

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ СТАВКОВОГО РИБОГОСПОДАРСТВА ЖИТОМИРЩИНИ

Екологічна ситуація на території Житомирщини характеризується негативним станом окремих компонентів навколишнього природного середовища. Інтенсивне природокористування призвело до погіршення якості ґрунтів та поверхневих вод; накопичення значних об'ємів твердих і рідких відходів; забруднення атмосферного повітря автотранспортом та промисловим виробництвом; втрати ландшафтного та біологічного різноманіття. Житомирщина, порівняно з іншими областями України, належить до регіону з низькою водозабезпеченістю. Площі, зайняті водними об'єктами, становлять 138,62 тис. га або 4,6 % від загальної території області. Тому, одним із напрямків розвитку екологічного стану водних ресурсів Житомирщини є покращення гідрологічних, фізико-хімічних та біологічних показників стану водних об'єктів, а саме малих річок та ставків. З цією метою необхідно здійснювати оцінку якості поверхневих вод за гідрохімічними показниками; визначати стан водного середовища за видовою різноманітністю угруповань вищих водних рослин і морфологічними ознаками зообентосних організмів та біоіндикаційними методами. Здійснення такого екологічного моніторингу за станом водних об'єктів області дасть поштовх до розвитку рибних господарств, що є актуальним на сьогодні.

Рибні господарства в області відіграють значну роль у забезпеченні населення продовольством, а також у відтворенні природних ресурсів та підвищенні зайнятості населення. Нині рибництво переживає проблемні часи, які склалися через фінансові труднощі в державі, а саме: порушення господарських зв'язків, погіршення екологічного стану внутрішніх водойм, недостатній обсяг робіт по відтворенню рибних запасів. Це значно впливає на зменшення обсягів вирощування і вилову товарної риби у внутрішніх водоймах

Ставкове рибництво, як різновид господарської діяльності, використовує високопродуктивні види риб для вирощування в спеціально обладнаних природних і штучних водоймах з метою отримання всілякої рибної продукції. До ставкового рибництва відносяться науково розроблені методики по селекції, штучного розмноження, годівлі та оптимальних умов утримання риб для отримання високопродуктивних результатів. Постійне погіршення стану екології водойм призводить до відчутного зниження улову промислової риби. Ставкове рибництво допомагає частково вирішити цю проблему. Суттєве підвищення обсягів вирощування ставкової риби можна забезпечити за рахунок надання для рибогосподарських цілей в оренду водних об'єктів місцевого та загальнодержавного значення.

Проведений аналіз стану рибних господарств за регіонами України у січні-жовтні 2018 року показав, що найбільше риби виловлюється у м. Київ, Запорізькій, Одеській областях. Вилов риби у Житомирській області у 38 разів менше порівняно з Запорізькою, проте у 2 рази більше порівняно з Хмельницькою та Тернопільською областями (рисунок 1).

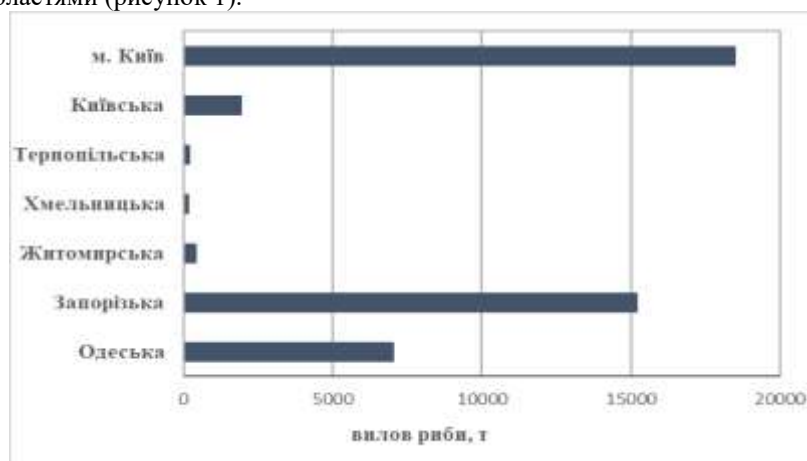


Рис. 1. Вилов риби за регіонами у січні-жовтні 2018 року

Для забезпечення розвитку рибпромислової галузі у регіоні держава слід проводити фінансування організацій, що займаються вивченням, охороною та відтворенням рибних запасів, а також науково-дослідних організацій, які виконують тематичні роботи, що мають регіональне та загальнодержавне значення. Також слід приділяти увагу науково-технічному забезпеченню та науковому супроводженню діяльності рибних господарств.

Гапон В.М., студентка IV курсу, гр. ЕО-35, ГЕФ
Мандро Ю.Н., асист. каф. екології, ГЕФ
Житомирський державний технологічний університет

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ ЛАМП

В наш час лампи розжарювання все частіше поступаються місцем люмінесцентним енергоощадним лампам. Світлова віддача енергоощадної люмінесцентної лампи в середньому в п'ять разів більша, ніж у лампи розжарювання. Популярність таких ламп визначається насамперед високим коефіцієнтом корисної дії та тривалішим терміном експлуатації, що виправдовує їхнє застосування. Всі лампи, крім світлодіодних, виготовляють зі скла, тому до звалища вони потрапляють розбитими у звичайному контейнері. Тож, усі ртутні випари осідають поряд із нашими помешканнями. Достойної альтернативи люмінесцентним лампам донедавна не було, їх масово використовували і використовують, тому виникла потреба у пошуках шляхів їх безпечної утилізації.

В якості альтернативи лампам розжарювання, та люмінесцентним лампам, що містять ртуть, екологи й спеціалісти в галузі світлотехніки пропонують світлодіодні (LED) лампи та світильники, що мають високу енергоефективність та є екологічно чистими джерелами світла. Лампи розжарювання досі залишаються традиційним варіантом освітлення приміщень. Проте такі звичайні лампи мають суттєві недоліки. Вони споживають багато електроенергії, працюючи при цьому до 1000 год максимум. Часте ввімкнення та вимкнення лампи розжарювання, перепади струму виводять їх з ладу ще швидше. У 50 разів довший термін експлуатації у LED ламп: до 50000 годин. Якщо поррахувати, то енергозберігаючі лампи економлять до 80% енергії, а іноді навіть більше. Очевидним це стає, якщо перевести відсотки у гривні. При невеликій вартості люмінесцентних ламп (ЛЛ) та LED за час їх роботи (від 6-12 тис. год. і до 50 тис. год.) можна зекономити 165-1314 грн. І це на одній лампі. Саме тому освітлювані прилади, які працюють на лампах розжарювання, вважаються найдорожчими в експлуатації. Лампи постійно доведеться замінити, на що витрачаються кошти та час. А якщо на підприємстві високі стелі і потрібно постійно викликати майстрів для заміни ламп, то можна тільки уявити, скільки на це витрачається щорічно. Варто зазначити, що якість освітлення, отриманого від ламп розжарювання, поступається світлодіодним лампам. Це відбувається через низький світловий потік. Наприклад, ефективність світлової лампи розжарювання потужністю 40 Вт становить 10,5 Lm/W. Аналогічна світлодіодна лампа потужністю 5 Вт, тобто вона світить у 6 разів яскравіше та рівніше. Існує ще одна причина заміни ламп розжарювання – пожежна безпека. Лампи розжарювання тому так і називаються, що їхня поверхня нагрівається до 120 °С. Неправильна експлуатація може призвести не лише до опіків, а й стати причиною займання. Доки люмінесцентні лампи впевнено витісняли лампи розжарювання, в основному за рахунок зниженого енергоспоживання, у них з'явився достойний конкурент – світлодіодні лампи. Головні переваги LED-ламп, на яких наголошують виробники, – це екологічність та економічність: на відміну від ЛЛ вони не містять ртуті та забезпечують близько 50 000 годин експлуатації. Дійсно, при правильному використанні та стабільному струмі LED-лампи можуть працювати майже 7 років, а ЛЛ – близько 2 років. Основна відмінність – ціна за самі лампи. ЛЛ коштують приблизно 25 грн., а аналогічні світлодіодні –80-250 грн. Достатньо висока вартість компенсується в тривалому часі, проте не кожен українець готовий ризикнути і одразу викласти таку суму за одну світлодіодну лампу. Обережним, але свідомим громадянам, можемо порекомендувати спочатку замінити неекономічні лампи на ЛЛ або LED у тих освітлювальних приладах, які використовуються час від часу: бра, торшери, настільні лампи тощо. У таких світильниках лампи можуть служити від 4 років (ЛЛ) до 12 років (LED-лампи). Вирішення проблеми утилізації люмінесцентних ламп полягає у створенні надійного, компактного і недорогого устаткування, що дозволяє проводити їх екологічно безпечну демеркуризацію. Потрібно також дотримуватись основних правил зберігання та утилізації відпрацьованих ртутновмісних ламп: - розміщення відпрацьованих ламп, що містять ртуть з метою їх знешкодження, подальшої переробки та використання переробленої продукції здійснюється спеціалізованими (ліцензованими) організаціями; - не допускається спільне зберігання пошкоджених і непошкоджених ламп, що містять ртуть; - утилізація відпрацьованих ламп, що містять ртуть не може здійснюватися шляхом захоронення; - збір відпрацьованих ламп, що містять ртуть, потрібно проводити на місці їх утворення. У процесі збору відпрацьовані люмінесцентні лампи поділяються по діаметру і довжині і встановлюються вертикально в спеціальну тару (картон). Залежно від висоти ламп застосовується спеціальна тара різного розміру. Один із оптимальних варіантів – організація збору непошкоджених відпрацьованих люмінесцентних ламп в упаковці безпосередньо через магазини, що реалізують нові лампи. При цьому особі, що здає відпрацьовану лампу, можна повертати певну заставну вартість за рахунок частки збору на утилізацію. Таким чином, додаткове економічне стимулювання підвищить ефективність даного механізму збору ламп.

Гринчук В.С., студент IV курсу, гр. ЕО-35, ГЕФ
Науковий керівник – Мандро Ю.Н., асист. каф. екології, ГЕФ
Житомирський державний технологічний університет

БІОПАЛИВО – АЛЬТЕРНАТИВА ПРИРОДНОМУ ГАЗУ

Все більше великих українських міст переводять котельні з газу на біомасу — пелети, брикети, деревну тріску. Природний газ дорожчає, і щоб стримати зростання цін, тепlopостачальні підприємства використовують екологічно чисте біопаливо. В Україні (особливо північ країни) його потенційні запаси достатні, і коштує воно дешевше, ніж блакитне паливо. Як правило, більшість людей насторожено сприймають будь-які інновації. Така особливість нашої психології — робити те, що звично. Але часи змінюються, і щоб не “пасти задніх”, потрібно швидко адаптуватися.

