коливається в тих же межах 1-2°С, зміна вологості повітря - в межах 2-3 %, швидкість вітру зменшується в середньому на 1 м/с. ЕЕТ знову характеризується значним зниженням, та тепловідчуття знаходиться в межах колишніх градацій: в березні-квітні – «дуже холодно», в травні - «холодно». Літні місяці характеризуються аналогічним зниженням середньомісячної багаторічної температури, вологість повітря знаходиться в тих же межах, а швидкість вітру незначно знижується (в межах 0,5 м/с). Значення ЕЕТ змінюються більш суттєво, тепловідчуття у другому періоді вже характеризуються як «холодні», в той час як в першому періоді в серпні переважали тепловідчуття «помірно холодно». Восени зміни носять майже аналогічний характер: зменшення температури на 2-3°С, та на противагу вологість та швидкість вітру не змінюються. ЕЕТ зменшується від першого періоду до другого на 3-4°С, тепловідчуття з «холодно» змінюються на «дуже холодно».

Після проведеного аналізу можна зробити висновок, що даний регіон Гірського Криму за оглянутий період часу за біокліматичними показниками незначно, але втратив рекреаційно-туристичну привабливість. Але дані зміни клімату носять не настільки стрімкий характер, щоб завадити проведенню традиційних видів рекреації для даного регіону. Варто лише обмежити передбування людей на Ай-Петрі в зимовий період, в інші періоди для людей захищених необхідним видом одягу відпочинок залищається комфортним.

Література

1. *Бокша В.Г., Богуцкий П.В.* Медицинская климатология и климатотерапия.- К.: Здоровье, 1980. – 196 с.
2. *Врублевська О.О., Катеруша Г.П.* Прикладна кліматологія. Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: Економіка, 2005. –131с.
3. *Исаев А.А.* Екологическая климатология. - М.: Научный мир, 2001. – 456 с.

4. *Айзенштат Б.А., Лукина Л.П.* Биоклимат и микроклимат Ташкента. - Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 221 с.
5. *Хентшел Г.* Крупномасштабная и локальная классификация климата с точки зрения биометеорологии человека // Труды Международного симпозиума ВМО (ВОЗ) ЮНЕП. – Том 1. – М.: 1988. – С. 139-159.

МИНИМИЗАЦИЯ РЕКРЕАЦИОННО-ТУРИСТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ГОРНЫЕ РЕГИОНЫ УКРАИНЫ

Ю.Н. Томашпольская, *Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.*
Одесский государственный экологический университет, Украина

Толкование самого понятия «туризм» и других терминов в сфере туризма являются дискуссионными. Следует отметить, что все термины, включающие слово «рекреационный» ориентированы преимущественно на вопросы связанные с туризмом или с отдыхом вообще, поэтому туризм рассматривается как составная часть рекреации [1]. Под рекреационным потенциалом понимается степень способности природной территории оказывать на человека положительное физическое, психическое и социально-психологическое воздействие, связанное с отдыхом [2], либо совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических предпосылок для организации рекреационной деятельности [3]. При этом главной составной частью рекреационного потенциала являются природные рекреационные ресурсы – природные тела, явления, процессы или отдельные элементы рельефа, которые проявляются на определенной площади в течение определенного времени и которые могут быть использованы для целей рекреации (туризма).

Во многих случаях невозможно провести границы между санаторно-курортной и рекреационно-туристской деятельностью. Например, во время санаторно-курортного лечения можно совершать пешие походы в горы, конные и велосипедные прогулки, посещать объекты историко-культурного наследия и т.д.

Дифференциация видов туризма обычно носит весьма условный характер (например, экологический туризм может одновременно культурно-познавательным, лечебно-оздоровительным, горным и т.д.).

Поскольку с каждым годом все заметнее негативные стороны влияния сферы туризма, а позитивные стороны уже не так значительны, то необходимость устойчивого развития туризма очевидна.

Известно, что устойчивый туризм позволяет удовлетворять нужды туристов (рекреантов) сейчас, учитывая интересы принимающего региона и позволяющего сохранить эту возможность в будущем таким образом, чтобы социально-экономические и эстетические потребности удовлетворялись с поддержанием культурной и экологической целостности, без нанесения вреда биологическому разнообразию и системам жизнеобеспечения. Экотуризм - один из удачных примеров реализации принципов устойчивого развития в туризме.

В процессе рекреационно-туристической деятельности неизбежно происходят негативные изменение компонентов окружающей природной среды.

Рекреационно-туристская деятельность не может развиваться без взаимодействия с окружающей природной средой, однако с помощью эффективного управления можно минимизировать негативное воздействие этой деятельности.

При планировании и развитии рекреационно-туристских комплексов в горных регионах необходимо учитывать не только хрупкость ландшафтно-природных комплексов, но и интересы местного населения. К примеру, строительство объектов рекреационно-туристской инфраструктуры приводит к деградации природных ландшафтов и негативному воздействию на его компоненты. В этой связи политика по охране окружающей природной среды должна быть нацелена на долгосрочный период для обеспечения продолжительности рекреационно-туристской деятельности.

С особой осторожностью необходимо относится к развитию рекреационно-туристической деятельности на особо охраняемых природных территориях (ООПТ), что может стать причиной целого ряда негативных последствий [4]. В частности так называемая «регулируемая» антропогенная нагрузка в виде потоков рекреантов (туристов) может поставить под угрозу сохранение уникальных горных экосистем, характеризующиеся низкою степенью устойчивости.

С одной стороны, развитие рекреационно-туристической деятельности во многих горных регионах стимулируют охрану редких видов живой природы и уникальных биотопов, а с другой стороны, чрезмерный и неконтролируемый поток рекреантов (туристов) нередко является причиной деградации природной среды, снижения биологического и культурного разнообразия.

Мексиканский экономист-эколог Гектор Цебаллос-Ласкурейн (*Ceballos-Lascurain*, 1996) отмечает воздействие на компоненты геологической среды, почвы, водные ресурсы, растительность, животных и культурную среду, а также изменение санитарных условий и эстетических особенностей ландшафта. Следует отметить, что такая типизация воздействий достаточно условная, ибо в большинстве случаев проявляется комплекс негативных воздействий.

Практически все виды рекреационно-туристической деятельности оказывают то или иное воздействие на экологические условия заповедных территорий. К примеру, походы и прогулки приводят к разрушению растительности, эрозии и уплотнению почв, замусориванию, воздействию на эдафобионты; альпинизм, треккинг и скалолазание - разрушению растительности, внесению диссонанса в жизнь животных, повреждению скал и ухудшению их внешнего вида, замусориванию; наблюдение за животными и фотоохота – беспокойству животных, поведенческим изменениям, смещению видов и другим последствиям; устройство горнолыжных трасс приводит к переуплотнению почвы и вымиранию альпийской растительности, на месте которой остаются открытые почвы, в высокой степени подверженные эрозии и т.д. [5].

Причем негативные эффекты от рекреационно-туристской деятельности могут распространяться и за пределы ООПТ, затрагивая интересы окрестных поселений. Даже научно-обоснованное расширение границ заповедных территорий (например, национальных природных парков) может быть причиной сокращения пастбищ и ограничения традиционных форм природопользования. В этой связи в последние годы поднимаются вопросы относительно абсолютной заповедности территорий высокого природоохранного статуса.

В этой связи весьма актуальной является проблема уменьшение экодеструктивного влияния процессов рекреационно-туристской

деятельности, которая может быть решена на основе экологизации этого вида деятельности. Задача экологизации рекреационно-туристской деятельности – минимизация возможных негативных последствий.

Большая часть территории Украины (95%) располагается в пределах Восточно-Европейской равнины (в т. ч. 70% - низменности и 30% возвышенности). Горные массивы развиты лишь на западе (Украинские Карпаты) и на юге (Крымские горы) и составляют 5% площади страны. Площадь Украинских Карпат (включая низинную зону) составляет 33,2 тыс. км^2, Крымских - гор - 7,9 тыс. км^2.

Природно-ландшафтные комплексы (ПЛК) горных регионов Украины играют огромную роль в функционировании народного хозяйства, особенно рекреационно-туристического и санаторно-курортного комплексов, что предопределено физико-географическими особенностями. Практически все виды туризма, определенные Законом Украины «О туризме» (1995, 2003), имеют отношение к горным регионам страны.

Среди рекреационных регионов Украины особое место занимают горные регионы Карпат и Крыма, обладающие уникальным рекреационным потенциалом. Одноразовая рекреационная емкость только Карпатского региона оценивается в 2,2 млн. чел., годовая - 8 млн. рекреантов. Согласно «Генеральной схемы планирования территории Украины» освоение рекреационного потенциала в 2020 г. должно было составлять 23%, а в перспективе – 48% от всех территориальных ресурсов страны. Количество рекреационных учреждений должно увеличиться в 2016-2026 гг. в 2,1-3 раза. При этом с Украинскими Карпатами связываются большие перспективы развития сети рекреационных учреждений, нежели с более освоенным Крымом [6].

Горные территории Украинских Карпат и Крыма имеются все природные предпосылки для организации туристической деятельности: рельеф, климатические и ландшафтные ресурсы, месторождения минеральных вод различных типов и лечебных грязей, ООПТ и т.д. [7].

На территории Украинских Карпат и Крымских гор имеются практически все категории территорий и объектов природно-заповедного фонда (ПЗФ) Украины. Увеличение площади ПЗФ Украины, на долю которого пока приходится 5,7% площади страны, планируется за счет

расширения заповедных территорий и объектов Украинских Карпат, Крымских гор и других регионов. Увеличение степени «заповедности» будет способствовать не только формированию экологической сети, но и повышению рекреационных возможностей горных регионов, базирующихся на природоохранной составляющей.

Для большей части Украинских Карпат и Крымских гор по сравнению с прилегающими предгорными районами характерна меньшая степень антропогенной трансформированности ПЛК и меньшая степень загрязненности природных сред. Однако сельскохозяйственное использование территории (особенно в горных долинах и низкогорных частях), строительство дорог, трубопроводов, объектов рекреационной и санаторно-курортной инфраструктуры, расширение границ населенных пунктов оказывают негативное влияние на ПЛК. Наряду с горнодобывающей промышленностью, строительством, земледелием, скотоводством на ПЛК негативно воздействуют рекреационная деятельность. В этой связи необходимо проведение комплекса мероприятий по экологизации всех форм рекреационной деятельности, т.е. по сохранению и восстановлению уникальных ПЛК, а также по развитию экологически ориентированных форм рекреации.

Для сохранения ПЛК необходимо проведение ландшафтостабилизирующих, противоэрозионных, противоселевых, противолавинных, лесомелиоративных и других природоохранных мероприятий, а также переход на контурное земледелие, оздоровительную, горно-спортивную и познавательную рекреацию.

Сохранности ПЛК способствует расширение сети природных заповедных территорий, что в сочетании с другими природными факторами может повысить их рекреационный потенциал.

Несмотря на уникальный оздоровительно-рекреационный потенциал (ОРП) горных территорий Украины, активизации рекреационно-туристической препятствует непростые социально-экономические условия, что влечет за собой и обострение экологической ситуации.

Если исходить из рекреационно-туристической значимости этих территорий, то проблемы охраны уникального природно-ресурсного потенциала и экологической безопасности являются приоритетными при выработке стратегии развития и организации рекреационно-туристской и

санаторно-курортной деятельности. Это может быть достигнуто как экологизацией санаторно-курортных комплексов, так и развитием экологически ориентированных форм рекреационно-туристской деятельности, что позволит сохранить ОРП, а также сделает эти регионы привлекательными для инвестирования, а, следовательно, позитивно отразится на других секторах экономики.

Естественно, что это возможно в случае реконструкции санаторно-курортных и рекреационно-туристических комплексов в соответствии с международными стандартами сервиса.

Организация и развитие экологического туризма позволит поддерживать экологическое равновесие в горных регионах Украины, особенно в пределах объектов ПЗФ. Целесообразно создание единой инфраструктуры между санаторно-курортными, лечебными и другими рекреационными учреждениями, что позволит более эффективно использовать ОРП горных территорий.

Как и другие горные экосистемы, горные территории Украины весьма восприимчивы к нарушению экологического равновесия. Негативные последствия санаторно-курортной и рекреационно-туристической деятельности на состояние природных систем становятся все более ощутимыми. В этой связи, большее внимание необходимо уделять проблемам экологизации этой отрасли экономики.

Главное цель экологизации санаторно-курортных и рекреационно-туристических объектов – это сохранение качества окружающей природной среды, благоприятное для нормального функционирования человека и других живых организмов. Не менее важным представляется развитие экологически ориентированных форм туризма и рекреации. Но даже такие формы рекреационно-туристической деятельности негативно сказываются на биологическом разнообразии, на качестве водных объектов, на абиотических условиях, эстетичности ландшафтов и т.д.

Литература

1. *Кусков А.С.,* Голубева В.Л., Одинцова Т.Н. Рекреационная география: учебно-методический комплекс. – М.: МПСИ Флинта, 2005.

2. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990.
3. *Мироненко Н.С.,* Твердохлебов И.П. Рекреационная география. - М.: МГУ, 1981.4. Зорин И.В. Рекреационная сущность экологического туризма [електронний ресурс]/ режим доступу: http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/2002N11/p9-13.htm
4. *Дедовских Е.О*., Дроздов А.В, Чижова В.П. Экологический туризм как современная идеология путешествий в природу [електронний ресурс]/ режим доступу: http://ecodelo.org/3296-17_turizm_i_okhrana_prirody_minusy_i_plyusy-ekologicheskii_turizm_kak_sovremennaya_ideologiya_p
5. *Храбовченко В.В.* Экологический туризм. Учебно-методическое пособие. - М.: Финансы и статистика, 2004. – 127 с.
6. *Гавриленко О.П*. Екогеографія: Навч. посіб. – К.: Знання, 2008.
7. *Сафранов Т.А*. Природный рекреационный потенциал горных регионов Украины. - Устойчивое развитие горных территорий. – РФ, Владикавказ, 2010. - №3(5).

ЕКОЛОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЗМІСТУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ

А.Л. Унковська
Інституту екології економіки і права, м. Київ, Україна

Постановка проблеми. Сучасна Україна стає на шлях становлення системи освіти, яка зорієнтована на входження в єдиний світовий освітній і інформаційний простір. Цей процес супроводжується істотними якісними змінами в теорії і практиці навчально-виховного середовища. Поступово освіта спрямовується на компетентнісний підхід, який зумовлює принципові зміни в організації освітньо-виховного процесу, його орієнтацію на практичні результати та розвиток таких цінностей, знань і умінь, які є життєво необхідними.

Формулювання цілей роботи. У роботі здійснено аналіз різних наукових підходів до визначення сутності поняття «екологічна компетентність», з'ясовано особливості формування даної характеристики у учнівської молоді та студентів.

Компетентністний підхід в даний час є одним з найважливіших підстав підвищення якості освіти через призму діяльнісного та особистісно-орієнтованого підходів.

Аналіз останніх досліджень. Деякі дослідники до ключових, або життєвих компетентностей додають екологічну складову – екологічну компетентність, необхідність формування якої пов'язана із загостренням екологічних проблем України, актуалізацію процесів прийняття природо безпечних рішень і відповідальності за наслідки своєї діяльності в довкіллі. Основою формування екологічної компетентності особистості виступає екологізація освітньо-виховного процесу на всіх етапах розвитку особистості, як в закладах освіти так і за їх межами.

В рамках цього інтерес представляє розгляд професійної компетентності фахівців екологічного профілю. Основні підходи щодо формування екологічної компетентності,сутність і структуру цього поняття, принципи формування у дітей різних вікових категорій визначено у працях О.О. Колонькової, В.В. Маршинської, О.Л. Руцакової, Н.А. Пустовіт, Л.Д.Руденко, С.В. Шмалєй, А.А. Макоєдова, Н.Ф. Казакова, Л.С. Чопенко, Ю.А. Шаронова, Д.С.Єрмакова. Вивченням особливостей формування екологічної компетентності студентської молоді займалися Л.М. Титаренко, Н.Ю. Олійник, А.А. Насонова, Л.Є. Пістунова, А. Хрипунова. Існують різні підходи щодо тлумачення поняття «екологічна компетентність».

Аналіз різних підходів сучасних дослідників дозволяє визначити вихідні позиції в характеристиці професійної компетентності екологів, розглянутої як інтегративне властивість особистості, яке передбачає наявність сукупності інтегрованих знань, переконань і умінь, а також особистісних якостей, що дозволяють ефективно проектувати і здійснювати екологічну діяльність.

Виклад основного матеріалу дослідження. Екологічна компетентність дає змогу сучасній особистості відповідально вирішувати життєві ситуації, підпорядковуючи задоволення своїх потреб принципам сталого розвитку.

За Н.А. Пустовіт та ін. (2008), «екологічна компетентність» - це здатність особистості гармонізувати задоволення своїх потреб згідно з принципами збалансованого розвитку. На думку Н.А. Пустовіт,

«екологічна компетентність» є синтетичною характеристикою, яка об’єднує комплекс природничих, гуманітарних і соціально-економічних знань, умінь і відповідних ставлень, що набуваються завдяки засвоєнню всього змісту освіти. Вона не пов’язана з окремим предметом і набувається не лише завдяки засвоєнню цілого комплексу знань, але й передбачає формування практичного досвіду взаємодії з природою,що досягається завдяки залученню студентської молоді до природоохоронної діяльності, участі в роботі неформальних учнівських об’єднань чи окремих акціях.

В.В. Марковська [1] екологічною компетентністю називає здатність особистості до ситуативної діяльності в побуті та природному оточенні, коли набуті екологічні знання, навички, досвід і цінності актуалізуються в умінні приймати рішення і виконувати адекватні дії, усвідомлюючи їх наслідки для довкілля.

Однією з найважливіших у структурі професійної компетентності є екологічна складова. М.О. Докторович [2] характеризує екологічну компетентність як «складний системний об'єкт, побудований на інтеграції теоретичних знань, практичних умінь в галузі екології та певного набору особистісних якостей, які виконують специфічну функцію в системі професійної діяльності, обумовлюючу готовність до екологічно відповідальної поведінки в ситуаціях морального вибору». Вивченню екологічної компетентності педагога присвячені роботи Г.Б. Баришникової, Ф. С. Гайнулловой, Є. Г. Нелюбін, А.І. Новік-Качана, Л.В. Панфілової, І.В. Петрухін, Є.А. Шульпин і ін..

В.В. Марковська використовує поняття «еколого-педагогічна компетентність», яку розглядає як інтегративне особистісне новоутворення, що виявляється як здатність і готовність педагога до ефективної еколого-педагогічної діяльності.

Екологічна компетенція включає систему цінностей, норм і правил у сприйнятті природи і відносин у системі «суспільство - навколишнє середовище». Критерії та показники сформованості екологічної компетенції: емоційно-ціннісні відносини; ставлення до природи як до рівної по цінності людині, ставлення до єдності «людина-природа» як до найвищої цінності, почуття єдності та спорідненості з природою, любові до природи, тривожності за стан природи), система екологічних (щодо концептуальних засад сучасної екології, зв'язках і залежностях, існуючих в

екосистемах, еволюційних процесах біосфери; біологічних, фізичних, хімічних основах екологічних процесів; джерелах екологічної небезпеки на глобальному, національному та регіональному рівнях, характері впливу на людину негативних факторів навколишнього середовища, про помилки і неправильному поведінці людей при взаємодії з навколишнім середовищем); світоглядних (про глобальні екологічні проблеми людства, причини їх виникнення, шляхи їхнього розв'язання, ролі людини в еволюції Землі) і нормативно-правових (про економічні та правові аспекти природокористування, права та обов'язки громадян у галузі взаємодії людини і природи) знань; екологічні уміння в області навколишнього середовища (встановлювати причинно-наслідкові зв'язки в системі «людина – суспільство - природа», використовувати раціональні прийоми самостійної роботи з добування екологічних знань, здійснювати самоаналіз, самооцінку одержуваної інформації, оцінювати екологічний стан своєї місцевості, здійснювати природоохоронну діяльність, прогнозувати можливі результати своєї діяльності в екологічному аспекті, дотримуватися систему норм і правил поведінки в природі), особистісний (екологічно значимі якості особистості - ощадливість, емпатійність, відповідальність).

Спеціальна компетенція відображає професійно-екологічну складову еколого-педагогічної компетентності майбутнього педагога дошкільної освіти. Критерії та показники сформованості спеціальної компетенції: аксіологічний (позитивна мотивація до еколого-педагогічної діяльності: інтереси, потреби, переконання, ціннісні уявлення, які спонукають здійснювати еколого-педагогічну діяльність); гносеологічний (система знань в області екологічної освіти дошкільників, яка включає знання державних документів про екологічному вихованні та освіті підростаючого покоління, сутності та змісту екологічної освіти; сучасних концепцій екологічної освіти, знання методики екологічної освіти дошкільників, діагностики екологічної культури дітей дошкільного віку); праксіологіческій (уміння і навички екологічної освіти дошкільників: вивчати рівень екологічної освіти дошкільників, відбирати, аналізувати , синтезувати навчально-виховний матеріал відповідно до програмними завданнями, планувати, самостійно вибирати форми, методи, засоби екологічного виховання дошкільнят, організовувати дозвільну діяльність

екологічної спрямованості, прогнозувати результати навчально-виховної роботи екологічного спрямування, створювати екологічно розвиваюче середовище в дошкільному освітньому закладі, здійснювати екологічна просвіта батьків, моделювати педагогічну взаємодію в ході екологічної освіти дошкільників; досвід вирішення еколого-педагогічних завдань), особистісний (професійно значущі здібності педагога до комунікації, творчості та самоврядуванню, розумова працездатність).

Висновки. Можна зробити висновок, що екологічна компетентність – це інтегрована якість особистості, яка складається з когнітивного, ціннісно-мотиваційного та діяльнісно-практичного компонентів, які є основними під час підготовки майбутніх фахівців-екологів.

Література

1. *Марковська О. Є.* Концептуальні підходи до професійно-практичної підготовки інженерів-педагогів машинобудівного профілю / О.Є. Марковська // Міжвузівський збірник «Комп'ютерно-інтегровані технології : освіта, наука, виробництво». - Вип. № 5. – Луцьк, 2008. – С. 167 – 170.
2. *Докторович М. О.* Формування соціальної компетентності старшого підлітка з неповної сім'ї: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. пед. наук: 13.00.05 «Соціальна педагогіка»/ М.О. Докторович. – К., 2007. – 20 с.

ОБРАБОТКА ЦИТРОГИПСА В СВЧ-ПОЛЕ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ АНГИДРИТОВЫХ ВЯЖУЩИХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ

М.Ю. Федорина, *И.В. Старостина, к.т.н., доц.*
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г.Шухова, Россия

Ограничение негативного антропогенного воздействия на окружающую среду и рациональное использование природных ресурсов рассматривается в настоящее время большинством стран как важнейшая экологическая и экономическая проблема. Среди техногенных отходов

особый интерес для переработки представляют гипсосодержащие отходы, ежегодный объём образования которых превышает добычу природного гипсового сырья. В настоящее время накоплено значительное количество гипсосодержащих отходов, которые, как правило, складируются в отвалах. Промышленность России и стран СНГ насчитывает около 50 видов гипсосодержащих отходов [1]. Необходимость транспортировки и хранения которых заметным образом усложняет работу предприятий и ухудшает экологическую обстановку прилегающих к ним территорий.

Анализ технологических решений по утилизации гипсосодержащих отходов показал, что в настоящее время существуют, в основном, два направления по их переработке с целью получения гипсовых вяжущих: получение высокопрочного α-полугидрата в жидкой среде в автоклаве с модификаторами; производство β-полугидрата с нейтрализацией пульпы (в случае с фосфогипсом) известью с дальнейшим обезвоживанием и сушкой получаемого промежуточного продукта, а затем обжигом (варкой) в гипсоварочном котле [2].

Необходимо отметить, что получаемые гипсовые вяжущие на основе полуводного сульфата кальция характеризуются низкой влагостойкостью, а, следовательно, пониженной долговечностью. Увеличение влагостойкости возможно за счет использования композиционных вяжущих систем на основе обезвоженного сульфата кальция – ангидрита.

Учитывая, что существующие технологии переработки гипсосодержащих отходов связаны с высокими энергетическими затратами (автоклавирование, сушка, обжиг, длительный помол), поиск эффективных альтернативных способов переработки гипсосодержащих отходов является актуальным.

В условиях производства ОАО «Цитробел» (г. Белгород) на 1 т кристаллической лимонной кислоты образуется 1,3 т сухого цитрогипса, что составляет около 7,15 тыс. т в год. Цитрогипс по своей структуре представляет собой тонкодисперсную механическую смесь светло-серого и серого цвета влажностью от 48% (при хранении на полях фильтрации до 1 месяца) до 60% (при более длительных сроках хранения). Содержание двуводного сульфата кальция составляет до 95%.В настоящее время цитрогипс после дополнительного увлажнения до 45% в виде суспензии перекачивается на поля фильтрации, общая площадь которых составляет

9,6 га, где отход хранится открытым способом. Его объем в хранилище составляет около 290 тыс. т.

Ранее в работах была доказана целесообразность обработки цитрогипса в СВЧ-поле с целью получения полуводного сульфата кальция - вяжущего строительного гипса [3].

В данной работе рассматривается возможность использования высокочастотного электромагнитного излучения для обработки цитрогипса с целью получения ангидритовых вяжущих веществ. С этой целью определяли минимальную мощность и длительность СВЧ-излучения, при которой происходит процесс образования ангидрита.

Цитрогипс предварительно высушивали до постоянной массы при температуре 50-55°С. Таким образом, СВЧ-обработку проводили абсолютно сухого цитрогипса с практически нулевой влажностью при мощности излучения 400 и 700 Вт. На основании экспериментальных данных в качестве оптимальных условий обработки были выбраны: мощность 700 Вт и длительность 45 мин, в результате чего происходит удаление кристаллизационной воды из внутренних слоев и интенсивное испарение адсорбированной воды с поверхностных слоев с образованием поликомпонентной системы, состоящей преимущественно из безводного сульфата кальция – ангидрита и остаточного полуводного сульфата кальция (рис. 1.).

В составе ангидритовых композиционных вяжущих в качестве активных минеральных добавок использовали пыль керамзитового производства, пылевидную фракцию производства перлита и электросталеплавильный саморассыпающийся шлак воздушного охлаждения Оскольского электрометаллургического комбината (ОЭМК), химический состав которых представлен в табл. 1.

Таблица 1 - Химический состав материалов, используемых в качестве активной минеральной добавки

Материал	Содержание, мас.%							
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	R_2O	$CaO_{св}$
Перлит	70-75	12-14	1,0	1,0	1,0	-	6-10	-
Керамзитовая пыль	63-70	10,5-12,0	3-4,8	3,8-10	0,8-1,9	0,01-0,02	2,3-2,6	-
Шлак ОЭМК	20-27	2,3-6,3	7-15	40,0-48,3	6-12	-	-	3,5-11

Образцы-балочки размером 2,5×2,5×10 см формовали литьевым способом, твердение осуществляли в нормальных условиях в течение 7, 14 и 28 суток. Составы вяжущих и основные характеристики представлены в табл. 2.

Таблица 2 - Составы и свойства композиционных ангидритовых вяжущих на основе цитрогипса, обработанного в СВЧ-поле

Ангидритовое вяжущее, %	Цемент, %	Активная минеральная добавка, %			Плотн. кг/м^3	Прочность, МПа	
		керамзитовая пыль	перлитовая пыль	шлак ОЭМК		на сжатие	при изгибе
60	20	20	-	-	1820	5,5	2,8
60	20	-	20	-	1800	5,7	2,8
60	20	-	-	20	1710	1,5	0,75
50	20	30	-	-	1710	4,7	2,2
50	20	-	30	-	1700	4,9	2,4
50	20	-	-	30	950	0,8	0,5

Наиболее перспективными составами являются композиции с использованием в качестве активной минеральной добавки керамзитовой и перлитовой пыли.

Таким образом, проведенные исследования показали принципиальную возможность получения ангидритовых вяжущих с удовлетворительными характеристиками в результате СВЧ-обработки гипсосодержащих отходов. Использование данного метода позволяет значительно сократить энергетические затраты на обработку отходов, утилизировать тонкодисперсные шламоподобные гипсосодержащие отходы, расширить сырьевую базу строительного производства и улучшить экологическую обстановку в регионе.

Литература

1. *Гипсовые* материалы и изделия (производство и применение). Справочник под общ. ред. А.В. Ферронской. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 488с.

2. *Лесовик В.С*. Гипсовые вяжущие материалы и изделия: Учеб. пособие. – 2-е изд, стер./ В.С. Лесовик, С.А. Погорелов, В.В. Строкова. – Белгород: Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2004. – 224с.
3. *Лукьянова А.Н*., Старостина И.В. Переработка гипсосодержащих отходов методом диэлектрического нагрева / Инженерные и технологические исследования для устойчивого развития - Труды X Междунар. симпозиума молодых ученых, аспирантов и студентов 30 ноября - 1 декабря 2010 г., Москва, - М.: Изд-во МГУИЭ, 2011. С. 103-109.

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ МОКРОЙ МАГНИТНОЙ СЕПАРЦИИ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ

О.Г. Федорченко, О.О. Жадан, *Т.А. Василенко, к.т.н., доц.*
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, Россия

Лебединский ГОК – один из крупнейших российских производителей железорудного сырья. Крупнотонажным отходом данного предприятия является отход мокрой магнитной сепарации железистых кварцитов (ОММС), который поступает от обогатительной фабрики по пульповоду в отсеки хвостохранилища.

Основным источником загрязнения почв и атмосферного воздуха являются пылящие поверхности. Земельный отвод составляет 1520 га, что превышает площади, выделенные под карьер (1100 га). Ежегодно складируется до 18,5 млн. $м^3$ хвостов [1]. Атомно-адсорбционный анализ показал (табл. 1), что почва, отобранная на разных расстояниях от хвостохранилища (1; 2 и 15 км), по суммарному показателю загрязнений

Zc не превышает допустимого значения. Валовые и подвижные значения концентраций металлов не превышают допустимых норм. Но полученные данные свидетельствуют, что, чем ближе к хвостохранилищу, тем содержание тяжелых металлов увеличивается.

,

Таблица 1 - Содержание тяжелых металлов в образцах почв, мг/кг

Удаленность от хвостохранилища	Фактическое содержание по результатам результатов тяжелых металлов, валовые (В) и подвижные (П) формы, мг/кг									
	Cu		*Zn*		*Pb*		*Cd*		*As*	*Hg*
	В	П	В	П	В	П	В	П	В	В
1 км, земли с/х значения	12,61	0,17	39,52	0,87	11,82	0,76	0,418	0,066	3,27	0,022
2 км, земли с/х значения	11,85	0,16	36,74	0,73	11,51	0,71	0,381	0,061	3,05	0,015
15 км, земли частного сектора	10,29	0,13	32,38	0,61	10,32	0,63	0,340	0,055	2,82	0,012
ОДК (В форма, pH_{KCl} >5,5; ПДК (П форма)	132	3,0	220	23	130	6,0	2,0	–	10	2,1

Биотестирование с использованием *Daphnia magna Straus* и *Chlorella vulgaris Beijer* показало, что класс опасности ОММС железистых кварцитов соответствует V. Расчетный класс опасности – II, но это при условии, что в окружающую среду мигрируют все токсичные компоненты хвостов.

Перспективным направлением представляется использование ОММС в составе шихты при производстве керамзита. Гранулы керамзита готовили на основе Терновской глины, которая относится к монтмориллонитовой группе, в её состав входят следующие минералы: анортит, кварц, монтморрилонит, бейделлит, иллит и др. Из железосодержащих минералов отхода ММС следует назвать двухкальцевый ферит, гетит; содержание диоксида кремния составляет до 67,23 %.

Образцы формовались с использованием формовочного стакана с влажностью смеси 22%. В опытах керамзит получали по пластичному способу по заданным параметрам (с содержанием ОММС от 5 до 15%). В кАчестве вспучивающей добавки вводили отработанные нефтепродукты до 1%. Обжиг проводился в два этапа по методу Онацкого [1]. Образцы подвергались термической обработке при трех заданных температурах. Были исследованы некоторые физические свойства образцов. Основным критерием при оценке пригодности глинистого сырья для производства керамзита является его способность вспучиваться при обжиге (табл. 2).

Таблица 2 - Степень вспучивания керамзита

Степень вспучивания	Коэффициент вспучивания
слабо	< 2,5
средне	2,5–4,5
хорошо	> 4,5

Наилучшая вспучиваемость образцов наблюдается при температуре 1140 °С. Как видно из кривых (рис. 1), коэффициент вспучиваемости уменьшается с увеличением процента добавки, а средняя плотность уменьшается. Это связано с тем, что оксид железа в составе шихты выступает как плавень. Поэтому при небольших количествах он способствует увеличению количества жидкой фазы. При этом вязкость системы уменьшается, что положительно влияет на вспучиваемости гранул. Температура обжига 1120 °С не способствует вспучиванию гранул при добавке от 13 до 15%, при этом отсутствует переход значительной части наиболее мелких глинистых частиц в расплав, который должен был обеспечить достаточное размягчение и вязкость массы. С увеличением добавки отхода открытая пористость снижается. Данное можно объяснить остекловыванием поверхности керамзитового гравия (рис. 2). Можно предположить, что оксид железа, входящий в ОММС выступает как плавень.

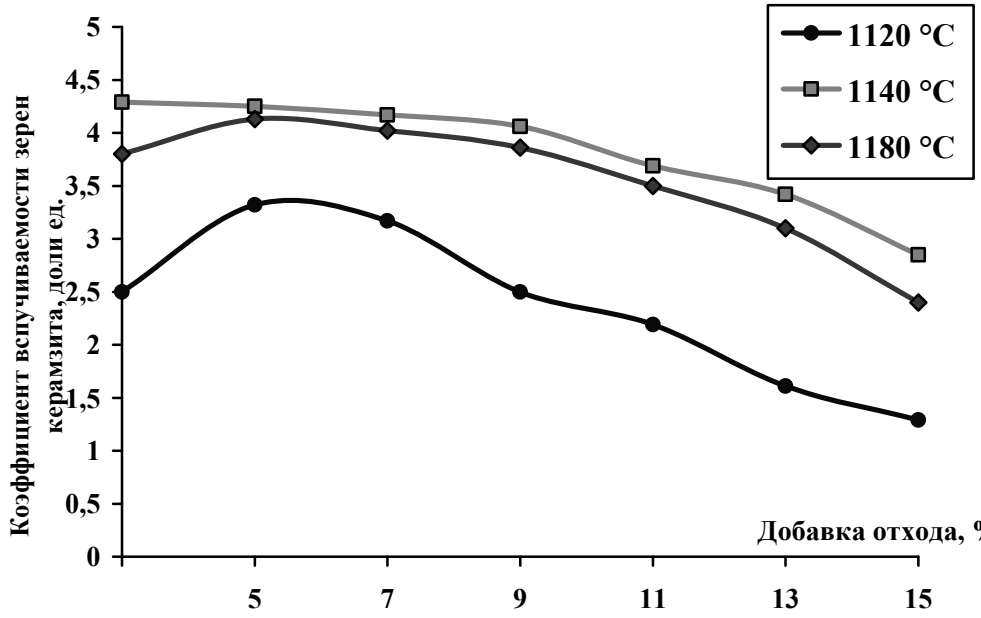


Рис. 1 - Влияние количества добавки ОММС железистых кварцитов на показатель вспучиваемости керамзитового гравия.

Рис. 2 - Образцы керамзита, полученные путем обжига при температуре 1140 °С глины Терновского карьера с добавкой ОММС железистых кварцитов, % масс.: *а* – 5,0; *б* – 7,0; *в* – 9,0; *г* – 11,0; *д* – 13,0; *е* – 15,0

Наименьшая плотность отмечается у образцов, полученных при температуре 1140 ºС. При данной температуре возможно создаются условия, подходящие для внезапного выделения и улавливания расплавом вспучивающегося газа, поэтому плотность становится меньше и коэффициент вспучивания больше. При введении ОММС в состав шихты в количестве до 11% марка прочности для полученого керамзита – П 35. Марка по насыпной плотности – 250 [2].

Таким образом, в работе доказана возможность использования ОММС в производстве керамзита, что дает снижение себестоимости продукции и решает вопрос утилизации отхода.

Литература

1. *Онацкий С. П.* Производство керамзита. – 3-е изд., перераб. и доп. / С. П. Онацкий. – М.: Стройиздат, 1987. – 333с.

2. *ГОСТ* 9757-90 Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия. Дата введения 01.01.1991. Разработан и внесен Государственной ассоциацией «Союзстройматериалов».

РЕГУЛЮВАННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ З ВИКОРИСТАННЯМ СОЦІОГЕННИХ ЧИННИКІВ

О.В. Харламова
Кременчуцький національний університет імені М. Остроградського, Україна

Слід констатувати, що ефективно управляти екологічною безпекою можна тільки на основі всебічного дослідження умов формування і прояву небезпеки. Остання структурується на три основні типи: природну, антропогенну, природно-антропогенну. Антропогенний тип екологічної небезпеки включає декілька класів [1], одним з яких є соціогенний. Враховуючи значущість і недостатню вивченість соціогенної небезпеки саме її ми обрали об'єктом досліджень. Структурно соціогенна небезпека поділяється на шість видів, що охоплюють основні сфери життєдіяльності суспільства [2].

Розглянемо більш детально ці види.

Аналіз виду небезпеки, що формується під впливом нормативно-правових чинників, в теперішній час є досить актуальним. Недосконалість правової бази полягає в тому, що в існуючих документах практично відсутні положення превентивного характеру. Покарання за порушення екологічного законодавства не є жорстким, а система заохочень за ефективну реалізацією заходів з управління екологічною безпекою недосконала. Недоліком правової бази є декларативний характер деяких нормативних документів. Якщо певний закон або нормативний акт не діє на практиці, виникає загроза, що екологічний чинник, який характеризується цим документом, не буде врахований та не підлягає контролю. Це не сприяє зниженню рівня екологічної небезпеки.

Розглянемо вид екологічної небезпеки, що формується соціально-економічними чинниками. Більшість підприємств реалізує економічну модель, в якій провідну роль відіграє прибуток. В такій ситуації

формується екологічна небезпека, що базується на пріоритеті економічних інтересів над екологічними. Занепад економіки і повільний перехід до ринкових відносин привели до того, що джерел фінансування для забезпечення екологічної безпеки хронічно не вистачає.

Проаналізуємо вид екологічної небезпека, що формується завдяки відтоку висококваліфікованих кадрів за кордон. Часто місце звільненого співробітника займає менш кваліфікований робітник, який не здатний реалізувати ефективну систему управління екологічною безпекою.

Недостатня ефективність системи освіти в країні приводить до того, що не завжди вдається підготувати фахівців необхідної кваліфікації, розробити дієву систему забезпечення екологічної безпеки, ефективно використовувати культурні цінності для екологічного виховання. Студенти не завжди використовують можливість оволодіти передбаченими держстандартами освіти програмами і одержати необхідний для забезпечення екобезпеки рівень знань. Недостатній рівень екологічної освіти підтверджується результатами опитування студентів інституту механіки і транспорту Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського. Зокрема встановлено, що 59% з них не знають термін «антропогенне навантаження»; тільки 10% мають уявлення про те, якими основними показниками оцінюється якість питної води; 86% не знають, що таке «генетично модифіковані продукти».

У регіонах екологічні фонди формуються із зборів за забруднення компонентів навколишнього середовища, розміщення відходів та штрафних санкцій за порушення екологічного законодавства. Нецільове використання екологічних фондів сприяє підвищенню рівня екологічної небезпеки.

Проаналізуємо вид небезпеки, що формується інформаційно-освітніми чинниками. Дезинформація громадськості з екологічних проблем є суттєвим чинником, оскільки іноді підштовхує людей до неадекватних вчинків. Недоліком інформаційно-освітнього механізму суспільства є недосконаліть екологічної пропаганди. Недостатньо здійснюється зокрема реклама екологічно безпечної взаємодії людини з навколишнім середовищем.

Вид небезпеки, що формується науково-технічними чинниками, перш за все створюється в наслідок недосконалості механізмів впровадження

інноваційних проектів. Можна стверджувати, якщо дійсно важливий інноваційний проект не втілюється у повному обсязі, вирішення проблемного питання не відбувається. Деякі об'єкти господарювання характеризуються застарілою матеріальною базою, що є потенційним носієм техногенних аварій і катастроф. Застарілі елементи виробництва втрачають при довготривалій експлуатації свої технічні можливості, що сприяє значним шкідливим впливом на елементи довкілля – у результаті формується екологічна небезпека.

Проаналізуємо вид небезпеки, що формується духовно-культурними чинниками. Можна констатувати, що в Україні має місце недостатній рівень екологічної культури. Наприклад, експеримент в м. Кременчуці з роздільним збором відходів споживання показав, що значна частина населення не усвідомила важливості цього питання і продовжує викидати відходи без розділення ресурсноцінних компонентів. У такій ситуації ускладнюється утилізація побутових відходів, навантаження на довкілля збільшується, зростає рівень екологічної небезпеки.

Недостатній рівень екологічної свідомості також формує екологічну небезпеку. Споживче відношення, наприклад, до використання природних ресурсів в одному регіоні часто приводить до екологічної кризи в іншому. Це відбувається в умовах широкої обізнаності людей стосовно екологічних наслідків дій.

Організаційно-управлінські чинники є джерелом формування екологічної небезпеки. Головною метою управління у сфері екологічної безпеки є досягнення гармонізації соціального, економічного і екологічного аспектів, тобто забезпечення збалансованого розвитку. Але в більшості випадків слід констатувати неефективність системи управління, про що свідчить все більш деградуючий стан навколишнього середовища. Важливим елементом системи управління є контроль, який повинен забезпечувати упевненість в тому, що суб'єкт господарювання реалізує програму управління екологічною безпекою.