Приклад з життя — розмір тарифів на тепло та газопостачання. Для абсолютної більшості населення це проблема №1. У цій ситуації одним з найефективніших методів зниження витрат може бути відмова від газу та переведення котелень на альтернативу - біопаливо. Все просто: чим менше ми спалюватимемо дорогого газу, тим нижчими будуть ціни на тепло та гарячу воду. І це нова реальність, до якої варто адаптуватися. Котельні працюють на екологічно чистому виді палива — деревині. Це паливо безпечніше, ніж газ, і це ще одна перевага для використання біопалива у великих містах. Котел на газі включається тоді, коли температура повітря падає нижче 8-10 градусів морозу. Решту часу працює котел на деревній біомасі. Це дає можливість миттєво реагувати на погодні умови і обирати оптимальний режим для забезпечення споживачів якісними послугами за прийнятну ціну.

Якщо порівняти залишки від спалювання газу та біомаси на прикладі котельні на твердому паливі, то побачимо, що біопаливо є екологічно чистішим. При повному згорянні газу продукти згорання складаються з діоксиду вуглецю CO_2 і водяного пару H_2O . Горіння відбувається в атмосфері при кількостях повітря, що перевищують теоретичне значення, тому додатково в продуктах згорання міститься надлишковий кисень O_2 і азот N_2 . Із залишків азоту в димових газах в невеликій кількості зазвичай присутні оксид азоту NO та діоксид азоту NO_2 . Якщо в паливі присутні сполуки сірки, то продукти горіння містять оксиди сірки SO_2 і SO_3 . Але в природних газах сполуки сірки надзвичайно рідкі і в дуже невеликій кількості, тому вони зазвичай не враховуються. При неповному згорянні газу в продуктах горіння з'являються горючі гази: оксид вуглецю CO , водень H_2 , метан CH_4 і, в деяких випадках, вуглеводні. При цьому присутність метану викликана нерівномірністю змішування газу з повітрям, наявністю низькотемпературних зон.

Саме тому багато європейських країн з кожним роком ставлять більше котлів на твердому паливі. Деякі країни, наприклад, Швеція, Фінляндія, Данія, Латвія, Австрія вже зараз понад третину власних потреб в теплі та електроенергії покривають завдяки “зеленій” енергії.

Постійне зростання цін на традиційні види палива, а також поступове усвідомлення суспільством потреби піклуватися про навколишнє середовище призвели до стабільного зростання попиту на енергію, отриману з регенеративних джерел. Сучасні котли на твердому паливі є екологічною та економічною альтернативою (чи доповненням) для традиційних котельних установок, що використовують енергію вкопного палива.

Причини та доцільність використання твердого палива:

1. Відновлюване паливо. Деревина заготовлюється в рамках сталого лісокористування, це поновлюване і безпечне для навколишнього середовища джерело енергії і важливий елемент менеджменту ресурсів.

2. CO_2 -нейтральне паливо. При спалюванні дерева виділяється тільки така кількість CO_2 , яку дерево поглинуло під час свого росту. Тому вироблення теплової енергії з деревного палива вважається CO_2 -нейтральним.

3. Економічна експлуатація. Вартість деревини, як паливної сировини місцевого походження, є невисокою і не схильна до серйозних коливань.

4. Передові технології та надійність. Сучасні твердопаливні установки працюють в повністю автоматичному режимі та оснащені пристроями регулювання та безпеки для надійного, ефективного, безпечного функціонування.

5. Незалежність та підтримка регіональної економіки. Деревина – це продукція місцевого виробництва, добувається з невеликими затратами енергії і вносить значний внесок у регіональну економіку.

УДК 504.056

Дорошенко А.О., м.н.с., ІПБ АЕС НАН України, студент V курсу, гр. ЗЕО-18м, ГЕФ
Муляр Д.О., інженер 1 кат, ІПБ АЕС НАН України, студент V курсу, гр. ЗЕО-18м, ГЕФ
Житомирський державний технологічний університет

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЯДЕРНОЇ БЕЗПЕКИ КОМПЛЕКСУ НБК-ОУ

В умовах зруйнованого 4-го енергоблоку ЧАЕС для ефективного контролю ядерної безпеки необхідно проводити безперервний моніторинг щільності потоку нейтронів (ЩПН) та температури в місцях локалізації ядерно небезпечних об'єктів.

На сьогоднішній день моніторинг температури відсутній, а функцію моніторингу ЩПН покладено на регламентну систему контролю ядерної безпеки (СКЯБ) яка включає 19 вимірювальних каналів (ВК) ЩПН та потужності експозиційної дози (ПЕД). ВК СКЯБ розміщені в дослідних свердловинах, пробурених в різних приміщеннях комплексу НБК-ОУ та обсаджених трубами для ізоляції від бруду та води.

З моменту введення НБК в проектне положення група каналів СКЯБ, розміщених в підреакторному просторі, реєструє збільшення ЩПН до 40 %, що пов'язано зі зміною температурно-вологісного режиму в середині об'єкту «Укриття»(ОУ). Статистична обробка довгих рядів вимірювань ЩПН виявила зростання відношення дисперсії до середнього, що свідчить про зміну ефективного коефіцієнту розмноження.

Передпроектні дослідження для метрологічної атестації ВК СКЯБ проводились за допомогою камер ділення КНТ-31 і не враховували відмінність від встановлених FC216/2000/U²³⁵, що впливає на точність вимірювання абсолютних значень ЩПН.

При проведенні будівельних робіт НБК «Арка» був пошкоджений контур заземлення вимірювальних систем і вся вимірювальна техніка була скомутована на загальну землю що спричинило появу великої кількості шумів в сигналах ВК.

Статистична обробка результатів вимірювань показала наявність групи неінформативних ВК. Дані детектори були встановлені в місцях, де не спостерігається жодної нейтронної активності через значне віддалення від паливо-вмісних матеріалів (ПВМ). Ці детектори створюють холосте навантаження на систему, потребують обслуговування як і всі інші детектори, проте не дають ніякої важливої інформації.

Інтерфейс керування СКЯБ, передбачає виведення на монітори поточної інформації та звукову сигналізацію при перевищенні контрольних рівнів, які встановлюються по результатами вимірювань за попередній рік. Таке представлення інформації не дає оператору оцінити реальні зміни в динаміці нейтронної активності, оскільки процеси росту показників ЩПН дуже повільні (1,5 – 3 % на місяць). На графіках щомісячних звітів, що представляються ДСП ЧАЕС, через наявність шумів (короткочасних піків, що змінюють масштаб графіків) та коротких періодів спостереження зареєстрована нейтронна активність має вигляд прямої лінії, в той час як реальні показники хоч і повільно але безперервно зростають.

Згідно з останніх звітів, в яких робилась оцінка ядерної безпеки, на ОУ є 3 приміщення в яких знаходяться потенційно небезпечні скупчення ПВМ. Через складність проведення бурових робіт та невдалий вибір місць встановлення ВК поблизу ядерно-небезпечних скупчень (ЯНС) розміщено лише 3 – 5 ВК. При цьому центральний зал та скупчення в зоні проплавлення простінку приміщення 305/2 та 307/2 взагалі не мають точок контролю нейтронної активності. Так як СКЯБ повинен забезпечувати моніторинг у всіх потенційно небезпечних місць локалізації ЯНС, то пропонується провести роботи по перекомутації та переміщенні неінформативних ВК в оптимальні точки контролю в центральному залі та приміщенні 305/2.

УДК 621.039

Дорошенко А.О., м.н.с., ІПБ АЕС НАН України, студент V курсу, гр. ЗЕО-18м, ГЕФ
Муляр Д.О., інженер 1 кат., ІПБ АЕС НАН України, студент V курсу, гр. ЗЕО-18м, ГЕФ
Житомирський державний технологічний університет

ПИЛОПРИГНІЧЕННЯ НА ОБ'ЄКТИ «УКРИТТЯ»

Аварія на Чорнобильській атомній станції це техногенно-екологічна катастрофа, яка оцінена у сьомий рівень небезпеки за шкалою INES. Радіоактивні аерозолі, що утворюються від моменту аварії до цього часу є небезпечним чинником радіаційного забруднення, характеризуються динамічністю та є дестабілізуючим фактором щодо безпеки персоналу та впливу на навколишнє середовище. Саме тому на всіх етапах ліквідації наслідків аварії пріоритетним є напрямок пилопригнічення.

Основним джерелом радіоактивних аерозолів на об'єкті «Укриття» є радіоактивно забруднені зруйновані конструкції 4-го блоку ЧАЕС, де заходи з пилопригнічення, за допомогою автоматизованих систем, почали проводити з 1989 року, надалі ці системи були модернізовані. Кількість розпилених розчинів на сьогоднішній день становить більше 1100 тон.

Внаслідок проведення заходів пилопригнічення на поверхнях формується захисна полімерна плівка, оцінка стану якої, в підпокрівельному просторі об'єкту «Укриття» виконується сукупністю непрямих методів (проведення розрахунків) та прямих методів, зокрема відбором зразків-свідків з подальшими лабораторними випробуваннями відповідно до Стандарту підприємства «Оцінка стану захисного полімерного покриття в підпокрівельному просторі об'єкту «Укриття».

Полімерна плівка на «зразках-свідках» має мінімальні пошкодження, які не знижують захисних властивостей, на досліджених зразках плівка покриває всю площу.

Після введення в промислову експлуатацію, у 2006 році, модернізованої системи пилопригнічення середня швидкість річних викидів через технологічні люки легкої покрівлі об'єкту Укриття знизилась майже в 5 разів. Також підтверджують ефективність застосування даних заходів і прогнозні показники. Подібна динаміка щодо зниження викидів радіоактивних аерозолів спостерігається і при дослідженнях об'ємної активності поверхневого забруднення та випадінь в підпокрівельному просторі об'єкту «Укриття».

Результати оцінки стану захисного полімерного покриття в підпокрівельному просторі об'єкту «Укриття» є підставою для здійснення виправданих та раціонально обґрунтованих пилопригнічуючих заходів. Важливими факторами при розробці графіків пилопригнічення є збільшення товщини самої плівки та збільшення кількості рідини на об'єкті «Укриття», а це в свою чергу може впливати на радіаційну безпеку об'єкту.

При здійсненні заходів з перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему відбуваються пилоутворюючі процеси, тому необхідна технічна модернізація систем та розробка раціональних заходів пилопригнічення, це сприятиме поліпшенню радіаційного стану на об'єкті «Укриття» та навколишньому середовищі.