Відсутність належного контролю не дозволяє виявити зміни, які є важливими і вимагають внесення коректівів до програми.

Вагомим чинником формування екологічної небезпеки є також обмежена участь громадськості в вирішенні екологічних проблем. У цьому контексті має місце нерозвиненість гласності, недостатня активність

громадськості та ін. В Україні не існує системи зацікавленості громадськості в активних діях.

Висновки:

- встановлені основні чинники, які перешкоджають реалізації системи управління екологічною безпекою;

- виявлені основні види і підвиди екологічної небезпеки соціогенного класу;

- визначено рівень екологічної свідомості населення за результатами анкетування певних соціальних груп, встановлено їх вплив на формування екологічної небезпеки;

- закладено науковий базис для розробки системи управління екологічною безпекою регіонів на основі використання соціогенних чинників;

- у подальших наших дослідженнях планується розширення спектру чинників формування екологічної небезпеки з орієнтацією на антропоцентричний підхід.

Література

1. *Харламова О.В*., Ригас Т.Є., Копил М.С., Шмандій В.М. Регіональна екологічна безпека в системі сталого розвитку // Збірник статей VI Всеукр. науково-практ. конф. «Охорона навколишнього середовища промислових регіонів як умова сталого розвитку України».- Запоріжжя: Вид-тво ТОВ «Фінвей», 2010.- С. 217-219.
2. *Сокур М.І.,* Шмандій В.М., Гаврилов П.С., Латишев К.О., Харламова О.В.. Економічні аспекти екологічної безпеки (монографія).- Кременчук: ПП Щербатих, 2001. – 200с.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗДАТНОСТІ ДО АКУМУЛЯЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ВОДОРОСТЕЙ р. ІНГУЛЕЦЬ

Н.В. Циганюк, *Г.Г. Трохименко, к.б.н., доц.*
Національний університет кораблебудування ім. адм. Макарова, м. Миколаїв, Україна

Серед специфічних забруднюючих речовин довкілля важливе місце займають важкі метали, більшість з яких належать до першого і другого класу небезпеки. Їх негативний вплив проявляється не тільки у прямому впливі високих концентрацій, а й у віддалених наслідках, які пов'язані з властивістю багатьох металів акумулюватися у живих організмах.

Річка Інгулець та її притоки є основним джерелом, що живить схід Кіровоградської та захід Дніпропетровської області, південно-східні райони Миколаївської та частину Херсонської області, яка відіграє важливу роль для господарсько-питних та сільськогосподарських потреб, промисловості, тощо. Основними чинниками, що впливають на кількісні та якісні показники водних ресурсів басейну р. Інгулець є забори води та скиди промислових і господарсько-побутових стічних вод різної категорії якості. Надходження таких вод до поверхневих джерел басейну р. Інгулець зменшує можливість їх використання для питних, побутових та інших потреб.

У зв'язку із вищесказаним є актуальним проведення регулярних спостережень і контролю за станом усіх компонентів екосистеми р. Інгулець (води, гідробіонтів, водоростей та донних відкладень).

Перший етап досліджень стану р. Інгулець проводився з 19-го червня по 4-те липня 2012 року.

Дослідження просторового розповсюдження і ступеня забруднення природних вод р. Інгулець проводилось на основі відбору проб фільтрату природної води. Сполуки металів, потрапляючи у водоймище, піддаються трансформації під впливом ряду біотичних і абіотичних чинників, що призводить до різних перерозподілів між компонентами водного середовища.

Для проведення аналізу на визначення концентрації важких металів у екосистемі р. Інгулець, був обраний метод атомно-абсорбційної

спектрометрії, як один з найбільш точних способів визначення хімічних забруднювачів.

Результати досліджень вказані в табл. За аналізами проб водоростей на вміст важких металів (*Pb, Mn, Ni, Cu*) пріоритетним токсикантом є марганець, подекуди майже у 10 разі перевищує допусти значення.

Таблиця - Результати атомно-абсорбційного аналізу концентрації важких металів у водоростях, мг/дм^3

№ п/п	Місце відбору проб донних відкладень	*Pb*	*Mn*	*Ni*	*Cu*
1	м. Снігурівка	3,02	1,96	3,67	0,31
2	с. Безіменне	5,62	36,57	11,34	0,35
3	с. Афанасіївка	4,7	29,37	10,82	0,30
4	с. Нововасилівка	6,35	18,30	9,23	0,36
5	с. Романове-булгакове	5,03	4,39	9,65	0,28
6	с. Баратівка	4,54	11,52	6,01	0,29
7	с. Новотимофіївка	5,05	21,13	5,81	0,31

Встановлено, що в процесі адаптації зелених і синьо-зелених водоростей до високих рівнів концентрацій металів у воді існують певні видові відмінності метаболічного перетворення, яке пов’язане з активацією окремих ферментних систем (рис.).

Згідно результатів наших досліджень у модельній гідроекосистемі рослини (водорості) накопичують важкі метали лише до певного критичного рівня, відповідно до гідрохімічного стану водойми, а згодом відмирають, підвищуючи, концентрацію важких металів у воді та донних відкладах.

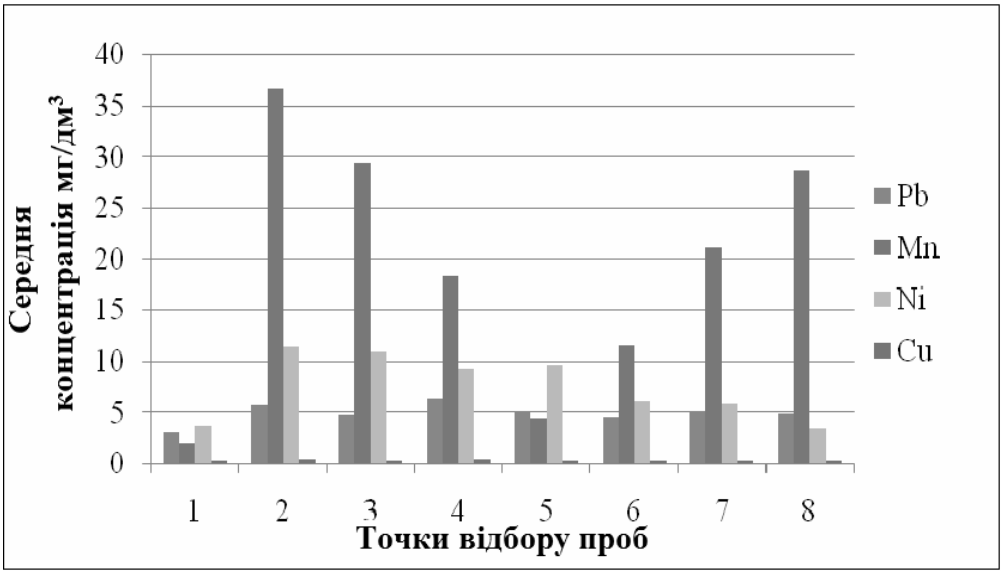


Рис. - Концентрація важких металів у водоростях.

Нерівномірний розподіл важких металів пов'язаний з особливістю течії та шириною русла.

Отже, біотичні складові гідроекосистеми рослини (водорості) є найкращими акумуляторами важких металів. Вони відіграють значну роль у перерозподілі та акумуляції важких металів.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ГИПСОВЫХ БЛОКОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Л.И.Черныш
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова, Россия

Сложные экологические и новые экономические условия в стране предопределяют новый подход к созданию, производству и применению строительных материалов различного функционального назначения. Особое внимание следует обращать на ресурсосбережение, максимальное использование местного сырья и отходов различных производств, повышение конкурентоспособности строительной продукции, использование эффективных наукоемких технологий и материалов. Одним из путей решения поставленных задач является применение в

строительстве гипсовых материалов, а также внедрение экологически чистых материалов на основе отходов производства, которые необходимы для создания оптимальных условий повседневной жизни, и при этом абсолютно безвредных для человека.

Высокая эффективность переработки повсеместно распространенного природного гипсового сырья и гипсосодержащих отходов в гипсовые вяжущие, простота производства изделий из них, преимущественно без тепловой обработки, а также высокие показатели их свойств, таких как малые тепло- и звукопроводимость, огнестойкость, высокая декоративность и комфортность, экологическая безопасность, служат предпосылкой этому. Несмотря на то, что на большинстве предприятий стремятся к созданию мало- и безотходных технологий, на практике часто на 1 т полезной продукции образуется несколько тонн гипсосодержащих отходов. В настоящее время в Белгородской области скопилось более 500 тыс. т отходов цитрогипса, которые после дополнительного увлажнения вывозятся на поля фильтрации, занимая площадь бывших сельхозугодий.

На кафедре промышленной экологии проводятся исследования по изучению возможности получения гипсового вяжущего из техногенного сырья – цитрогипса, безобжиговым безавтоклавным методом с использованием химического водоотнимающего средства - концентрированной серной кислоты и на его основе возможность получения строительных материалов и изделий.

Поэтому целью данной работы является изучение возможности использования техногенного отхода – цитрогипса в производстве гипсовых блоков, заменив при этом природное сырье.

Строительные материалы и изделия, полученные на основе гипсового вяжущего должны стать приоритетными в строительстве и реконструкции благодаря простоте технологии получения вяжущего, технологичности изготовления широкой номенклатуры изделий, их долговечности, огне- и пожаростойкости, возможности изготовления изделий, отвечающих высоким требованиям архитектуры. При современном строительстве применяется широкая номенклатура материалов, изделий и конструкций. Гипсовые материалы и изделия успешно применяются в надземной части зданий, кроме цоколя.

В данной работе изучается возможность получения гипсовых блоков

для внутренних перегородок при малоэтажном строительстве.

Гипсовые и ангидритовые вяжущие, получаемые из гипсосодержащих отходов, должны соответствовать требованиям ТУ 21-0284757-90 действующих стандартов на гипсовые вяжущие и техническим условиям на конкретные виды вяжущих. Улучшения многих свойств неводостойких гипсовых вяжущих можно достичь смешиванием с портландцементом, а также за счет введения различных химических добавок.

Гипсовое вяжущее, полученное на основе цитрогипса является неводостойким. Области применения НГВ обусловлены рядом отрицательных свойств, т.к. они обладают высокой водопотребностью, низкой водостойкостью, а изделия из них характеризуются значительной ползучестью и снижением прочности при увлажнении, малой морозостойкостью, а следовательно, и долговечностью.

Поэтому перед использованием полученного гипсового вяжущего необходимо улучшить его основные свойства, и прежде всего водостойкость. При использовании гипсовых вяжущих, полученных из техногенного гипса, были проведены исследования по повышению прочности за счет создания трехкомпонентной системы «гипсовое вяжущее – портландцемент – минеральная добавка».

В настоящее время находят широкое применение гипсоцементно-пуццолановые вяжущие (ГЦПВ), представляющие собой однородную смесь гипсового вяжущего (50...70%) с портландцементом (15...25%) и активной минеральной добавкой (20...35%). В качестве активной минеральной добавки использовали циклонную пыль, образующуюся при производстве керамзита.

В промышленности для улучшения подвижности, удобоукладываемости строительных растворов и повышения прочности готовых изделий в строительные составы вводят различные виды добавок. Эти добавки необходимы для регулирования рабочей подвижности растворной смеси.

В данной работе для проведения эксперимента был использован суперпластификатор С-3 (на основе нафталиноформальдегидных смол), в жидком виде ТУ 6-36-020 4229-625-90. Для снижения водопотребности пластификатор С-3 добавляют во время помола вяжущего. Рекомендуемое количество добавки 0,8 – 2,0%.

Согласно проведенным экспериментам, определили, что в производстве мелкоразмерных гипсовых блоков можно предложить: гипсовое вяжущее полученное на основе техногенного гипса в количестве 60 %, цемент М500 – 20 %, минеральная добавка – керамзитовая (циклонная) пыль – 15 %, суперпластификатор С-3 в количестве 1,5 %.

Из данных компонентов приготовили растворную смесь, гипсовые кубики, определили основные характеристики, представленные в таблице и для сравнения даны характеристики гипсовых изделий на основе строительного гипса.

Таблица - Сравнительные физико-механические характеристики строительных растворов для производства гипсовых блоков

№	Наименование показателей	На основе гипсового вяжущего	На основе строительного гипса
1	Истинная плотность, г/см^3	1350	менее 1500
2	Влажность, %	8	не более 5
3	Подвижность, см	11,7	12-14
4	Водоудерживающая способность растворной смеси, %	84	не менее 90
5	Прочность сцепления с основанием (адгезия), МПа	0,8	более 0,7
6	Предел прочности на сжатие, МПа	12,3	более 12,5
7	Водопоглощение, %	15,8	15
8	Коэффициент размягчения	0,4	0,4
9	Стойкость к ударным воздействиям	3	5
10	Расслаиваемость свежеприготовленной смеси, %	7,3	не более 10
11	Твердость	2	2

Следовательно, как видно из представленных данных отход производства лимонной кислоты цитрогипс и циклонную пыль, образующуюся при производстве керамзита можно предложить в производстве строительных блоков для перегородок в малоэтажном строительстве, и при этом решать вопросы загрязнения окружающей среды.

ВИКОРИСТАННЯ ФОРМУЛИ ОБ'ЄМНОГО ТИПУ ДЛЯ НОРМУВАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ РІЧОК ЗАКАРПАТТЯ

Х.В. Черченко, *Є.Д. Гопченко д.геогр.н., проф.*
Одеський державний екологічний університет, Україна

Закарпатська область розташована на крайньому південному заході. Розміщення на території Закарпатської області двох тектонічних структур, зумовило поділ її на гірську і рівнинну частини.

На території області протікає 9429 річок і приток. Найдовша річка — Тиса, ліва притока Дунаю, утворюється із злиття Білої і Чорної Тиси. Найбільші притоки — Боржава, Ріка, Теребля, Тересва. Наступні за величиною річки Латориця та Уж.

На сучасному етапі найбільше поширення при нормуванні розрахункових характеристик максимального стоку як дощових паводків так і весняних водопіль отримали формули редукційного типу [2]. Їхньою структурою враховується головним чином площа водозборів і шари стоку.

Проте, як відомо, суттєво впливають на розміри паводків і водопіль також тривалість цих явищ і форма гідрографів стоку, яка залежить від особливостей припливу води зі схилів до руслової мережі.

Систематичні спостереження за гідрологічним режимом на річках Закарпаття проводяться на 32 постах. Розподілення їх по території досить рівеомірне.

Площі досліджуваних водозборів коливаються від 25,4 км^2 (Студений – с. Нижній Студений) до 9140 км^2 (Тиса – смт. Вилок). Для розрахунку максимального стоку були взяті дані про максимальні витрати та шари стоку за період з відкриття спостережень і в середньому до 2010 року. Тривалість спостережень - від 32 років (Красна – с. Червоне) до 65 років (Уж –м. Ужгород).

Статистичний аналіз часових рядів максимальних витрат води та шарів стоку за період паводку виконаний у відповідності до рекомендацій нормативного документу СНіП 2.01.14-83.

Аналіз результатів показав, що обидва методи по відношенню до коефіцієнта варіації Cv дають практично однакові результати. Таким чином, вибір методу не є суттєвим питанням. У подальших розрахунках ми

використовували значення, отримані на основі методу найбільшої правдоподібності.

Для нормування характеристик максимального стоку дощових паводків нами була застосована формула об'ємного типу, її основою є редукційних гідрограф руслового стоку, який описується рівнянням [1]

$$q_t = q_m\left[1 - \left(\frac{t}{T_n}\right)^m\right], \qquad (1)$$

де q_m - максимальний модуль;

T_n - тривалість паводків

Після інтегрування по T_n структура (1) приймає вигляд

$$Y_m = \int_0^{T_n} q_t dt = \frac{m}{m+1} T_n q_m, \qquad (2)$$

З врахуванням (2) базове рівняння для розрахунку q_m може бути приведене до наступного вигляду

$$q_m = 0{,}28\frac{m+1}{m}\frac{Y_m}{T_n}, \qquad (3)$$

де $\frac{m+1}{m}$ – коефіцієнт часової нерівномірності руслового стоку

У роботі [1] пропонується визначати $\frac{m+1}{m}$ з врахуванням середніх багаторічних величин складових максимального стоку $\bar{Q}_m, \bar{Y}_m, \bar{T}_n$, тобто

$$\frac{m+1}{m} = \frac{\bar{Q}_m \bar{T}_n}{\bar{Y}_m \cdot F} 86{,}4\,, \qquad (4)$$

де F - площа водозборів.

Для річок Закарпаття обґрунтоване рівняння

$$\frac{m+1}{m} = 9{,}54 - 1{,}93\, lg(F + 1) \qquad (5)$$

Враховуючи, що $\frac{m+1}{m}$ визначені по середніх величинах складових (4), а максимальні витрати води зазвичай необхідні для рідкісної ймовірності перевищення то $\frac{m+1}{m}$ були розраховані й по Q_m, Y_m забезпеченістю P = 1%.

Відповідне рівняння для $\frac{m+1}{m}$ має вигляд

$$\frac{m+1}{m} = 8{,}28 - 1{,}36\, lg(F + 1) \qquad (6)$$

Як видно з (5) і (6) їх параметри майже співпадають. Що стосується T_n, то для нього одержане регіональне рівняння

$$T_n = 117 + 0{,}44\, lg(F + 1) \qquad (7)$$

Формула (3) перевірена на матеріалах 32 водозборів Закарпаття і засвідчило свою придатність для розрахунку максимальних витрат води дощових паводків з точністю 21,6 %.

Висновок: 1) для Закарпаття при нормування характеристик максимального стоку паводків може бути застосована об'ємна формула, розрахункові параметри якої встановлюються по гідрологічних спостереженнях. 2) точність використаної методики знаходиться в межах 21,6 %, що відповідає точності вихідних матеріалів.

Література

1. *Гопченко Е.Д.*, Романчук М.Е. Нормирование характеристик максимального стока весеннего половодья на реках Причерноморской низменности К., КНТ, 2005, 148с.
2. *Пособие* по определению гидрологических расчетных характеристик Л., Гидрометеоиздат, 1984, 448с.

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОВИДІВ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У СВІТОВІЙ ПРАКТИЦІ

О.С. Чіпак, *Р.С. Осередчук, Т.Б. Нагірняк, к.с.-г.н., доц.*
Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Україна

У сучасних умовах, коли дія економічної кризи посилюється екологічною кризою, привертають до себе увагу проблеми поводження з різними видами відходів, включаючи і тверді побутові відходи (ТПВ). Процес поводження з ТПВ чинить вплив на довкілля та здоров'я людей, зачіпаючи інтереси багатьох суб'єктів господарської діяльності.

На фоні розвитку нових екологобезпечних технологій переробки та утилізації як окремих ресурсно-цінних фракцій, так і ТПВ у цілому набуває актуальності проблема реформування наявних систем поводження з ТПВ. Оскільки змінюється передусім технологічна основа системи, основним чинником реформування системи поводження з ТПВ виступає інвестиційна діяльність її суб'єктів.

Вибір оптимальних технологічних, організаційних та екологічних параметрів систем поводження з ТПВ потребує вивчення стану

використання окремих видів систем поводження з ТПВ у світовій практиці.

Порівняльний аналіз технологічної різноманітності систем поводження з ТПВ, що використовуються у світі, дає наступні результати.

Найрозповсюдженішим у світовій практиці методом поводження з ТПВ є їх захоронення на полігонах чи звалищах ТПВ. Так, у Греції захороненню підлягають 100% утворених ТПВ, в Ірландії – 97%, Великобританії – 90%, Португалії – 85%, Фінляндії – 83%, Канаді – 80%, Італії – 74%, США – 67%, Іспанії та Австрії – 65%, Німеччині – 46%.

З метою дотримання вимог до недопущення забруднення ґрунтових вод фільтратом у європейських державах встановлюються вимоги до герметизації полігонів ТПВ.

Спалювання є другим за поширенням у світовій практиці методом поводження з ТПВ. У деяких країнах переробка відходів спалюванням сягає 60-70% від їх загального обсягу. Це, передусім, країни з високою щільністю населення та дефіцитом земельних ресурсів. Як правило, передбачається використання утвореної при спалюванні ТПВ енергії для місцевих потреб.

Однак, через наявність діоксинового забруднення спостерігається закриття сміттєспалювальних заводів (ССЗ) у країнах світу.

У європейських державах колишнього соціалістичного табору також намітилася тенденція до закриття сміттєспалювальних заводів, викликана передусім економічними факторами. Діяльність середнього, на 100 тис. т ТПВ на рік, сміттєспалювального заводу вимагає щорічного використання близько 8 млн. $м^3$ газу та 3 млн. кВт-год електроенергії. За умови постійного зростання цін на енергоносії експлуатація стає все більш невигідною.

Переробка ТПВ компостуванням у містах Європи становить від 2 до 11% від загального обсягу ТПВ, спрямованих на знешкодження. Використання компостування обмежується високим вмістом неорганічних речовин і наявністю шкідливих сполук у ТПВ. У деяких країнах Європи цю перешкоду намагаються нівелювати, використовуючи попереднє сортування ТПВ населенням.

Спостерігається також розвиток технологій піролізу ТПВ. Найрозповсюдженішими зараз є технології переробки ТПВ, що

передбачають їх низькотемпературний піроліз і багатостадійне спалювання продуктів піролізу. Вони передбачають здійснення газоочищення вже на першій стадії технології в окремому агрегаті піролізу, що дозволяє далі застосовувати ефективні системи утилізації газового потенціалу продуктів піролізу і багатократно зменшити об'єм газів, що мають бути потім піддані високотемпературній деструкції (допалюванню) і газоочищенню, а отже, зменшити капітальні витрати на газоочисне обладнання.

Основою сучасного підходу до вирішення проблеми ТПВ у середніх і великих містах є створення сміттєсортувально-переробних комплексів (ССПК). Загальний вихід вторинної сировини може досягати від 30 до 60 % залежно від методів сортування, що застосовуються.

Методи сортування відходів і відновлення з них матеріальних ресурсів поділяються за способом попередньої підготовки відходів і за характером поділу (сепарації).

Для підготовки ТПВ до сепарації найчастіше застосовують два методи: подрібнення і просіювання.

Наступний поділ ТПВ може відбуватися за допомогою магнітної, механічної, повітряної, гідравлічної сепарації чи відбором вручну.

Магнітна та електромагнітна сепарація використовуються переважно для вилучення чорних металів і мають ефективність до 90%. Механічна, повітряна, гідравлічна сепарація та їх поєднання можуть бути використані для вилучення з ТПВ легких ресурсно-цінних фракцій (скло, макулатура, полімерні відходи) та їх відокремлення.

Ручний відбір застосовують у випадку низької ефективності механізованих засобів. Крім того, він є порівняно дешевим. Вручну відбирають текстиль, полімерні відходи за видами (поліетилен, полістирол, ПЕТ-пляшки), папір за сортами, картон, скло суцільне (скляні пляшки за кольором скла), великі металеві предмети.

Залишки процесів підготовки та сортування ТПВ являють собою переважно дрібні фракції з високим вмістом органічних речовин. Вони можуть перероблятися за однією з наступних схем:

1. брикетування з наступним захороненням на полігоні;
2. компостування чи виготовлення ґрунтових сумішей з високим вмістом гумусу;

3. використання як додатку до палива на енергогенеруючих установках;

4. піроліз з утворенням вуглецевого пального.

Технологічно правильна експлуатація ССПК дає можливість отримати такі еколого-економічні переваги:

1) значне зменшення обсягів утворення фільтрату та біогазу внаслідок брикетування ТПВ;

2) зменшення потреби у площі для захоронення ТПВ, продовження термінів експлуатації полігонів;

3) зниження витрат на експлуатацію сміттєвивізного транспорту у зв'язку із зменшенням кількості сміттєвозів та їх заміною при вивезенні брикетів універсальними бортовими вантажівками;

4) утворення значної кількості вторинних ресурсів, за допомогою реалізації яких частково покриваються експлуатаційні витрати ССПК та формуються повноцінні ринки вторинних ресурсів у регіоні.

Для покращення якості зібраних ресурсно-цінних фракцій у країнах світу, передусім, у Європі, широко застосовується система роздільного збирання ТПВ населенням із встановленням окремих контейнерів для кожної виділеної фракції. Найбільшу кількість фракцій виокремлюють у Німеччині: папір і картон (сині контейнери), полімери (жовті контейнери), скло (білі, зелені і коричневі контейнери за кольором скла), харчові залишки (сірі контейнери), біологічні відходи (оранжеві контейнери) та особливі відходи, тобто відпрацьовані батарейки, залишки побутових хімічних речовин, електролампи, застарілі медикаменти (червоні контейнери). Крім того, контейнери містять піктограми і надписи німецькою та англійською мовою.

Виходячи з аналізу світового досвіду, найперспективнішими технологічними варіантами знешкодження ТПВ на сьогодні можна назвати: 1) захоронення на полігонах з дотриманням екологічних нормативів і захистом від забруднення ґрунтових вод, ґрунтів та повітря; 2) комплексну переробку із застосуванням попереднього сортування і обробки залишків для зменшення їх обсягу і приведення до стану, що відповідає екологічним нормативам; 3) утилізацію ресурсно-цінних фракцій, зібраних через систему заготівель чи відсортованих.

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТА ЗБОРІ ОКРЕМИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Ян Шандор, *асп.,* **Іван Шаламон,** *кандидат природничих наук, доцент*
Кафедра екології факультету гуманітарних та природничих наук, Пряшівського університету, м. Пряшів, Словаччина

Вступ. Забруднення повітря, води і ґрунту ксенобіотиками є важливою і складною екологічною проблемою. Це неорганічні (важкі метали) та органічні компоненти (пестициди), що мають не природне походження, а рівень їх впливу на екосистеми може коливатися від несприятливого до токсичного. Крім цього, найбільша техногенна катастрофа в історії людства, вибух ядерного реактора у Чорнобилі 26 квітня 1986 року, стала причиною радіоактивного забруднення рослинності у Словаччині і проявляється навіть після багатьох років. Якість і ефективність лікарських рослин залежить від якості середовища їх вирощування. Тому перед надходженням цих рослин на ринок дуже важливо визначати вміст важких металів, залишковий вміст пестицидів та вміст радіонуклідів, як для місцевих так і іноземних споживачів.

Метою цього дослідження було визначення вмісту важких металів, пестицидів та радіонуклідів в окремих видах лікарських рослин, які було вирощено чи зібрано на території Словацької республіки протягом кількох останніх років.

Експериментальна частина. Висушені зразки частин рослин (квіти та стебло з листям) ромашки (*Matricaria recutita* L.), календули (*Calendula officinalis* L.), липи (*Tilia cordata* L.), мальви (*Malva mauritiana* L.) та м'яти (*Menta piperita* L.) було використано для досліджень. Рослинний матеріал було зібрано на території Словацької республіки впродовж 2000 – 2010 років, як з природних полів (дикоростучі), так і з університетської ділянки, де ведеться крупномасштабна культивація.

Визначення вмісту важких металів (*Cd, Pb, Cr, Ni, Cu* та *Zn*) здійснювали методом атомно-адсорбційної спектроскопії на спектрометрі SHIMADZU 660 з графітовою піччю та дейтерієвим коректором фону. Об'єм проби - 20 мкл. Пробопідготовка зводилася до розкладу рослинних зразків сумішшю 10 мл концентрованої HNO_3 та 1 мл H_2O_2 з подальшою мінералізацією в автоклаві при температурі 150 ^oC протягом 5 годин. Вміст

Меркурію (Hg) також визначали методом атомно-адсорбційної спектроскопії з використанням гідридної парогенеруючої установки SHIMADZU HVG-1.