В межах короткострокового прогнозу не рекомендовано проводити заходи з пилопригнічення у 2019 році (при стабільності стану і поточній експлуатації), так як захисне полімерне покриття виконує свої функції. Водночас надзвичайно важливим є постійний моніторинг характеристик радіоактивних аерозолів, та оцінка стану захисного покриття в підпокрівельному просторі та міжконтрфорсному просторах Нового безпечного конфайнменту об'єкту «Укриття» для забезпечення радіаційної безпеки території.

Єльнікова Т.О., к.т.н., доц.
Сачук А.О., магістр I курсу, гр. ТЗНС-34м, ГЕФ
Борисюк Д.О., студ. IV курсу, гр. ЕО-35, ГЕФ
Житомирський державний технологічний університет

МОНІТОРИНГ ЕВТРОФНИХ ПРОЦЕСІВ У ВОДОЗАБОРІ ВІДСІЧНЕ РІЧКИ ТЕТЕРІВ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Основними проблемами екології, які пов'язані з гідросферою планети, є умови забезпечення населення водою, її якістю та можливості її підвищення. До недавнього часу ці проблеми не стояли так гостро, в зв'язку з відносною чистотою природних джерел водопостачання та їх достатньою кількістю. Але в останні десятиріччя ситуація різко змінилася. Важливою характеристикою стану екосистем та якості води є наявність у водоймі фітопланктонних водоростей. Небезпеку для водойми становить саме явище неконтрольованого збільшення чисельності популяції фітопланктону. Це призводить до евтрофікації водойми. Тому важливо встановити контроль за циклами розвитку фітопланктону, особливо у водоймах господарсько-побутового призначення, і виділити фактори, що впливають на зміну їх чисельності.

Виконано оцінку якості води річки Тетерів Житомирської області методом біоіндикації на прикладі фітопланктону у водозаборі Відсічне на стаціонарних станціях, розташованих на водосховищі в районі с. Перлявка протягом 2017-18 років, звідки здійснюється забір води для господарсько-питного водопостачання міста Житомира. Досліджено таксономічний склад і проведено аналіз альгоценозів. Дано оцінку кількісних характеристик річкового фітопланктону. Фітопланктонне співтовариство розглянуто у взаємозв'язку з основними хімічними компонентами екосистеми річки.

За період спостережень у річці Тетерів було відібрано 148 проб фітопланктону. У пробах було ідентифіковано 114 видів водоростей, представлених 123 внутрішньовидовими таксонами, враховуючи ті, що містять номенклатурний тип виду. У цілому за числом видів (внутрішньовидових таксонів), а також за складом провідних родів фітопланктон водосховища характеризувався як синьозелено-діатомово-зелений.

Серед водоростей були представники 6-відділів: *Cyanoprokaryota*, *Euglenophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Chlorophyta* та *Streptophyta*. Протягом спостережень за видовим різноманіттям та кількісним складом у воді протягом року домінували синьозелені водорості в основному за рахунок представників родів *Aphanizomenon* (1600-151200 кл/л), *Cylindrospermum* (800-83650 кл/л) і *Phormidium* (3200-67000 кл/л). Субдомінантами за видовим різноманіттям і чисельності відмічалися у холодну пору року – діатомові водорості (представники родів *Nitzschia*, *Stephanodiscus* і *Asterionella*) та у весняно-літньо-осінній період зелені водорості (представники родів *Scenedesmus*, *Chlamydomonas*).

За період спостережень загальна чисельність фітопланктону у водозаборі «Відсічне» варіювала від 2400 до 2028460 кл/л, біомаса від 0,1 до 5,8 мг/л. По біомасі трофність водотоку визначалася від мезотрофного до політрофного. Головними структуроутворюючими відділами за біомасою у Відсічному водосховищі були *Cyanoprokaryota*, *Bacillariophyta* і *Chlorophyta* в усі сезони. Зростання біомаси еугленових водоростей літнього планктонного комплексу (27%), ймовірно, є наслідком антропогенізації, і вказує на зростання вмісту органічних речовин у водній екосистемі водосховища.

Для попередження евтрофних процесів у водоймах виникає необхідність у здійсненні контролю за динамікою сполук нітрогену і фосфору та спостереженнях за основними циклами розвитку фітопланктону. За результатами досліджень було встановлено, що нітрати та фосфати не тільки мали вплив на розвиток фітопланктону, але й були певним чином пов'язані між собою. Розрахунок коефіцієнтів кореляції ($R = 0,73$) виявив досить тісний зв'язок між концентраціями нітритів та фосфатів у водосховищах протягом року. Пояснення цього явища ґрунтується на визначенні особливостей взаємодії між зазначеними сполуками. Як відомо, сумісна дія Нітрогену та Фосфору сильніше стимулює розвиток фітопланктону, ніж дія кожного з цих біогенних елементів окремо. Крім того встановлено, що Фосфор відіграє регулюючу роль у формуванні продукуювання. Підвищення його вмісту у воді сприяє більш

повному використанню водоростями Нітрогену. Фосфор можна вважати основним фактором виникнення евтрофікації водойм. Без нього навіть при збагаченні водного середовища Нітрогеном евтрофні процеси значно послаблюються.

Для дослідження динаміки зміни кількісного складу діатомових, зелених та синьозелених водоростей протягом року виконано апроксимацію їх кількості поліномом та визначенно коефіцієнти поліному, що апроксимують експериментальні дані (рис. 1).

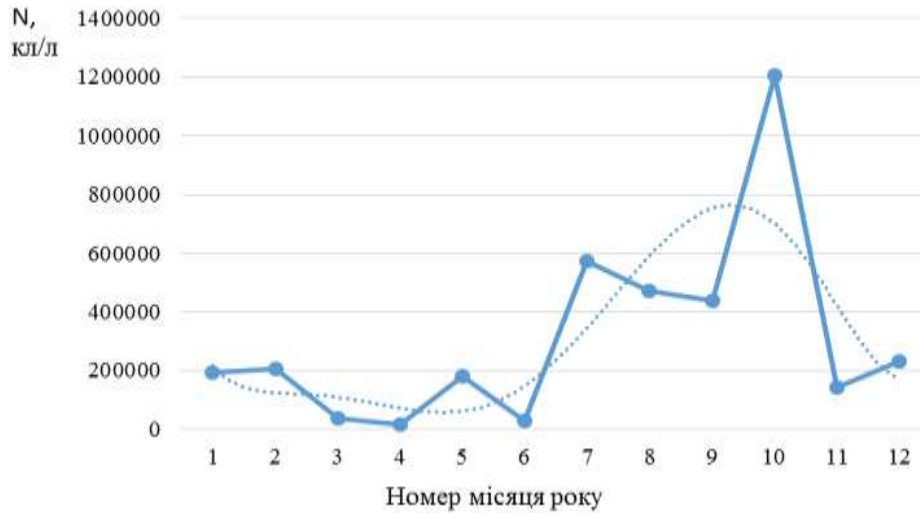


Рис. 1. Апроксимація процесів розвитку синьозелених водоростей: суцільна лінія – дані експериментальних досліджень, штрихова лінія – апроксимація експериментальних даних поліномом 6-го ступеня

За результатами апроксимації змін кількісного складу зелених водоростей (рис. 1) встановлено, що апроксимація має вигляд поліному 6-ого ступеня та описується рівнянням регресії (1):

$$N_{\text{зелені}} = 65,432x^6 - 2398,7x^5 + 32865x^4 - 211825x^3 + 683217x^2 - 1E+06x + 791917$$

а достовірність кореляції дорівнює $R^2 = 0,5576$.

Таким чином, проведено моніторинг та розроблено математичну модель сезонної динаміки розвитку фітопланктонних водоростей у водозаборі “Відсічне” річки Тетерів Житомирської області протягом 2017-18 років та досліджено экзо- та ендогенні фактори впливу на них.

Іванська М.Ю., студ. IV курсу, гр. ЕО-35, ГЕФ
Шелест З.М., к.б.н., доц.
Житомирський державний технологічний університет

АНАЛІЗ ЗАГАЛЬНИХ ТА ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ

Вирішення надзвичайно гострих екологічних та соціально-економічних проблем сучасної України значною мірою залежить від якості підготовки фахівців з високим рівнем екологічних знань, свідомості і культури щодо збереження довкілля. В останні два десятиліття розробляються різні концепції реформування системи освіти, здійснюється пошук нових форм організації навчання. Чільне місце у стратегії вирішення цих проблем вищої освіти посідає впровадження компетентнісного підходу до підготовки фахівців. В 2018 р. були затверджені нові стандарти вищої освіти, побудовані саме на цій основі. Компетентності, які мають бути сформовані під час навчання бакалаврів спеціальності 101 «Екологія» включають як професійні (їх формують фахові дисципліни), так і загальні. Саме на рівні загальних компетентностей формується екологічна і громадянська свідомість молодої людини, вміння адаптуватись до сучасного інформаційного світу, комунікативні навички спілкування рідною та іноземними мовами, відповідальне відношення до навчання, здоровий спосіб життя тощо. Спеціальні (професійні, фахові) компетентності формуються під час вивчення дисциплін професійного формування і є основою підготовки за конкретною спеціальністю. Перелік загальних компетентностей, які має формувати вища освіта – це результат консенсусу, досягнутого українськими і європейськими педагогами в рамках проектів TUNING. Саме з рекомендованого переліку були обрані 11 загальних компетентностей, які були включені у стандарт вищої освіти освітнього рівні «Бакалавр» зі спеціальності 101 «Екологія». Перелік з 12 спеціальних компетентностей відображають державні вимоги до фахівців-бакалаврів в галузі екології.

Головною метою роботи є вивчення думки студентів щодо актуальності тих чи інших загальних і спеціальних компетентностей для формування професіоналів в галузі екології. Для виконання цього завдання був проведений аналіз результатів опитування студентів-бакалаврів, які вже завершують навчання (група ЕО-35, 4 курс, ГЕФ). Суть опитування полягала в тому, щоб визначити, які компетентності на думку студентів є найважливішими, а які другорядними. Для цього учасникам опитування було запропоновано обрати 7 найактуальніших з 13 загальних компетентностей та дати оцінку 12 спеціальним компетентностям.

Результати показали, що у своєму баченні загальних компетентностей студенти поділилися на 3 майже однакові за кількістю опитаних групи. Всі студенти-випускники віднесли до найактуальніших знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності, здатність до адаптації та дії в новій ситуації, здатність працювати в команді, навички особистісної взаємодії. Як бачимо, на думку студентів, при підготовці фахівця важливими є не лише знання, вміння і навички, які сприяють професійній діяльності, але і ті, які базуються на психології спілкування.