Залишковий вміст пестицидів визначали методом газової хроматографії з використанням газових хроматографів Varian Star 3400 та Varian Star 3800. Ідентифікації імовірних пестицидів здійснювали шляхом порівняння з стандартними зразками. Хімічний аналіз виконано в Екологічній та Ветеринарній лабораторіях (Ecological & Veterinary Laboratories) в Спіській Новій Весі (Spisska Nova Ves), Словацька республіка.

Гамма-спектрометричне визначення радіонуклідів Цезію (^{134}Cs, ^{137}Cs), Америцію (^{241}Am), Калію (^{40}K), Радію (^{226}Ra) та Торію (^{232}Th) виконано в Спеціалізованому Державному Інституті Здоров'я (Special State Health Institute) у Департаменті Охорони Здоров'я від Радіоактивності (Department of Health Protection against the Radioactivity) у місті Банська Бистриця (Banska Bystrica) Словацька республіка.

Величини концентрацій важких металів та залишкового вмісту пестицидів у квітах та стеблах порівнювали з величинами граничнодопустимих концентрацій згідно Інструкції (№ 14/1996), а вміст радіонуклідів згідно Інструкції (№ 12/2001) Міністерства охорони здоров'я Словацької республіки.

Результати та їх обговорення. Важкі метали відносяться до групи хімічних елементів, відомих своєю токсичністю і здатністю до акумуляції. Негативний вплив на довкілля є ще більш суттєвим через їх стійкість до деградації. Результати визначення вмісту важким металів у лікарських рослинах переставлено у таблиці 1.

Таблиця 1- Вміст важких металів у лікарських рослинах (мг кг$^{-1}$)

Метал	*Cd*	*Pb*	*Hg*	*Cr*	*Ni*	*Cu*	*Zn*
Ромашка (квітка)	0,180	0,315	0,002	0,267	1,67	13,08	12,90
Календула (квітка)	0,078	0,225	0,003	0,154	0,87	15,05	20,89
Липа (квітка)	0,095	0,756	0,011	0,360	0,55	10,89	10,21
Мальва (квітка)	0,028	0,158	0,002	0,095	1,90	19,02	21,18
М'ята (рослина)	0,021	0,086	0,005	0,102	1,55	18,77	23,52

Про високий вміст важких металів (*Cd* та *Pb*) було виявлено у свіжезібраних лікарських рослинах, що вирощені у Шотландії, Фінляндії та Центральній Європі [1]. Медичні препарати із рослин, що вирощені в Центральній Європі, характеризувалися подвійним вдвічі більшим вмістом Кадмію та Плюмбуму, ніж рослинна сировина з інших місць.

При вирощуванні рослин, використовують все більше широкий спектр синтетичних препаратів для боротьби з шкідниками, хворобами і бур'янами. Однак, процеси метаболізму та розкладу пестицидів є дуже складними і до кінця не вивчені навіть для однієї конкретної рослини [2]. З іншої сторони, будь яке вирощування вимагає прямого застосування пестицидів. Саме тому, контроль за залишковим вмістом пестицидів протягом окремих фаз розвитку рослин, так само як і у кінцевих продуктах (чи плодах) є вкрай необхідним [3].

В рамках даного дослідження було визначено залишковий вміст пестицидів у препаратах із лікарських рослин. Виявлено, що вміст Елдріну та диелдріну складав 0.0023 мг кг$^{-1}$ у квітах липи, 0.0020 мг кг$^{-1}$ у квітах мальви, 0.0007 мг кг$^{-1}$ в стеблі та листі м'яти, тоді як в квітах ромашки і календули не перевищував 0.0005 мг кг$^{-1}$. Вміст інших пестицидів, таких як α-Гексахлорциклогексан, β-Гексахлорциклогексан, γ-Гексахлорциклогексан, Ельдрін альдегід, Ендрін, Ендрін кетон, Ендосульфан сульфат, Ендосульфан I, Ендосульфан II, Гексахлорбензен, Хлорепоксид + Гептахлор, Гептахлор, Метоксихлор, DDT сумарний, в усіх досліджуваних зразках не перевищував 0.0005 мг кг$^{-1}$.

Результати визначення активності радіонуклідів ^{232}Th, ^{226}Ra, ^{40}K, ^{241}Am, ^{134}Cs та ^{137}Cs в Бк кг$^{-1}$ у рослинній сировині представлено у таблиці 2.

Таблиця 2 - Вміст радіонуклідів у окремих лікарських рослинах (Бк кг$^{-1}$)

	Природні радіонукліди			*Штучні радіонукліди*		
	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K	^{241}Am	^{137}Cs	^{134}Cs
Ромашка (квітка)	< 5,9	< 4,0	44	< 4,7	< 1,7	< 1,8
Календула (квітка)	< 3,5	< 0,5	25	< 1,3	< 0,8	< 0,9
Липа (квітка)	< 6,4	< 3,4	365 ± 35	< 4,3	4,4 ± 0,6	< 4,3
Мальва (квітка)	< 2,1	< 0,8	10 ± 5	< 2,0	< 0,5	< 0,6
М'ята (рослина)	< 3,6	< 1,7	330 ± 30	< 2,1	< 0,8	< 0,8

Відомо, що радіоактивність окремих видів рослин залежить часу рості і висоти над рівнем ґрунту. Саме цим можна пояснити відносно високу радіоактивність квітів липи (дерево в 3 рази вище за інші досліджувані рослини). Однак, ці величини є несуттєвими. Для порівняння, можна згадати про Ісландський лишайник (*Cetraria islandica* L.), який зустрічається також на словацькій частина Карпатських гір. Було виявлено, що радіоактивність окремих зразків, вирощених на високогір'ї коливалася від 350 до 600 Бк кг$^{-1}$ ^{134}Cs та ^{137}Cs.

Висновки. Екологічні ризики (вміст важких металів, залишковий вміст пестицидів, радіоактивність) було досліджено аналітичними методами у контексті вирощування та збору лікарських рослин – ромашки, календули, липи, мальви і м'яти. На основі порівняння одержаних величин з граничнодопустимими концентраціями виявлено, що вміст ксенобіотиків та радіоактивність досліджуваних зразків відповідає законодавству Словацької республіки) і ці лікарські рослини можуть бути допущені на ринок медичних рослин у якості сировини.

Література

1. *Svoboda K.P.*, Gough J.E. / Herb crops in the U.K. – an overview of current trends in production and development. In: Journal of the Science of Food and Agriculture, Vol. 57, 1994, No. 3, P. 193-202.
2. *Schuphan I.,* Schmidt B., Veit P. / Pesticide metabolism and degradation in plants. In: Gesunde Pflanzen, Vol. 42, 1990, No. 4, P. 276-280.
3. *Oravec V.*, Buben I., Černaj P. *et al*. / Herbicidal experiments the station for development of medicinal plant large scale cultivation. Symposium Novi Sad, 1981, P.34.

ЕКСТРАКЦІЯ АНТОЦІАНІНІВ ІЗ ПЛОДІВ *SAMBUCUS NIGRA* L.

Іван Шаламон, *кандидат природничих наук , доцент*, **Руслан Марійчук,** *кандидат хімічних наук, доцент*, **Даніела Грульова,** *асистент*
Кафедра екології факультету гуманітарних та природничих наук, Пряшівського університету, м. Пряшів, Словаччина

Вступ. Антоціаніни відносяться до одного з багатьох класів сполук, що входить до групи полі фенольних флаваноїдів, що є причиною яскраво-червоного, синього чи пурпурного кольору ягід і плодів. Відомо приблизно 400 ідентифікованих антоціанінів [1]. До цих плодів та ягід відноситься також і Бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), яка є однією з найбагатших джерел на антоціаніни, і як наслідок, володіє сильними антиоксидантними властивостями [2]. Більшість попередніх досліджень було сфокусовано на дослідженні плодах чорниці і тільки кілька публікацій присвячено бузині, наприклад робота [3]. Методик вилучення антоціанінів із рослинної сировини небагато. Тим більше, вагомим успіхом була б розробка методики вилучення антоціанінів, яка б мінімізувала їх деградацію під впливом світла, кисню повітря, тепла, кислотності розчину і т.д.

Експериментальна частина. Досліджувані плоди Бузини чорної (*Sambucus nigra* L.) було зібрано з полів крупномасштабної культивації біля міста Міхайловце, південно-східна частина Словаччини. Для екстракційних експериментів використовували свіжі, заморожені та ліофілізовані плоди. Чистота реагентів, етанол, ацетон, хлороформ, оцтова та лимонна кислоти, відповідала класу Ч.Д.А. (Fluka, Slovakia). Для твердофазної екстракційної очистки антоціанінів використовували силікагелевий адсорбент C_{18}. Кількісне визначення вмісту антоціанінів у екстрактах виконували за допомогою УФ-спектрофотометра Shimadzu 1800.

Два різні методи з різними екстракційними системами використовували для одержання чистих антоціанів. Перший базувався на екстрагуванні з плодів водно-етанольним розчином, підкисленим оцтовою або лимонною кислотою з подальшим концентруванням вакуумною відпаркою та додатковою очисткою. Другий, базувався на екстракції підкисленим ацетоново-водним розчином з подальшим видаленням ацетону рідинно-рідинною екстракцією за допомогою хлороформу.

Сумарний вміст антоціанінів визначали диференціальною *pH* спектрофотометрією [4]. Дві аліквоти екстракту, один з *KCl* буферним розчином *pH* 1.0, другий з ацетатно натрієвим буферним розчином *pH* 4.5, фотометрували при 700 нм (для врахування колоїдних частинок) та при 520 нм. Концентрацію антоціанінів розраховували на основі різниці абсорбції $A = (A_{520} - A_{700})_{pH1.0} - (A_{520} - A_{700})_{pH4.5}$ за відповідною формулою. Концентрація суміші антоціанінів розраховувалася в еквіваленті мг на мл найбільш розповсюдженого антоціані ну – ціанідін-3-глюкозиду.

Результати та їх обговорення. Процес екстракції складається з кількох кроків, які повинні бути оптимізовані у залежності від вихідного рослинного матеріалу, об'ємів екстракції, очікуваного кінцевого продукту. Одержання первинного екстракту вимагає екстракції слабо кислим етанол(ацетон)-вода розчинником. За ним слідує концентрування вакуумним випаровуванням, очистка і розділенні пігментів. Ці процеси повинні пробігати без хімічних змін антоціанів, тому кислу реакцію розчинника слід створювати слабими органічними кислотами (напр., оцтова чи лимонна), аж ніяк не сильними соляною чи сульфатною.

Найчастіше, в якості розчинника використовували підкислені метанол чи етанол. Однак, н-бутанол, охолоджений ацетон, пропіленгликоль та метанол/ацетон/вода суміші і навіть кип'яча вода також застосовувалися [5]. Переваги ацетоно-водного розчинника описано у роботі [6].

Кількісне вилучення антоціанінів вимагає оптимального співвідношення розчинник-зразок. Дві і більше ре-екстракцій свіжим розчинником необхідно для повного вилучення. Широкі інтервали співвідношень розчинник-зразок використовувалися різними дослідниками для різних рослинних матеріалів і різні результати було одержано, що робить неможливим оптимізацію процесу екстракції без додаткових екстракційних експериментів.

З метою знаходження найбільш ефективної екстракційної системи було здійснено серії екстракційних експериментів, що відрізнялися вихідними рослинними матеріалами (свіжі, заморожені та ліофілізовані), різним складом (етанол, ацетон) розчинника, різним співвідношенням компонентів розчинника, різним співвідношенням розчинник-зразок, кислоти для корекції *pH* та час екстракції.

Проаналізовано оптимальне співвідношення складу розчинника етанол-вода і за допомогою методу диференціальної *pH* спектрофотометрії було встановлено, що оптимальним розчинником є суміш 70 % етанолу і 30 % води. Розчинник складу 70 % ацетону і 30 % води також проявляє найвищу ефективність екстракції.

Наступним досліджуваним параметром був вибір оптимальної кислоти для корекції *pH* розчинника. Досліджували 0,1; 0,5, 1, 2 та 5 % щавлеву, лимонну, оцтову та соляну кислоти (для порівняння).

Найбільшу ефективність екстракції виявлено при використанні щавлевої кислоти. Однак її крупно масштабне застосування обмежено через здатність утворювати оксалатні камені в людському організмі. Високі результати одержано і для лимонної кислоти, однак висока температура кипіння не дозволяє вилучати її вакуумним випаровуванням, тому 0.1 % концентрація оцтової кислоти у розчиннику була визнана як оптимальна.

Наступним досліджуваним параметром був час екстракції, який відповідає настанню стану рівноваги між концентрацією антоціанінів в рідкій та твердій фазах. Після серії експериментів було встановлено, що 20 хв було достатньо для досягнення рівноваги. Однак, час встановлення рівноваги залежить ще від ряду факторів (розмір частинок сировини, температура і т.д.), тому оптимальним часом визнано 30 хв.

Сумарний вміст антоціанінів в бузині за даними різних літературних джерел в залежності від вихідної сировини коливається в інтервалі від 0,664 до 1,816 %. Доля екстрагованих антоціанінів за нашою методикою складає 0,98 %.

Подяка. Дослідження виконано за фінансової підтримки Міністерства Освіти Словацької республіки в рамках проекту: *Вилучення природних компонентів рослин ліофілізацією та модифікація їх якісно-кількісних властивостей* (№ 00162-0001/MŠ SR-3634/2010-11/).

Література

1. *N. Mateus*, A.M.S. Silva, C. Santos-Buelga *et al.* / Identification of Anthocyanin-Flavanol Pigments in Red Wines by NMR and Mass Spectrometry // *J. Agric. Food Chem*. 2002. V.50, P.2110–2116.

2. *X. Wu*, L. Gu, R. Prior, S. McKay // *J. Agric. Food Chem.* 2004, V.52(26), P.7846–7856.
3. *K. Brønnum-Hansen*, F. Jacobsen, J.M. Flink / Anthocyanin colourants from elderberry (Sambucus nigra L.). 1. Process considerations for production of the liquid extract // *J. Food Tech.*, 1985, V.20(6), P.703–711.
4. *M.M. Giusti*, R. E. Wrolstad / Unit F1.2.1-13. Anthocyanins. Characterization and Measurement with UV-Visible Spectroscopy. In *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*. 1998.
5. *M.M. Giusti,* H. Ghanadan, R.E. Wrolstad // *J. Agric. Food Chem.*, 1998, V.46, P.4858–4863.
6. *C. García-Viguera*, P. Zafrilla, F.A. Tomás-Barberán // *Phytochemistry Analysis*. 1998. V. 9, P.274–277.

ЕКОПОСЕЛЕННЯ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ – ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ

А.В. Яковенко, А.Б. Котюкова, *П.Н. Саньков к.т.н., доц., Н.А. Ткач ас.*
Придніпровська державна академія будівництва і архітектури,
м. Дніпропетровськ, Україна

Актуальність. Більшість людей не замислюються над тим, у що обходиться Землі те, як вони живуть і що споживають. Мрія про створення куточка гармонійного співіснування людей усіх верств і станів, вписаного в навколишнє середовище, якогось рукотворного раю, - відвідувала найрозумніших представників людства давно. Створення екополісів в усьому світі взагалі підтверджує точку зору, згідно з якою життєздатними екологічними поселеннями можуть бути лише самодостатні (в економічному, культурному сенсі), бездотаційних центри. Важливо створити умови, які будуть сприяти виникненню природному еволюціонуванню «Екополіс», ноосферних центрів, появі зв'язків між ними, утворенню ноосферних територій, що охоплюють значні географічні території.

Мета роботи полягає у розгляданні проекту екопоселення, як необхідності сьогодення. Виявлення актуальності його проектування і будівництва, а також об’єктивної думки та суб’єктивного висновку потенційного мешканця поселення.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні ***завдання*:** дослідити загальне питання концепції сталого розвитку, а саме – необхідність встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їхню потребу в безпечному і здоровому довкіллі; навести та розкрити всі можливі альтернативні джерела енергії; визначитися з питанням альтернативного транспорту для використання в екопоселенні; провести моніторинг і оцінити якісні показники стану навколишнього природного середовища; дослідити соціальний фактор: розробити анкету та провести анкетування потенційних мешканців екопоселення.

Основна частина. Екопоселення – це поселення людей, які прагнуть створити модель сталого життя. Це можуть бути нові поселення або відроджені села. Вони є прикладом моделі розвитку, яка поєднує в собі кілька основних принципів: висока якість життя, збереження природних ресурсів, просування холістичного (цілісного) підходу до життя і людини, що, в свою чергу, має на увазі екологію людського житла, залучення всіх членів поселення до прийняття спільних рішень, використання екологічних технологій. Екопоселення – це громади, в яких люди відчувають підтримку оточуючих і відповідальні за тих, хто поруч. Вони забезпечують глибоке почуття приналежності до групи, і досить малі для того, щоб кожен відчував свою вагому роль, був побачений і почутий, був відкритий для успішної взаємодії зі своїми сусідами. Екопоселення з'являються і діють відповідно з культурними та географічними характеристиками своїх біо-регіонів і зазвичай охоплюють чотири виміри: соціальний, екологічний, культурний і духовний, скомбіновані в системний, цілісний підхід, що сприяє особистісному розвитку.

В Дніпропетровській області вже давно розглядають питання, пов’язані з відродженням природного утворення – «Дніпровські пороги». Після будівництва каскаду гідроелектростанцій на Дніпрі, всі ці природні утворення пішли під воду. Планується поступовий спуск води з водосховищ, з метою визволення з водного полону цих унікальних територій. Одним з напрямків використання цих територій – є проектування та будівництво цілої групи малих екопоселень під загальною назвою «Дніпровські пороги». Перспектива цієї ідеї дуже примарна і потребує всебічного обговорення. В зв’язку з обмеженістю статті наведемо

результати оцінки якості навколишнього природного середовища по двом групам показників: природним (9 факторів) та соціальни (7 факторів). Всі обрані фактори оцінюються балами. В основу оцінки покладене співвідношення оптимального та фактичного значення даного фактора в середовищі. Згідно методики розрахунку показників якості навколишнього середовища по соціальним показникам територія є частково придатна (ЧП) для використання у містобудівних цілях. На рис. 2– 3 наведені результати зміни якісних показників до стану в 2013 році (рис. 1) відповідно під час будівництва та після завершення будівництва екопоселення.

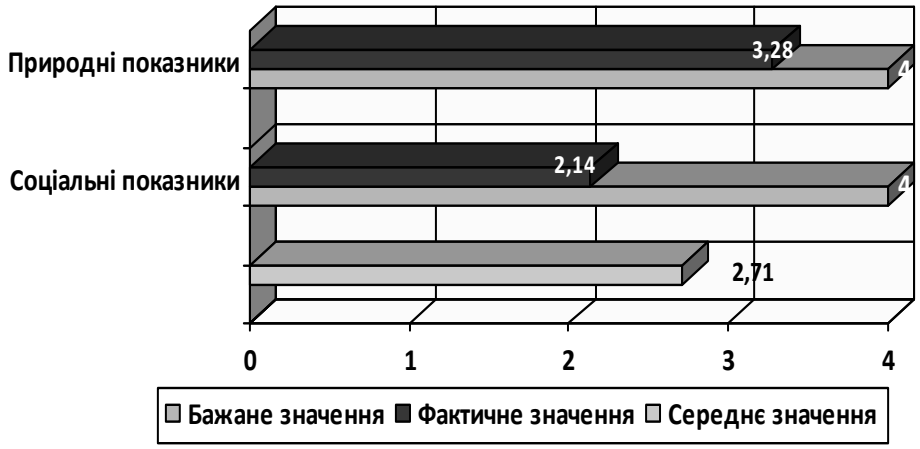


Рис. 1 - Визначення інтегральних показників якості дослідної території станом на 2013 рік.

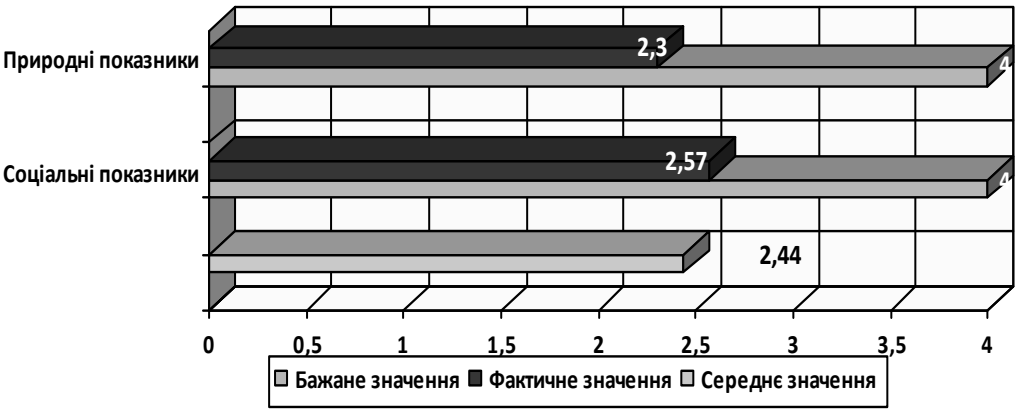


Рис. 2 - Зниження інтегральних показників якості дослідної території під час будівництва екопоселення.

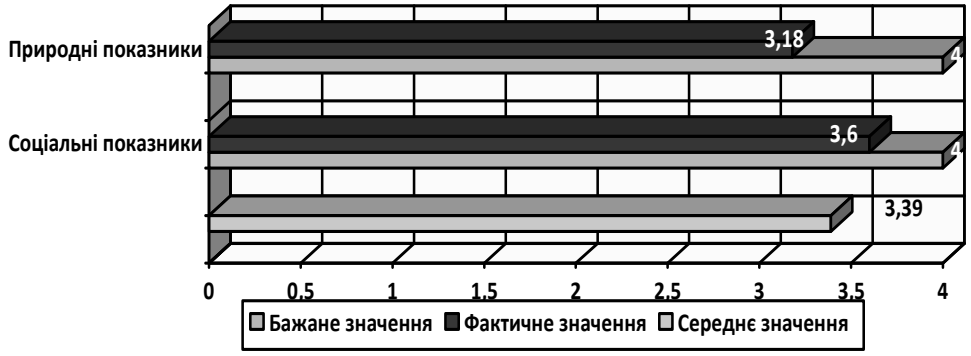


Рис. 3 - Стан інтегральних показників якості дослідної території після завершення будівництва екопоселення.

По природним показникам територія майбутнього екопоселення є придатною (П), але потребує проведення заходів для подальшого її покращення. Згідно отриманих результатів можна зробити висновок, що досліджувана територія цілком задовольняє вимогам для будівництва екопоселення. Під час будівництва буде погіршуватись стан даної територій.

Тому, для отримання на території поселення запланованого рівня екологічного стану, нами пропонується подальше проведення моніторингу території, для вчасного реагування на зміни показників та втручання з метою їх покращення за необхідністю.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У сьогоднішніх екопоселеннях відроджується ставлення до Землі як до живої істоти, як це було прийнято у наших предків. Тепер є навіть така наука – «глибинна екологія», яка допомагає людині відчути цілісність усього живого, усвідомити своє місце в цьому, як кажуть індіанці, «Священному Колі Життя». Наші предки не тільки жили в космічному природному ритмі Сонця, Місяця, планет і сузір'їв, гармонійно вплітаючи свою волю і дії в єдиний танець Творіння, вони з величезним трепетом і повагою ставилися до навколишньої Природи. Але сьогодні на планеті ми бачимо, як люди безцеремонно втручаються в природу і, відповідно, зустрічають подібну ворожість у відповідь. Крім того, Природа чутлива не тільки до наших фізичних дій, але ще сильніше реагує на наші думки, почуття і вібрації – те, що ми випромінюємо. Забруднення, які людство викидає в Природу на астральному плані, приголомшили б будь-якого еколога, якби він їх побачив. Тому сьогодні, як ніколи, Земля потребує щасливих людей, які випромінюють вібрації радості, добра, любові, натхнення, які зціляють планету.

ЗМІСТ

РОЗРОБКА ЕКОЛОГО-ТУРИСТИЧНОГО АТЛАСУ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БУЗЬКИЙ ГАРД»
А.А. Андрушкевичус, А.О. Дрига, *Л.І. Патрушева, к.г.н., доц.* 3

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІВДНЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ
С.В. Апальков, *В.Ю. Приходько, к.г.н., доц.* 4

ЗВ'ЯЗОК ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ТА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ
М.В. Барун, *Н.В. Внукова, к. г.н., доц.* 6

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧОК ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ
О.С. Бєлова, *М.Є. Даус, к.г.н., доц.* 9

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ВІДХОДИ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ
Г.В. Біньковська, *Т.П. Шаніна, к.х.н., доц.* 13

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗСІЮВАННЯ ВИКИДІВ СПОЛУК МЕТАЛІВ В АТМОСФЕРНОМУ ПОВІТРІ ВІД ПІДПРИЄМСТВА «СУДНОБУДІВНИЙ ЗАВОД ОКЕАН»
Н.О. Богатель, *Н.О. Воскобойнікова, к.т.н., доц.* 17

РОЛЬ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРОЦЕССАХ ПОСТРОЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ
С.А. Васильев, *Э.В. Ганин, д.х.н., М.Г. Горличенко, к.п.н.* 20

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ
Д.Г. Ващук, *О.П. Мітрясова, д.пед.н., проф.* 24

ПРОБЛЕМА УМЕНЬШЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИХ ПОТОКОВ В ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ
Г.С. Волкова, *Л.Н. Полетаева, к.геогр.н., доц.* 26

МАКСИМАЛЬНИЙ СТІК ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ р. ПІВДЕННИЙ БУГ
А.А. Гавриленко, *Є.Д. Гопченко, д.г.н., проф.* 30

ОЦЕНКА МАСШТАБА КРАТКОВРЕМЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДАМПИНГА ГРУНТОВ ДНОУГЛУБЛЕНИЯ
В.В. Горун, *С.Н. Юрасов, к.т.н., доц.* 33

ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ПРИДАТНОСТІ ЛАНДШАФТНИХ УМОВ ТЕРИТОРІЇ ДЛЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
В.В. Горун, *Г.П. Пилипенко, к.г.н., доц.* 41

РЕКРЕАЦІЙНЕ МІКРОРАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЙ (НА ПРИКЛАДІ БАЛТСЬКОГО РАЙОНУ)
В.В. Горун, *Г.П. Пилипенко, к.г.н., доц.* 45

ДОСЛІДЖЕННЯ ТОКСИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТІЧНИХ ВОД НАФТОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА ТА ОЦІНКА ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ВОДИ ВОДНОГО ОБ'ЄКТУ
Г.М. Гоянець, *О.М. Крайнюков, к.г.н., доц.* 55

СТРУКТУРА РИНКУ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОСЛУГ
Є.А. Гребенніков, *О.Р. Губанова, д.е.н., проф.* 59

МОДЕЛЮВАННЯ РОЗСІЮВАННЯ ВИКИДІВ ВІД КОТЕЛЬНИХ УСТАНОВОК ПІДПРИЄМСТВА «СУДНОБУДІВНИЙ ЗАВОД ОКЕАН»
Л.М. Гришкова, *Н.О. Воскобойнікова, к.т.н., доц.* 63

ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ МІСТ ОДЕСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ І ФАКТОРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
К.Д. Гусєва, Н.В. Грабко 67

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ ОДЕССКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ)
Е.Д. Гусева, *Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.* 74

НАРУЖНАЯ РЕКЛАМА КАК «ВИЗУАЛЬНЫЙ МУСОР» В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ
А.Р. Давыдова, М.Ю. Ершова, *П.Н. Саньков к.т.н., доц., Н.А. Ткач ас.* 79

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АКУСТИЧНИХ КАРТ
А.М. Далудіна, *А.М.Желновач, к.т.н., ас.* 83

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВОД БАСЕЙНУ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА
Г.І. Каражекова, *Н.С. Лобода, д.г.н., проф.* 86

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ
М.Б. Кардаш, М.С. Савчин, *В.Д. Погребенник, д.т.н., проф.* 90