З приводу всіх інших загальних компетентностей думки студентів розділились. Здатність спілкуватись державною мовою як усно, так і письмово актуальна для 65% опитуваних, а 35% надали перевагу здатності спілкуватись іноземною мовою. Для 65% опитуваних важливою є компетентність, направлена на розвиток здатності спілкуватись з представниками інших професійних груп рідного рівня. Майбутні екологи чітко розуміють, що вирішення проблем довкілля вимагає спілкування з експертами з інших галузей та видів економічної діяльності. Це підтверджує тезу про те, що проблеми навколишнього середовища мають комплексний характер, а екологічна освіта має бути складовою будь-якого рівня навчання. Для 70% студентів-екологів важливою компетентністю виявилась здатність оцінювати і забезпечувати якість виконаних робіт. Це зайвий раз вказує на важливість якісного навчання на формування професійних навичок, адже лише в цьому випадку ми можемо говорити про їх набуття. Лише для 30% опитуваних актуальною виявилась здатність проводити дослідження. Це цілком природна реакція, адже не всі випускники бачуть себе у науковій сфері. Найменш затребуваною (30%) виявилась здатність діяти соціально відповідально.

Ще одним аспектом дослідження, як говорилось вище, був аналіз спеціальних (фахових, предметних) компетентностей. Ознайомившись із переліком їх переліком студенти 4 курсу одностайно визнали, що всі вони актуальні і необхідні для успішної професійної діяльності і знайшли своє відображення у змісті дисциплін навчального плану бакалавра зі спеціальності 101 «Екологія», який реалізується у Житомирському державному технологічному університеті.

Таким чином, за результатами опитування можна зробити висновок, що студенти-випускники виділяють основними саме фахові компетентності та звертають увагу на розвиток здатностей до комунікацій і адаптації у колективі.

Зав'язун С.О., студент, III курс, гр. ЕО-36, ГЕФ
Герасимчук О.Л., к.п.н., ст. викл.
Житомирський державний технологічний університет

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ЖИТОМИРА

Численні дослідження стану атмосферного повітря великих та малих міст країн світу, зокрема і України, свідчать про суттєве погіршення показників якості повітряного середовища. Основною причиною погіршення екологічного стану міст є недосконале планування та розміщення у житловій зоні промислових підприємств, внаслідок чого відбувається забруднення повітря викидами стаціонарних і пересувних джерел, а також низький відсоток зелених насаджень, шумове забруднення. Особливо небезпечний вплив на екологічний стан атмосферного повітря міста останніми десятиліттями справляє зростання кількості автомобільного транспорту (М.О. Клименко, Я.О. Мольчак, Т.Л. Меліхова, 2001).

Місто Житомир – важливий економічний і науково-технічний центр регіону. На підприємствах виготовляють скло, металоконструкції, електронні прилади, світлодіодні екрани, хімволокно, тканини, меблі, взуття, автодеталі тощо. Розвинена також обробка природного каменю (габро, лабрадорит, різні види граніту). Основними джерелами забруднення атмосфери міста є транспорт, енергетичні системи та промисловість. Місто – основний споживач енергії. Досить широко використовується викопне паливо – кам'яне вугілля, нафтопродукти та природний газ. Це вже само по собі визначає забруднення атмосфери продуктами згорання. До житлових будинків та виробничих приміщень енергія потрапляє у формі електрики, газу, парового опалення.

Зараз в м. Житомирі працює 4 стаціонарні метеорологічні пости спостереження за станом атмосферного повітря, які контролюють вміст чотирьох основних видів домішок: пилу, сульфур (IV) оксид, нітроген (I) оксид та карбон (II) оксид, а також специфічних: бенз(а)пірену і восьми важких металів (Fe, Cd, Mn, Cu, Ni, Pb, Cl, Zn). Підпорядковуються вони Житомирському центру з гідрометеорології (ЦГМ) та центральній геофізичній обсерваторії (ЦГО).

На даний час проведення інструментального контролю по всій території м. Житомира неможливе, оскільки вимагає значних затрат коштів та часу кваліфікованого персоналу. Дослідження (І.М. Швадчак, А.І. Горова, А.І. Курінний, А. Механджєв, Л.В. Частоколенко, М. Miller, W.F. Grant, E.T. Owens) свідчать про можливість оцінки екологічного стану атмосферного повітря міста за допомогою методів біоіндикації, зокрема ліхеноіндикації. Для цього використовується значення показників рослин-біоіндикаторів, здійснюється оцінка території за оціночною шкалою, яка характеризує стан навколишнього середовища за показниками ушкодження рослин-біоіндикаторів.

Метою наукової роботи був аналіз ефективності застосування методу ліхеноіндикації при дослідженні техногенного навантаження на стан атмосферного повітря м. Житомира.

В роботі використано метод біоіндикації стану атмосферного повітря за допомогою лишайників і статистичний метод, який визначає рівень забрудненості повітряного середовища міста за показниками інтенсивності руху автотранспорту. У міському середовищі доцільно разом із вищими рослинами використовувати як біоіндикатори – лишайники, оскільки вони реагують на тривале забруднення на відміну від вищих рослин. Довготривала дія низьких концентрацій забруднюючих речовин викликає пошкодження талому лишайника, що не зникають аж до цілковитого його відмирання. Це дає можливість проводити постійний моніторинг.

Оцінку забруднення атмосферного повітря м. Житомира було проведено використовуючи як біоіндикатор лишайники, тому що вони поширені у всіх районах міста, невибагливі до умов зростання і дуже чутливі до забруднень атмосферного повітря.

Щодо забруднення повітря види лишайників поділяють на 4 групи:

I. До групи видів, що є найчутливішими до атмосферного забруднення, віднесені такі кушисті види як: евернія сливова, рамаліна ясенева, анаптіхія війкова; листоваті види: пармелія дубова та блюдчата.

II. До групи сильно- та середньочутливих лишайників віднесені види: гіпогімнія здута, пармелія борозентаста, фісція зірчаста.

III. Цю групу складають стійкі до атмосферних забруднень види: леканора грабова, ксанторія багатоплідна.

IV. Четверту групу складають токситолерантні накипні види – індикатори кислого забруднення середовища: сколіціоспорум зелений, леканора Хагена і порошокниста та обмежена кількість листоватих лишайників: фісція луската та зелена, ксанторія настінна.

Для проведення наших досліджень вулиці м. Житомира було поділено на групи за різною інтенсивністю руху транспортних засобів та обрано по декілька дослідних ділянок із кожної групи. Для

порівняння було обрано контрольну ділянку, що знаходилася за межами населеного пункту всередині лісового масиву, не ближче ніж за 2 кілометри до найближчої автомагістралі.

Моніторинг автотранспортного навантаження і кількості забруднюючих речовин, які виділяються в атмосферу, проводилися розрахунковим (статистичним) методом, а саме: на кожній дослідній ділянці підраховували число одиниць автомобілів різних типів, які проїжджали за 15 хвилин. Розраховували спільний шлях, пройдений виявленим числом автомобілів за 1 годину. Визначали кількість палива, спалюваного при русі по дослідній ділянці, двигунами. Розраховували об'єм шкідливих речовин, які виділяються при нормальних умовах по кожному виду палива.

Використовуючи підрахунки ступеня покриття деревного стовбура лишайниками та забрудненості повітря м. Житомира автотранспортом побудували діаграму їх взаємозалежності (рис. 1.)

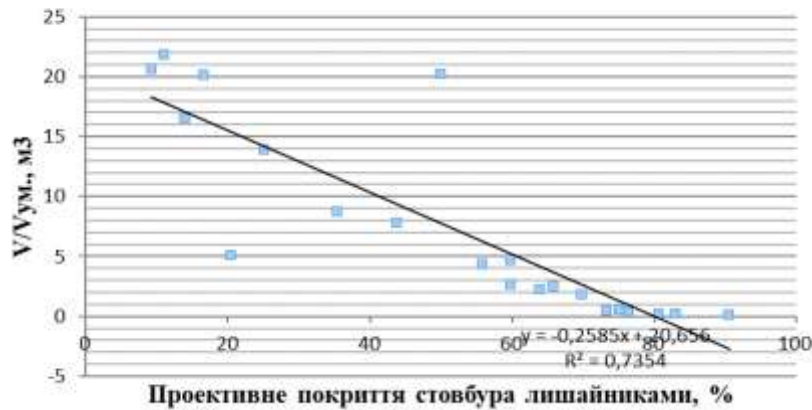


Рис.1. Залежність проективного покриття стовбура лишайниками від об'єму забрудненого повітря автотранспортом

Стан досліджуваних ділянок за розрахунками двох методів співпав на 5 територіях. Отримані дані в кожному методі дещо різнилися, тому виникла потреба визначити тісноту кореляційної залежності між результатами та провести математичну обробку отриманих даних і зробити висновки щодо забрудненості районів м. Житомира.

Виходячи з отриманих даних бачимо, що коефіцієнт кореляції становить: Лишайник – Автотранспорт = 0,942. Оскільки коефіцієнт кореляції менше +1, то вона вважається сильно позитивною кореляцією.

Визначивши тісноту зв'язку за допомогою шкали «Чеддока» за коефіцієнтом кореляції, зробили висновок, що: «Лишайник – Автотранспорт» мають дуже сильний зв'язок, оскільки їх значення коефіцієнта наближене до 1.

Отже, при дослідженні загальної інтенсивності транспортного потоку по всім районам м. Житомира виявлено перевищення санітарної норми (200 авт./год) в 8–21 разів.

Дослідження ступеня забрудненості атмосферного повітря міста автотранспортом показало, що половина досліджуваних ділянок – забруднені. Відповідно, досліджувані ділянки розподілилися на три категорії: забруднені, сильно забруднені і надто сильно забруднені. Лише ті ділянки, які знаходяться в житлових районах та мають значне озеленення є чистими.

В результаті проведеного аналізу стану атмосферного повітря в межах м. Житомира методом ліхеноіндикації виявилось, що атмосферне повітря міста має середній рівень забруднення. Про це свідчить наявність лишайників на вулицях міста майже у 50 %. Результати, отримані під час розрахунків, вказують на те, що методи біоіндикації, а саме – ліхеноіндикації, виправдовують себе, отже їх в подальшому можна використовувати для оцінки стану атмосферного повітря м. Житомира.

Левчак К.С., магістр. І курсу, гр. ТЗНС-34м, ГЕФ
Колодій М.А., наук. керівн., ст. викл.
Житомирський державний технологічний університет

НАПРЯМИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТОРГОВЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГІПЕРМАРКЕТУ «METRO CASH&CARRY», М. ЖИТОМИР

Сучасне господарювання є одним з найважливіших факторів, що негативно впливає на довкілля. Тому необхідною передумовою зниження такого негативного впливу є екологізація господарської діяльності в цілому та торгівлі зокрема. Сьогодні екологічні проблеми хвилюють значну частину населення. Останнім часом зростає попит на екологічну продукцію. Але зменшується частина населення, яка готова платити більшу ціну за таку продукцію. Важливим елементом комплексу екологічного маркетингу є ціна. При формуванні ціни важливим залишається фактор співвідношення попиту і пропозиції на органічну продукцію.