ESTIMATION OF THERMAL SENSATION IN THE COASTAL ZONE OF ODESSA REGION
O. Katerusha, *Dr. T. Safranov, Prof.* 94

ОЦЕНКА РЕГИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА (НА ПРИМЕРЕ ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ)
Е.В. Катеруша, *Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.* 96

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Р.А. Квартенко, *Н.В. Максименко, к.г.н., доц.* 105

СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ м. ХАРКОВА
М.В. Коваленко, *О.М. Крайнюков, к.г.н., доц.* 107

РОЗРАХУНОК РЕКРЕАЦІЙНОЇ МІСТКОСТІ РАЙОНІВ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
Т.О. Ковальчук, *Л. Н. Полетаєва, к.г.н., доц.* 111

ВПЛИВ ЕТАПІВ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ
С.О. Коверсун, *Н.В. Внукова, к. г.н., доц.* 114

РОЗРАХУНОК ПИТОМОГО СЕЛІТЕБНОГО НАВАНТАЖЕННЯ
НА БАСЕЙНИ РІЧОК В МЕЖАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
А.В. Колісник 117

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНДУСТРИЗЕМОВ
ТЕРРИТОРИИ ХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА
И.А. Колпакова, Т.Ю. Чуприна, *М.И Василенко, к.б.н., доц.* 123

ПРОБЛЕМА ЗБАЛАНСОВАНОСТІ МІНЕРАЛЬНОГО
СКЛАДУ ПИТНИХ ВОД ОДЕСЬКОЇ АГЛОМЕРАЦІЇ
А.І. Конькова, К.Д. Гусєва, *Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.* 126

ПРОСТОРОВО-ФУНКЦІОНАЛЬНА СТРУКТУРА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЙ
ЧЕРКАЩИНИ
С.М. Конякін 133

ЩОДО ПИТАННЯ ВПЛИВУ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СОЦІАЛЬНЕ
СЕРЕДОВИЩЕ
У.Р. Кордубайло, *О.І. Лежнева, к.т.н., доц.* 137

ХАРАКТЕРИСТИКА РІВНЯ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА
АТМОСФЕРНИЙ БАСЕЙН МІСТА ОДЕСА
Ю.О. Котельнікова 139

APPLICATION OF COMPUTER MODELING METHODS FOR ESTIMATION OF ENERGY
EFFICIENCY BUILDING
E.V. Kresova, *S.P. Kundas, Doctor of Technical Sciences, Professor* 142

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ПІДЗЕМНИХ ВОД
В МІКРОРАЙОНАХ м. МИКОЛАЄВА
Д.О. Крисінська, *Л.П. Клименко, д.т.н., проф.* 144

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ОЗЕРА КАТЛАБУХ ДЛЯ ЗРОШЕННЯ
О.В. Кушнір, *М.Є. Романчук, к.г.н, доц.* 148

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕТРОВЫХ ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЙ
В ТИЛИГУЛЬСКОМ ЛИМАНЕ ПРИ ПОМОЩИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА
DELFT3D
Д.В. Кушнир, *Ю.С. Тучковенко, д.г.н., проф.* 151

ОТХОДЫ ПЛАСТМАСС КАК РЕСУРСОЦЕННЫЙ КОМПОНЕНТ ТВЕРДЫХ
БЫТОВЫХ ОТХОДОВ
В.А. Кушнырева, *Т.П. Шанина, к.х.н., доц.* 153

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С
ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ г. НИКОЛАЕВА
Е.А. Кушнырева, *Т.П. Шанина, доц., к.х.н.* 156

МОТИВАЦІЯ ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ
МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ БІОГЕОХІМІЇ
М.А. Леонтян, *О.П. Мітрясова, д.пед.н., проф.* 159

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ВЕЗЕЛКА
М.Н. Лупова, И.И. Аркатова, *Л.И. Черныш* 160

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З УПОРЯДКУВАННЯ ВОДООХОРОННИХ ЗОН РІЧОК НА ПРИКЛАДІ БАСЕЙНУ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ НА ТЕРИТОРІЇ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
Н.І. Магась, *Г.Г. Трохименко, к.б.н., доц.* 163

МІЖНАРОДНЕ ЕКОЛОГІЧНЕ ЗАКОНОДАВСТВО ТА СПІВРОБІТНИЦТВО УКРАЇНИ ЯК ЗАСОБИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ СУЧАСНОСТІ
А.О. Макушненко 165

ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ АБШЕРОНСКОГО ПОЛУОСТРОВА
И. Мамедов, Т. Рашидов 167

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ СПЕЦИФІЧНИХ РЕЧОВИН У РІЧЦІ ВОРСКЛА В МЕЖАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ
О.В. Мандрика, *А.Н. Некос, к.г.н., проф.* 171

ПСАМОФІТОН НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БІЛОБЕРЕЖЖЯ СВЯТОСЛАВА»
С.С. Мельничук, *Г.Г. Трохименко, к.б.н., доц.* 172

ЗБЕРЕЖЕННЯ І ВІДТВОРЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ І ЗНИКАЮЧИХ ВИДІВ ТВАРИН НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ»
Р.В.Миго, *О.П.Сухорська, к.с-г.н., доц.* 176

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ НА ПОГЛОТИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ ПОЧВЫ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПЕРМАНГАНАТ-ИОНУ
В.В. Милых, *Л.М. Смоленская, к.х.н., доц.* 180

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАССОПЕРЕНОСА НЕФТЕПРОДУКТОВ ОТ АВТОДОРОГИ НА ПОЧВЫ ПРИДОРОЖНОГО ПРОСТРАНСТВА
Л.С. Михайлова, *В.А. Юрченко, д.т.н., проф.* 183

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ВОД ПРИТОК ДНІПРОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА
А.О. Могилевська, *М.В. Захарова, к.г.н., доц.* 186

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН МОСТИСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
О.В. Мудрик, *Т.Б. Нагірняк, Р.С. Осередчук, к.с.-г.н., доц.* 190

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ В ГИРЛОВІЙ ОБЛАСТІ УКРАЇНСЬКОЇ ДІЛЯНКИ р. ДУНАЙ
З.В. Наконечна, *М.А.Берлінський, к.г.н., доц.* 194

ОСОБЕННОСТИ УСТЬЕВЫХ ОБЛАСТЕЙ РЕК
З.В. Наконечная, *Н.А. Берлинский, к.г.н., доц.* 199

ОСНОВИ ВПРОВАДЖЕННЯ СТАЛОГО ПРИБЕРЕЖНОГО ТУРИЗМУ В КУРОРТНІЙ ЗОНІ «КОБЛЕВЕ»
Г.В. Нєпєіна, *С.Г. Лебідь, к.пед. н., доц.* 205

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДАННЫХ БИОТЕСТИРОВАНИЯ И АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
В ТЕХНОЛОГИЯХ СИСТЕМНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
Д.А. Нечепоренко, *А.Н. Крайнюков, к.г.н., доц.* 209

ПРОБЛЕМА УТИЛІЗАЦІЇ НЕПРИДАТНИХ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ
Г.І. Паскар, *Т.А. Сафранов Т.А., д.г-м.н., проф.* 212

ЛАНДШАФТНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДЕСНЯНСЬКОГО ЕКОКОРИДОРУ: ВІДТИНОК ОСТЕР–ТУМАНСЬКА ГУТА
К.В. Полянська, *М.В. Богомаз м.н.с.* 216

АВТОРЕЦИКЛІНГ - МЕТОД РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ШЛЯХУ ДО ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ
А.В. Пономаренко, *О.І. Позднякова к.х.н., доц.* 220

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУШНОГО БАССАЙНА Г.ОДЕССЫ
О.В. Попик, *А.И.Волков, к.г.н., доц.* 223

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЕКОМЕРЕЖІ
ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
Ю.С. Посельська, *Р.П. Параняк, д.с.-г.н., проф., Д.О. Янович, к.б.н., доц.* 224

СОЦІАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТА
О.В. Пранцкевічус, *О.П. Мітрясова, д.пед.н., проф.* 228

МЕТОДИКА ОЦІНКИ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ ПІВДНЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ
Л.О. Прикуп 232

КЛАСТЕР КАК ОСНОВА МУНИЦИПАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ
В.Ю. Приходько, Т.П. Шанина 238

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ТЕХНОГЕННО НАГРУЖЕННЫХ РЕГИОНОВ
Т.Е. Ригас 242

ОСОБЛИВОСТІ ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ
НА ПРИДОРОЖНІ ЗООЦЕНОЗИ
І.В. Рогальська, *Г.М. Желновач, к.т.н., ас.* 246

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕМЕНТНОЙ ПЫЛИ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ КАРЬЕРОВ
В.Г. Рыбин, *Е.А. Пендюрин, к.с-х.н., доц.* 249

ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ВОДНИХ РЕСУРСІВ МИКОЛАЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
А.М. Селіванова, *О.П. Мітрясова, д.пед.н., проф.* 252

К ВОПРОСУ О ДЕФОСФОТИЗАЦИИ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД
Е.Ю. Семёнова, *Л.А. Порожнюк, к.т.н, доц.* 255

ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З РОСЛИННИМИ ВІДХОДАМИ НА ТЕРИТОРІЇ м. ДНІПРОПЕТРОВСЬК
К.В. Семірич, *А.В. Павличенко, к.б.н., доц., О.О.Борисовська, к.т.н., доц.* 259

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРРОВАНАДИЕВЫХ ШЛАМОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМЗИТА
М.М. Симонов, *И.В. Старостина, к.т.н., доц., Н.В. Беседина, вед. инж.* 262

МОБІЛЬНЕ ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ ВОДНЮ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ
В.В. Слищенко, *Н.В. Внукова, к. г.н., доц.* 267

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАШИНИ ПІДТРИМКИ «ГРУНТАТОР» ПРИ РІШЕННІ ПРОБЛЕМ ВІДНОВЛЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ
А.І. Стежка, *А.І. Волков, к.г.н., доц.* 271

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА БИОЦЕНОЗА АКТИВНОГО ИЛА ПРИ ОЧИСТКЕ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ СТОЧНЫХ ВОД
Е.В. Суханов, *М.М. Латыпова, к.х.н., доц.* 273

ВПРОВАДЖЕННЯ «ЗЕЛЕНОЇ» ЕКОНОМІКИ ЯК ІНСТРУМЕНТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ
Ю.І. Тарадаєва 276

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДНИХ РЕСУРСІВ МІСТА ІЗМАЇЛ
А.О. Таран, *В.Ю. Приходько, к.г.н., доц.* 283

БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОЦІНКИ СТАНУ ГРУНТІВ НА ПРИКЛАДІ м. МАРІУПОЛЬ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ
М. Тирінова, І.А. Кривицька 286

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ РЕК ГОРОДА ХАРЬКОВА, НА ОСНОВАНИИ ИЗУЧЕНИЯ АЛЬГОФЛОРЫ
Я.И. Ткаченко, Н.А. Харлан, Е.М. Маргиани, *А.Г. Шатровский, к.б.н., доц., Ю.И. Вергелес* 289

БІОКЛІМАТИЧНА СКЛАДОВА ХАРАКТЕРИСТИК ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОКРЕМИХ ЧАСТИН ГІРСЬКОГО КРИМУ
Ю.М. Томашпольська, *Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.* 291

МИНИМИЗАЦИЯ РЕКРЕАЦИОННО-ТУРИСТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ГОРНЫЕ РЕГИОНЫ УКРАИНЫ
Ю.Н. Томашпольская, *Т.А. Сафранов, д.г.-м.н., проф.* 296

ЕКОЛОГІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЗМІСТУ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ
А.Л. Унковська 302

ОБРАБОТКА ЦИТРОГИПСА В СВЧ-ПОЛЕ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ АНГИДРИТОВЫХ ВЯЖУЩИХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ
М.Ю. Федорина, *И.В. Старостина, к.т.н., доц.* 306

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ МОКРОЙ МАГНИТНОЙ СЕПАРЦИИ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ
О.Г. Федорченко, О.О. Жадан, *Т.А. Василенко, к.т.н., доц.* 310

РЕГУЛЮВАННЯ СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ З ВИКОРИСТАННЯМ СОЦІОГЕННИХ ЧИННИКІВ
О.В. Харламова 314

ВИЗНАЧЕННЯ ЗДАТНОСТІ ДО АКУМУЛЯЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ВОДОРОСТЕЙ р. ІНГУЛЕЦЬ
Н.В. Циганюк, *Г.Г. Трохименко, к.б.н., доц..* 318

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОЛУЧЕНИЯ ГИПСОВЫХ БЛОКОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА
Л.И.Черныш 320

ВИКОРИСТАННЯ ФОРМУЛИ ОБ'ЄМНОГО ТИПУ ДЛЯ НОРМУВАННЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ ДОЩОВИХ ПАВОДКІВ РІЧОК ЗАКАРПАТТЯ
Х.В. Черченко, *Є.Д. Гопченко д.геогр.н., проф.* 324

ВИКОРИСТАННЯ РІЗНОВИДІВ СИСТЕМ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У СВІТОВІЙ ПРАКТИЦІ
О.С. Чіпак, *Р.С. Осередчук, Т.Б. Нагірняк, к.с.-г.н., доц.* 327

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ТА ЗБОРІ ОКРЕМИХ ВИДІВ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН
Ян Шандор, *асп.,* **Іван Шаламон**, *кандидат природничих наук, доцент* 331

ЕКСТРАКЦІЯ АНТОЦІАНІНІВ ІЗ ПЛОДІВ SAMBUCUS NIGRA L.
Іван Шаламон, *кандидат природничих наук , доцент,* **Руслан Марійчук**, *кандидат хімічних наук, доцент,* ***Даніела Грульова***, *асистент* 335

ЕКОПОСЕЛЕННЯ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ – ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ
А.В. Яковенко, А.Б. Котюкова, *П.Н. Саньков к.т.н., доц., Н.А. Ткач ас.* 338

РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ: НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ЇХ ВИРІШЕННЯ
Матеріали VI Міжнародної наукової конференції студентів, магістрантів і аспірантів

Підписано до друку Формат Папір офсетний
Друк офсетний. Ум. Др. арк. Тираж Зам. №

Надруковано з готового оригінал-макета