Серед інструментів екологічного регулювання міжнародних торговельних відносин слід виділити платежі або податки за право користування природними ресурсами; компенсаційні платежі за вибуття природних ресурсів з цільового використання або погіршення їх якості, викликане виробничою діяльністю; платежі або податки за викиди забруднюючих речовин в довкілля; додатковий податок з прибутку підприємств, що випускають екологічно шкідливу продукцію або застосовують екологічно небезпечні технології. Основною метою використання зазначених інструментів є дотримання екологічних стандартів. В свою чергу, нормативи забруднення довкілля можуть впливати на структуру торгівлі за рахунок зростання виробничих витрат у тому випадку, якщо їх зростання знижує торговельну конкурентоспроможність країни. Проте цього, як правило, не відбувається, оскільки витрати на природоохоронні заходи складають лише незначну частку виробничих витрат.

Первинні сільськогосподарські товаровиробники в своїй діяльності керуються стандартом Global G.A.P, що може бути використаний для таких груп продукції: рослинництво (фрукти та овочі; культури для виробництва комбікормів; зелена кава; чай; квіти та декоративні культури); тваринництво (вирощування великої рогатої худоби, овець, свиней; молочні ферми; вирощування курей, індиків); розведення водних тварин і рослин. Однією з основних цілей стандарту є отримання безпечних продуктів, керуючись аналізом ризиків, обмеженням до мінімуму використання добрив і засобів захисту, щоб гарантувати безпечність продуктів харчування.

Сьогодні, головним рушієм стандарту Global G.A.P є торгівельні мережі, переробні підприємства та підприємства громадського харчування. Гарантія безпеки продуктів, що знаходяться на полицях, є однією з головних вимог. У переважній більшості європейських супермаркетів, відповідність продукції, що закупається вимогам Global G.A.P., є ключовою умовою. В Україні існують також торговельні підприємства, що є членами Global G.A.P. Перш за все, це мережа супермаркетів Метро Кеш енд Кері (підрозділ METRO Group).

METRO – провідна міжнародна компанія, що спеціалізується на оптовій торгівлі у сфері продуктового рітейлу. Компанія представлена у 25 країнах, з головним офісом у м. Дюссельдорф, Німеччина. Налічуючи понад 150 000 співробітників у світі, компанія досягла обсягу продажів у 36,534 млрд. євро у 2017/2018 фінансовому році (жовтень 2017 р. – вересень 2018 р.) Компанія пропонує індивідуальні рішення для задоволення локальних та міжнародних потреб своїх оптових та роздрібних клієнтів. У відповідності до вимог бренду «Метро» в магазині працює ветеринарний лікар. Таким чином, всю нереалізовану м'ясну продукцію один раз у тиждень передають у ведмежий притулок під Житомиром.

Підприємство має в наявності наступні документи, що підтверджує його небайдужість до екологічної ситуації в Україні:

- договір щодо утилізації твердих побутових відходів;
- договір щодо утилізації небезпечних відходів (відпрацьованих люмінесцентних ламп);
- акти виконання робіт по утилізації відпрацьованих люмінесцентних ламп;
- наказ про призначення відповідальної особи по поводженню з небезпечними відходами за 2017 рік.

З метою підвищення екологізації підприємства слід зазначити основні напрями господарської торговельної діяльності компанії:

- організація торговельного процесу, розміщення складів, вибір транспортних засобів;
- площа складських приміщень, кількість використовуваних транспортних засобів;
- вибір оптимальних маршрутів постачання товарів, вибір ефективних видів транспортних засобів;
- застосування адекватного економічного інструментарію для одержання екологічного ефекту.

Таким чином, в своїй торговельній діяльності міжнародна компанія METRO, для досягнення поставлених економічних цілей щодо здійснення торговельних процесів, забезпечує дотримання принципів економіки природокористування й охорони навколишнього середовища.

Лефтер Ю.О., аспір.
Коцюба І.Г., к.т.н., доц. каф. екології
Житомирський державний технологічний університет

МЕТОДОЛОГІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО КРАУДСОРСИНГУ В СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Сьогодні принципи краудсорсингу застосовуються майже абсолютно на всіх рівнях діяльності, за винятком окремих областей, які вимагають спеціальних навичок, наприклад поводження з відходами. Привабливим вважається використання новітнього механізму в промисловості і в державній сфері з метою результативного взаємодії влади і суспільства.

Мета дослідження складається з вивчення здатності фактичного застосування краудсорсингу в концепції екологічного управління та безпеки. З урахуванням всесвітнього досвіду передбачається розглянути області екологічного управління та стратегії, в яких впроваджені інноваційні технологічні процеси вважаються більш багатобічними, сформулювати методичні поради щодо застосування краудсорсингу екологічним менеджментом, а крім того встановити проблеми згідно підготовки персоналу екологічних органів держави, суспільства і регіонального самоврядування для роботи в системі краудсорсингу.

Основне положення краудсорсингу можливо виразити так: в категорії натовпу досвіду більше, ніж в окремої особи, проте майстерність полягає безпосередньо в тому, щоб сформулювати вимогу з метою впровадження свого досвіду. Подібним способом, краудсорсинг передбачає не елементарну систему форуму, на якому члени визначають в неконтрольованому порядку власні проблеми, критичні зауваження та приписи, і навіть ніяк не класична система протилежного взаємозв'язку, а координаційно і методично упорядкованого форму взаємодії організації з активними користувачами Мережі інтернет. Здійснення встановленої модифікації має на увазі розвиток і введення подібних управлінських дій, так само як побудова цим обговорення (проблематизація), встановлення обставин обговорення, залучення та мотивація фахівців, підбір і фільтрування думок, протоколювання результатів обговорення.

Незважаючи на сформовану нормативно-правову базу й приєднання України до ряду міжнародних документів, конвенцій, договорів, налагоджену співпрацю з міжнародними інституціями в галузі охорони навколишнього середовища, при дотримання належного державного законодавства вважається недостатнім. Явні недоробки у формуванні природоохоронної політики і реалізації екологічного управління, надання екологічних прав людей. Брак потрібного рівня допуску до даних, комунікації та результативної взаємодії з населенням стимулюють публічний сектор до громадської активності.

Слід акцентувати на тому, що екокраудсорсинг є організаційно і методично упорядкованою моделлю онлайн-взаємодії влади з суспільством і не має нічого спільного з такими традиційним екологічним менеджментом, як «консультації з громадськістю», «звернення громадян» або «гарячі лінії». Це складніша технологія, застосування якої вимагає від екологічного менеджменту кількох послідовних дій.

Прикладом використання екокраудсорсингу в здійсненні екологічних проектів можуть бути різноманітні карти, в поєднанні яких, отримують сприяння все без винятку зацікавлені громадяни, помічаючи в даних картах площі екологічних порушень, охоронювані природні об'єкти, ділянки перебування виняткових типів флори і фауни, поміщаючи зведення про перебування цього або іншого об'єкта навколишнього середовища.

Припустимо, в вашому місті є те чи інше питання в галузі охорони навколишнього середовища, і безумовно, хтось у вашому районі або в державі в повному уже стикався з такого роду завданням, ви зможете винести цю проблему на розгляд в Інтернеті (в соціальних мережах, в предметних ресурсах: веб-сайтах, форумах), зможете в тому числі і сформулювати власний особистий джерело, присвячений цьому питанню, і агенти зацікавленого суспільства (соціальні експерти) можуть порекомендувати для вас різноманітні види постанови, дати оцінку які, можливо стане підібрати найбільш раціональні та результативні з метою вашого певного події. Ви крім того зможете представляти експертом, пропонуючи варіанти вирішення тих чи інших проблем в області екології, встановлених приватними особами, організаціями, країною.

Результатами даного дослідження розроблено теоретичні засади щодо реалізації інструменту краудсорсингу у сфері взаємодії стейкхолдерів з державою. Стратегія реформування природоохоронного законодавства актуалізує потребу в новітніх ефективних інструментах у сфері поводження з відходами. Сучасні ІТ-технології відкривають широкі можливості комунікації влади з громадянами у сфері поводження з твердими комунальними відходами. Перспективним є застосування краудсорсингу у природоохоронній системі.

Мельник В.В., здобувач
Курбет Т.В., к.с.-г.н., доц.

Житомирський державний технологічний університет

САНІТАРНИЙ СТАН ПРИСТИГАЮЧИХ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ У СВІЖИХ БОРАХ ЛІСІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Протягом останніх років підвищеної уваги потребують дослідження питань екологічної безпеки навколишнього середовища. Погіршення екологічної ситуації в Україні та глобальні зміни клімату негативно впливають на стан лісових насаджень і знижують їх природну стійкість. Складною залишається проблема захисту лісів від пошкодження шкідниками та хворобами. Крім того, значний негативний вплив на лісові екосистеми Українського Полісся спричинила аварія на ЧАЕС. У зв'язку із надзвичайно високою щільністю забруднення ґрунту на лісових площах (40,8 тис. га) була повністю заборонена лісгосподарська діяльність, а це в основному штучно створені лісові масиви, в яких без втручання людської діяльності погіршується санітарний стан, створюються сприятливі умови для розвитку шкідників та хвороб, підвищується пожежна небезпека, тобто відбувається деградація насаджень. З урахуванням зміни радіаційної ситуації у лісах, що пов'язана з періодом напіврозпаду ^{137}Cs , доцільним є проведення досліджень, спрямованих на наукове обґрунтування можливості відновлення лісгосподарських заходів у лісах, що зазнали інтенсивного радіоактивного забруднення. Це сприятиме поліпшенню стану лісових насаджень та матиме значний економічний ефект для галузі завдяки відновленню використання лісової продукції.

Для оцінки санітарного стану пристигаючих соснових насаджень закладка пробних площ проводилася у свіжих борах Народицького лісництва ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство», де була повністю припинена лісгосподарська діяльність внаслідок високих рівнів радіоактивного забруднення ґрунту, та у Малинському лісництві ДП «Малинське лісове господарство», де своєчасно проводилися лісгосподарські заходи по догляду за лісом (контроль). Детальна характеристика пробних площ приведена в табл. 1. Пробні площі закладалися згідно загальноприйнятих у лісництві та екології методик. В основу досліджень покладено класичний метод порівняльної екології лісу з його деталізацією за окремими еколого-лісівничими напрямками. Досліджено основні таксаційні показники. За методикою Українського науково-дослідного інституту лісового господарства і агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького по 6-бальній шкалі визначено санітарний стан кожного дерева з наступним обчисленням середнього індексу санітарного стану насадження, який обраховувався за формулою (1). Індеси стану насаджень характеризують наступними показниками: 1,0–1,50 – здорові; 1,51–2,50 – ослаблені; 2,51–3,50 – дуже ослаблені; 3,51–4,50 – всихаючі; 4,51–6,00 – сухостійні. Статистична обробка отриманих даних проводилася за загальноприйнятими методами за допомогою прикладного пакету програм Microsoft Excel та Statistica 10.0.

$$I = \frac{n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5 + 6n_6}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6} \quad (1)$$

де: n_1 ; n_2 ; n_3 ; n_4 ; n_5 ; n_6 – кількість дерев відповідної категорії санітарного стану.

Таблиця 1

Характеристика постійних пробних площ

Показники	Таксаційні показники лісових насаджень	
	ППП №5	ППП №5К
Квартал/виділ	40/10	59/12
Щільність радіоактивного забруднення ґрунту, кБк/м ²	245±14	5,6±0,3
Тип лісорослинних умов	Свіжий бір (A ₂)	
Вік, років	75	70
Склад насадження	10 Сз	
Середня висота, м	22	26
Середній діаметр, см	28	32
Клас бонітету	1	1
Підріст	Відсутній	
Підлісок	Поодинокий	
Проективне покриття трав'яно-чагарничкового ярусу, %	55–60	75–80
Проективне покриття мохового ярусу, %	85–90	85–90
Ґрунт	дерново-середньопідзолистий піщаний	
Асоціація	сосновий ліс зеленомоховий	

Зниження життєздатності соснових деревостанів у зоні безумовного відселення у значній мірі характеризується розподілом дерев за категоріями стану. При аналізі розподілу дерев за категоріями стану

у пристигаючих соснових насадженнях свіжого бору Українського Полісся відмічено, що на ППП №5 у 1,8 разів менше соснових деревостанів без ознак ослаблення (I категорія), ніж на ППП №5К. Проте загальний відсоток ослаблених деревостанів (II категорія) був однаковим на обох досліджуваних пробних площах і становив 29 %. Аналізуючи розподіл деревостанів за санітарним станом було відмічено значно вищі показники його погіршення у Народицькому лісництві у порівнянні з контролем. Так, на ППП №5 кількість дуже ослаблених деревостанів (категорія III) у 2,8 разів більше, ніж на ППП №5К. Відносно розподілу за іншими категоріями (рис. 1) простежується подібна тенденція, і перевищення кількості дерев на ППП №5 у порівнянні з ППП №5К становлять: для IV категорії – 2,2 рази, для V категорії – 2 рази та старого сухоостою (VI категорія) – 1,7 разів. При проведенні однофакторного дисперсійного аналізу, було встановлено існування достовірної різниці категорій розподілу пристигаючих насаджень за санітарним станом на 95 %-му довірчому рівні: $F_{\text{факт.}}=11,2 > F_{(1;199;0,95)}=3,9$.

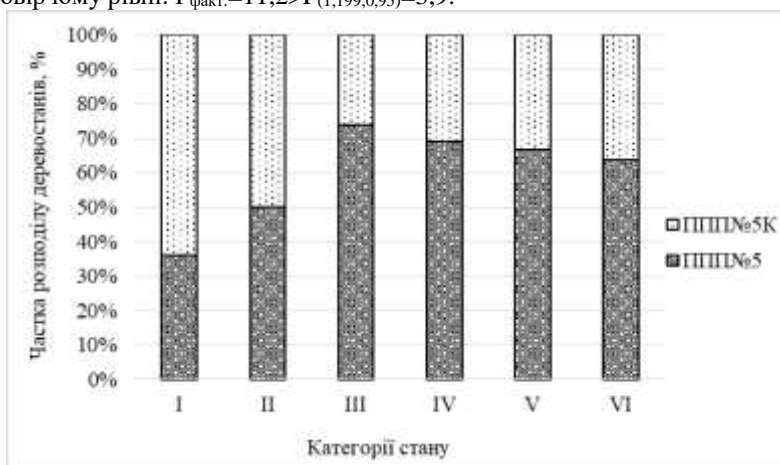


Рис. 1. Розподіл дерев сосни звичайної за категоріями санітарного стану в умовах свіжого бору, %

При аналізі санітарного стану пристигаючих соснових насаджень було встановлено, що в інтенсивно забруднених радіонуклідами насадженнях питома вага здорових сосен нижча, а ослаблених і дуже ослаблених – набагато вища, ніж у насадженнях поза зоною радіаційного забруднення. Дана тенденція чітко фіксується індексом санітарного стану дерев. Так, у Народицькому лісництві індекс санітарного стану становить 2,57, а у Малинському лісництві, де господарська діяльність проводилась своєчасно, – відповідний індекс стану – 1,89. Аналіз індексу санітарного стану насаджень на ППП №5К свідчить, що лісові деревостани відносяться до послаблених, але насаджень, що розташовані на ППП №5 – до дуже послаблених.

При проведенні порівняльного розподілу дерев за класом Крафта відмічено, що на ППП №5 та ППП №5К основна маса деревостанів відноситься до I та II класу, і відповідно становить 70 та 76 %. Частка розподілу дерев за III класом на ППП №5 у 2,5 разів менше, ніж для II класу та у 2,4 рази більше, ніж для I класу, а на ППП №5К – у 3,8 та у 1,2 рази менше, ніж для II і I класу відповідно. Обсяг дерев IV та V категорії знаходиться у межах від 3 до 6 %. Даний розподіл насаджень за класом Крафта можна пояснити тим, що на радіоактивно забруднених територіях не проводилися своєчасні лісогосподарські заходи, що стало причиною гіршого стану деревостанів у порівнянні з контролем. Також нами було проведено аналіз розподілу дерев сосни за класом товарності, що характеризує товарну цінність деревного запасу. При порівнянні розподілу деревостанів за класами товарності на ППП №5 та ППП №5К було виявлено наступні закономірності. Так, на ППП №5К у 1,5 рази більше дерев відноситься до I класу (ділова деревина), ніж на ППП №5. При розподілі деревостанів за II класом можна відмітити протилежні закономірності: так, на ППП №5 у 1,1 рази більше напівділової деревини, ніж на ППП №5К. Проте при порівнянні III класу товарності відмічено, що на ППП №5 у 1,5 разів більше дров'яної деревини, ніж на ППП №5К (20 %). За результатами однофакторного дисперсійного аналізу можна стверджувати, що на 95 %-му довірчому рівні існує різниця середніх значень величин класу товарності соснових насаджень для пробних площ – $F_{\text{факт.}}=4,9 > F_{(1;199;0,95)}=3,88$. Аналізуючи розподіл деревостанів за класом товарності, можна припустити, що розподіл дерев за даним показником залежить від якості та своєчасності проведення лісогосподарських заходів.

Результати досліджень свідчать, що на пробній площі, де не проводяться лісогосподарські заходи (ППП №5), отримані показники санітарного стану насаджень є на порядок нижчими, ніж на пробній площі, де постійно проводиться лісогосподарська діяльність (ППП №5К). Отже, враховуючи сучасну радіаційну ситуацію у лісових масивах, необхідно розглянути можливість відновлення лісогосподарської діяльності на територіях, інтенсивно забруднених радіонуклідами, з метою відновлення соснових насаджень.

Мусієнко В.А., магістр 1 курсу, гр. ТЗНС-34м,
Корбут М.Б., к.т.н., доц.
Житомирський державний технологічний університет

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЄВРОСОЮЗУ В СФЕРІ МЕНЕДЖМЕНТУ ПЛАСТИКОВИХ ВІДХОДІВ

Значення пластику та його використання в суспільній економіці зростає постійно (особливо це помітно протягом останніх 50 років): з 1960-х років глобальне виробництво пластмас зросло в двадцять разів, досягнувши 322 млн. тонн у 2015 році.

Накопичені пластикові відходи формують у Світовому океані під дією течій сміттєві плями. На даний момент відомо 5 скупчень сміттєвих плям – по два в Тихому та Індійському океанах, і одне – в Індійському. Дані плями в основному складаються з пластикових відходів, що сформувалися в результаті скидів сміття з густонаселених прибережних зон континентів. Пластикове сміття нагадує зоопланктон, тому медузи і риби можуть прийняти їх за їжу.

Окремою ланкою, що завдає велику загрозу довкіллю є одноразові вироби з пластмаси, ця проблема є нагальною для всього світу. Докладаючи зусиль для зменшення забруднення довкілля пластиковими виробами, ЄС впроваджує нові жорсткі обмеження на певні одноразові вироби з пластмаси.

Таким чином, низка одноразових пластикових виробів, яким легко знайти заміну, буде заборонена вже до 2021 року. Водночас, до 2025 року країни європейського блоку будуть змушені налагодити переробку 90 відсотків пластикових пляшок (фінансування на це надаватимуть компанії-виробники напоїв).

Нажаль, на даний момент повторне використання та утилізація кінцевих пластмас залишаються на недостатньо високому рівні, особливо в порівнянні з іншими матеріалами, такими як папір, скло або метали. Щорічно в країнах Європейського союзу генерується близько 25,8 млн. тонн пластикових відходів, менше 30% таких відходів збирається на переробку. Таким чином, потенціал утилізації пластикових відходів в країнах Євросоюзу залишається невикористаним.

Перехід до більш стабільної економіки в сфері використання та утилізації пластмас може принести значні переваги. Для цього ЄС потрібне стратегічне бачення, яке б визначило, як може виглядати «кругова» економіка пластмас у наступні десятиліття. Зокрема розглядаються такі плани:

- до 2030 року пластмаси розроблятимуться таким чином, щоб забезпечити більшу довговічність, повторне використання та високу якість переробки;
- зміни у виробництві та конструкції дозволить підвищити тарифи на переробку пластмас для всіх ключових застосувань. До 2030 року більше половини пластмасових відходів, що утворюються в Європі, будуть перероблятися;
- потенційно розширюється та модернізується потенціал ЄС з переробки пластмас. До 2030 року потужність сортування та утилізації зростає в 4 рази;
- завдяки поліпшенню роздільного збору та інвестуванню в інновації експорт погано відсортованих відходів пластмас буде припинено;
- ланцюг створення вартості пластмас буде більш інтегрованим;
- ринок вторинної та інноваційної пластмаси успішно створений, з чіткими перспективами зростання, оскільки все більше продуктів включають певний зміст;
- більша утилізація пластиків допомагає зменшити залежність Європи від імпортного викопного палива та скоротити викиди CO₂ у відповідності до зобов'язань за Паризькою угодою;
- інноваційні матеріали та альтернативні сировинні матеріали для виробництва пластмас розробляються та використовуються там, де вони є більш стійкими порівняно з невідновними альтернативами. [1]

Таким чином, враховуючи темпи утворення пластикових відходів, їх небезпеку для навколишнього середовища, проблеми утилізації та переробки, всі кроки, розроблені ЄС для поліпшення ситуації поводження з відходами, являються необхідними та допоможуть зменшити виробництво та об'єми накопичення пластикових відходів.

Список використаної літератури:

1. According to estimates, recycling one ton of plastic saves around 2 tCO₂ (see <http://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2017/05/>).

Шомко В.В., студ. IV курсу, ГЕФ
Коцюба І.Г., к.т.н, доц.

Житомирський державний технологічний університет

МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ УЖ

Річка Уж є основним джерелом водопостачання міста Коростень. За останні десятиліття відмічається погіршення екологічного стану водойми що зумовлює актуальність проведення низки досліджень для оцінки якості поверхневих вод та пошуку рішень для відновлення та збереження природного стану екосистеми. Метою даної статті є комплексна оцінка якості води річки Уж протягом 2016-18 рр. Серед санітарно-хімічних показників визначали показники хімічної природи та мікробіологічні показники. Серед гідробіологічних - визначали склад і чисельність фітопланктону.

При аналізі у пробах води концентрацій хімічних показників спостерігалось перевищення азоту амонійного – до 0,38-0,42 мг/л, у чотири рази відмічалось перевищення заліза загального – від 0,36 до 0,4 мг/л.

Також в окремі роки спостерігалися перевищення таких сполук як нітрити, які здатні накопичуватися у водоростях та вищих водних рослинах у значній кількості. Тому не менш важливу увагу заслуговують евтрофікаційні процеси. Фізико-хімічні властивості води при цьому погіршуються, вона стає мутною, зеленою, у неї з'являються неприємний смак і запах, підвищується кислотність. Під час масового відмирання водоростей на дні водойм нагромаджуються їх рештки, що розкладаються і залишають у річці токсичні сполуки, масово гине риба та інші гідробіонти. Використання такої води призводить до спалаху шлунково-кишкових захворювань у населення, отруєння тварин і птахів.

Визначення якісного та кількісного складу водоростей у водосховищі м. Коростень проводили шляхом гідробіологічного аналізу. Основний метод аналізу полягав у концентрації фітопланктону на мембранних фільтрах і подальшому підрахунку кількості водоростей у камері Нажотта.

Дослідження вмісту у воді водосховища річки Уж розчиненого кисню за сезонами року, виявлено чітке зниження цього показника у період, коли розпочинається масове збільшення кількості синьозелених водоростей. Для цього періоду (квітень-жовтень) є характерним також незначне зменшення кількості діатомових і збільшення зелених водоростей.

Зниження розчиненого кисню у водосховищі почалось у квітні. Для попередження евтрофних процесів виникає необхідність у здійсненні контролю за динамікою сполук нітрогену і фосфору та спостереження за основними циклами розвитку фітопланктону (Рис. 1).

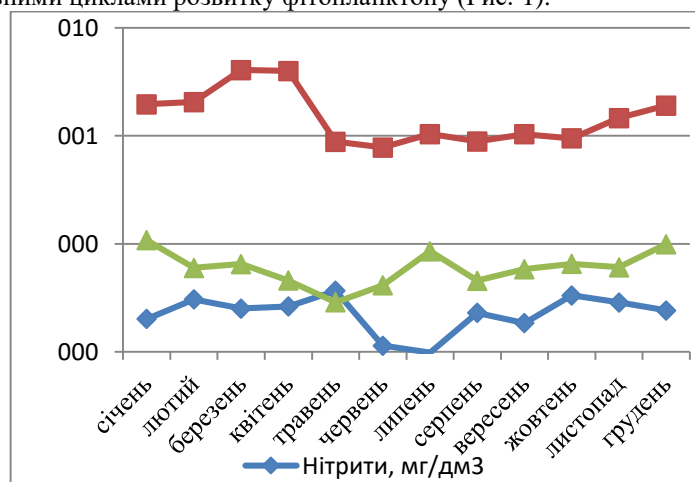


Рис. 3. Середні значення концентрації нітритів, нітратів, фосфатів за 2016-2018 рр. у водосховищі річки Уж м. Коростень

За результатами досліджень було встановлено, що нітрати та фосфати не тільки мали вплив на розвиток фітопланктону, але й були певним чином пов'язані між собою.

Отже, на основі проведених досліджень та отриманих даних можна зробити висновок про те, що протягом року відбуваються певні зміни в інтенсивності розмноження окремих фітопланктонних форм. Особливо загрозливими є періоди підвищеної евтрофікації цих водойм за рахунок синьозелених водоростей.

Шомко О.М., студ., V курс, гр. ТЗНС-34м, ГЕФ
 Давидова І.В., к.с.-г.н., доц.
 Житомирський державний технологічний університет

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПАЛИВНИХ БРИКЕТІВ З ВІДХОДІВ ДЕРЕВИНИ НА ДП «СМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ»

ДП «Смільчинське ЛГ» в основному є виробником сировини та продуктів первинної переробки. У процесі виробництва готової продукції найбільше утворюється лісосічних відходів – 18,5 т. м³, до яких відносять гілки, листя, хвою та кору. Відходи деревопереробки і лісопиляння складають 10 т. м³ (кускові відходи деревини, тирса, стружка та шліфувальний пил) [2].

Поширеною проблемою на деревообробних підприємствах вважається використання та утилізація утвореної тирси. Це пов'язано з великими об'ємами утворення даних відходів. На даний час відходи тирси вивозяться на полігони та зберігаються просто неба, окрім витрат на транспортування підприємства сплачують грошові компенсації сільськогосподарським організаціям.

Незважаючи на те, що деревина не містить шкідливих речовин, вона може негативно впливати на довкілля. Це відбувається тоді, коли великі обсяги неперероблених деревних відходів, розміщені на значних територіях, починають розкладатись і виділяти у повітря метан. Перероблення деревних відходів дасть змогу вирішити низку проблем, зокрема: поліпшити санітарний стан лісів, забезпечити населення недорогими енергоносіями, зменшити обсяги викидів шкідливих речовин у довкілля.

Одним із найбільш перспективних напрямків утилізації відходів деревини – є їх використання як біопалива. Найтехнологічнішим видом твердого біопалива є паливні брикети. Це глибоко перероблений і екологічно чистий вид палива.

Перевагою деревного палива є його екологічність. Використання відновлювальних джерел енергії дасть змогу знизити рівень негативного впливу енергетики на довкілля, підвищити рівень енергетичної та екологічної безпеки [3].

Однак, для того щоб вироблені брикети відповідали екологічним нормативам, необхідно попередньо визначити властивості деревної тріски та оцінити можливість її використання як вихідної сировини. Основна відмінність будь-якого сипкого матеріалу від суцільного полягає в дискретності його частинок (тирса, стружка, порошок). У зв'язку з цим необхідно розглядати фізико-механічні властивості окремих частинок і властивості всієї маси сипкого матеріалу.

Для визначення середньої вологості тріски беруть три проби з кожної партії після розвантаження. Обсяг кондиційної тріски визначається за методикою, запропонованою ЦНІМОД. Кількість тріски, що надійшла підсумовується за календарний період (доба, зміна і т.п.) по кожному постачальнику окремо. Обсяг тріски в щільній масі визначається за формулою:

$$V_{пл} = G / Y_w \text{ м}^3, \quad (1)$$

де $V_{пл}$ – обсяг тріски в щільній масі, що надійшла за якийсь час (доба і т.п.) від даного постачальника, м³; G – маса тріски, що надійшла за той же період від даного постачальника, т; Y_w – об'ємна маса деревини середньодобової вологості, т/м³ [6].

Основним чинником, що впливає на нижчу теплотворну здатність деревини, в тому числі паливної тріски, є її вологість, яка може варіюватись в досить широких межах (відносна вологість від 15 до 60 %). Зольність також впливає на теплотворну здатність, але ступінь цього впливу, навіть з урахуванням можливих коливань, не такий великий. Орієнтовно нижчу теплотворну здатність тріски та відходів деревини, незалежно від породи можна визначити за формулою [6]:

$$Q_n^p = 18900 - 214W^p - 189A^p, \quad (2)$$

де: Q – нижча теплотворна здатність, кДж/кг; W^p – робоча (відносна) вологість, %; A^p – робоча зольність, %.

На рисунку 1 показано графічну залежність нижчої теплотворної здатності деревної тріски та деревних відходів від відносної вологості при робочій зольності 0,5 %.

Якість тріски залежить від її розміру, вологості та вмісту забруднюючих речовин (грунту, каміння тощо). Розміри тріски важливі з точки зору її транспортування механічними пристроями. Якщо партія тріски дуже неоднорідна, то є ймовірність їх блокування. Приміром, тріска, що містить великі шматки, може заблокувати шнековий конвеєр.

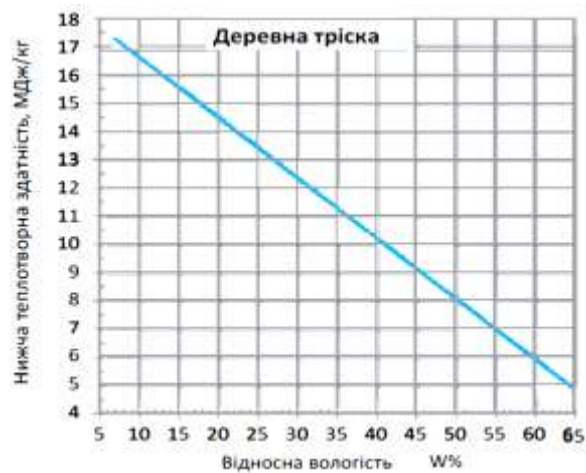


Рис. 1 Графічна залежність нижчої теплотворної здатності деревної тріски та деревних відходів від відносної вологості

Якщо в паливі міститься багато пилу і тріски менше допустимого розміру, то воно стає менш проникним для повітря. Тому основною умовою якості паливної тріски є забезпечення якнайбільш однорідного фракційного складу, недопущення потрапляння до неї великих кусків та обмеження кількості маленьких часток. Прикладом таких вимог може бути стандарт CEN/TS 14961:2005 (табл 1).

Таблиця 1

Стандарт CEN/TS 14961:2005

Клас якості	Розмір основної фракції (становить більше 80% по масі)	Розмір дрібної фракції (становить менше 5 % по масі)	Розмір грубої фракції (становить менше 1% по масі)
P16	3,15 ≤ P ≤ 16 мм	< 1 мм	макс. 1% > 45 мм, але не більше 85 мм
P45	3,15 ≤ P ≤ 45 мм	< 1 мм	макс. 1% > 63 мм
P63	3,15 ≤ P ≤ 63 мм	< 1 мм	макс. 1% > 100 мм
P100	3,15 ≤ P ≤ 100 мм	< 1 мм	макс. 1% > 200 мм

Згідно стандарту CEN/TS 14961:2005 прийнято п'ять класів вологості (відносної), що наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Класи відносної вологості

Клас	Вологість (W _p ,%)	Примітка
M20	≤ 20	Висушена
M30	≤ 30	Придатна до складування
M40	≤ 40	
M55	≤ 55	Обмежено придатна до складування
M65	≤ 65	

Складування тріски вологістю вище 30-40 % протягом тривалого часу може призвести до мікробіологічних процесів, які в свою чергу можуть викликати пріння та навіть самозаймання тріски [6].

Ще одним стандартом, якого притримуються деякі українські виробники щодо розмірів тріски, є австрійський стандарт ÖNORM M7133 (табл. 3).

Таблиця 3

Стандарт ÖNORM M7133

Клас	Масова частка фракції відповідного розміру				Найбільші частки	
	Макс. 20 % (мм)	60-100 % (мм)	Макс. 20 % (мм)	Макс. 4 % (мм)	площа, см ²	довжина, мм
G30 (дрібна)	> 16	16 – 2,8	2,8 1	< 1	3	8,5
G50 (середня)	> 31,5	31,5 – 5,6	5,6 1	< 1	5	12
G100 (крупна)	> 63	63 – 11,2	11,2 1	< 1	10	25

Деревні паливні брикети – це екологічно чистий продукт, який виготовляється з натуральних, необроблених хімічними препаратами деревних відходів. Процес відбувається при високому тиску і температурі. Зв'язуючою речовиною є лігнін, який міститься в деревині. Температура під час пресування, сприяє ущільненню поверхні брикетів, внаслідок чого вона стає водонепроникною. При згорянні брикетів

утворюється до 1 % золи, що в 20 раз менше, ніж від вугілля. Крім того, золу можна використовувати як міндобриво, а вуглекислого газу утворюється в 10 разів менше, ніж від природного газу і в 50 разів менше, ніж від вугілля. Брикети мають щільність в 2 рази більшу, ніж дрова, а отже займають менше місця. Зазначені кількісні характеристики свідчать про те, що це зручний, чистий продукт для складування та транспортування і в процесі спалювання не має негативного впливу на довкілля.

На даний час в Україні відсутні державні стандарти на паливну біомасу. Єдиним винятком є дрова, на які діє ГОСТ 3243-83, що встановлює вимоги щодо їх форми та розмірів. Окремі виробники інших видів паливної біомаси розробляють та реєструють технічні умови (ТУ У) на свою продукцію (паливну тріску, гранули та брикети з дерева, лушпиння соняшника, ріпакової соломи та соломи зернових культур, тощо). Підприємства, що виготовляють брикети та гранули на експорт, керуються нормами країн-імпортерів, зокрема такими як DIN51 731 та DINplus (Німеччина), O-Norm M 7135 (Австрія), SS 18 71 20 (Швеція), ENplus (загальноєвропейський). Основні якісні показники гранул згідно вимог найбільш розповсюджених норм наведено в таблиці 4 [6].

Таблиця 4

Якісні показники паливних гранул

Параметри	DIN51 731	O-Norm M 7135	DINplus	SS 18 71 20
Діаметр (d), мм	4-10	4-10		< 25
Довжина (l), мм	< 50	< 5 x d	< 5 x d	< 5 x d
Щільність, кг/дм ³	> 1,0-1,4	> 1,12	> 1,12	н.о.
Вологість (відносна), %	< 12	< 10	< 10	< 10
Насипна вага, кг/м ³	650	650	650	> 500
Пил, %	-	< 2,3 %	< 2,3 %	-
Зольність, %	< 1,5	< 0,5	< 0,5	< 1,5
Теплота згоряння (нижча робоча), МДж/кг	17,5-19,5	> 18	> 18	> 16,9
Вміст сірки, %	< 0,08	< 0,04	< 0,04	< 0,08
Вміст азоту, %	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-
Вміст хлору, %	< 0,03	< 0,02	< 0,02	< 0,03
Вміст арсену, мг/кг	< 0,8	-	< 0,8	-
Вміст свинцю, мг/кг	< 10	-	< 10	-
Вміст кадмію, мг/кг	< 0,5	-	< 0,5	-
Вміст хрому, мг/кг	< 8	-	< 8	-
Вміст міді, мг/кг	< 5	-	< 5	-
Вміст ртуті, мг/кг	< 0,05	-	< 0,05	-
Вміст цинку, мг/кг	< 100	-	< 100	-
Закріплювач, %	-	< 2	< 2	

Стандартом ENplus на даний час охоплено більше половини продукції європейського ринку паливних гранул. В залежності від виду сировини, з якого зроблені гранули, встановлено три основних класи якості [6]:

1. Enplus-A1 (стовбурова деревина та відходи деревообробної промисловості без хімічної обробки).
2. Enplus-A2 (дерево цілком без кореневища, стовбурова деревина, відходи лісозаготівлі, відходи та субпродукти деревообробної промисловості без хімічної обробки).
3. Enplus-B (лісова, плантаційна та інша деревина, що не була в користуванні, відходи та субпродукти деревообробної промисловості без хімічної обробки, хімічно необроблена деревина, що була у використанні (деревина після зносу будівель виключається).

Список використаної літератури:

1. Бойчик І. М. Економіка підприємства: навч. посібник. – вид. 2-ге, доповн. і переробл. / І. М. Бойчик. Книга : Атіка, 2007. – 528 с.
2. Офіційний сайт підприємства. Режим доступу до сайту: <http://dpeig.com.ua/golovna.html>.
3. Климович В.П. Еколого-економічний аналіз сталого енергетичного розвитку в Україні / В.П. Климович, І.А. Дубовіч // Матеріали 67-ї науково-технічної конференції студентів НЛТУ України. – Львів: НЛТУ України, 2015. – С. 3-5.
4. Гайда С.В. Технології та рекомендації до використання вживаної деревини в деревообробленні / С.В. Гайда // Ліс. госп-во, ліс., папер. та деревооб. пром-сть: міжвід. наук.-техн. зб. – 2013. –Вип. 39.1. – С. 48-67.
5. Енергетичне використання в Україні відходів деревини [Електронний ресурс]. – Доступно з : <http://bio.ukrbio.com/ua/articles/1892/>
6. GEFEST.PROFI. Фізико-механічні властивості відходів [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : стаття 2012-2019 р.– Режим доступу: <https://bio.ukrbio.com/ua/articles/2339/>

УДК 628.977.2

Носик О.В., студентка, IV курс, гр.ЕО-35, ГЕФ
 Науковий керівник – Давидова І.В.
 Житомирський державний технологічний університет

САНІТАРНА-ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА СТАНУ АУДИТОРІЙ ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ СТУДЕНТАМИ ГРУПИ 183 «ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА 101 «ЕКОЛОГІЯ»

Освітлення буває природним, штучним і спільним: найбільш сприятливе для організму – природне освітлення. Спільне освітлення – це освітлення, при якому одночасно використовуються природне та штучне світло. Освітлення має відповідати низці гігієнічних вимог: бути достатнім, рівномірним, не повинне засліплювати очі, створювати зайву контрастність на робочій поверхні. Рівень освітленості робочої поверхні контролюють люксеметрами типу Ю-116, Ю-16, Ю-17, Ю-117.

Освітленість робочих місць аудиторії, навчальні кабінети, лабораторії в технікумах і вищих навчальних закладах за стандартом СНБ 2.04.05-98 має дорівнювати не менше 400 Лк. Рациональне співвідношення між світловими потоками від вікна і штучного освітлення повинно бути 2:1. Рівномірною повинна бути освітленість і в приміщенні, і на робочому місці. Загальна освітленість повинна бути не менше ніж 25-30% від освітленості на робочому місці. На відстані 5 м від робочого місця освітленість повинна бути не менше 30%, на відстані 0,75 м від робочого місця освітленість повинна бути не менше 50%.

Усі навчальні приміщення загальноосвітніх навчальних закладів повинні мати природне освітлення. Орієнтація вікон навчальних приміщень повинна відповідати вимогам ДБН В.2.2-3-97. Для приміщень продовженого дня рекомендується східна орієнтація, для занять у першу зміну – західна. Забороняється орієнтувати навчальні приміщення на північ (за винятком кабінетів образотворчого мистецтва та креслення, де необхідним є рівномірне освітлення).

Погане освітлення робочих місць є однією з причин низької продуктивності праці. При недостатньому освітленні очі працюючого напружені, при цьому складно відрізнити оброблювані предмети, знижується темп роботи, погіршується загальний стан організму людини.

Нераціональне освітлення приміщень призводить до зорового дискомфорту, знижує розумову й фізичну працездатність, посилює зорову втому, сприяє розвитку ряду захворювань.

Для визначення рівня спільної та природної освітленості в аудиторіях було проведено вимірювання о 8:30, 11:20, 13:00 та о 15:00. Було вибрано 4 аудиторії: 1-п, 316 з північної та південної сторони аудиторії, 318 та 403-а. Заміряли освітленість у приміщенні на відстані 1, 2, 3, 4, 5 м від вікна на горизонтальній прямій. Фотоелемент тримали паралельно підлозі, оберненим догори світлочутливою стороною, на рівні висоти стола (0,8 м від підлоги).

Природне освітлення в аудиторії 1-п є достатнім на відстані 1м о 11:20, 13:00 то о 15:00, в інший час і на іншій відстані природного освітлення недостатньо. В 318 аудиторії природне освітлення є достатнім о 11:20 на відстані 1м, також достатнє о 13:00 на відстані 1м, 2м та 3м від вікна. В 316 аудиторії показник природного освітлення з південної і з північної сторони о 13:00 є достатнім на будь якій відстані, але з південної сторони показники природного освітлення є кращими. В 403-а природного освітлення є достатньо о 8:30 на відстані від вікна 1 м, о 11:20 на відстані 1м та 2 м, також о 13:00 на відстані 1 м, 2 м, та 3 м.

В аудиторії 1-П рівень спільного освітлення найнижчий, на відстані 1, 2 та 3 м в різний час є показники більш ніж 400 Лк. На відстані 4м показники становлять в середньому 240 Лк, це пов'язано з тим, що ця відстань відстань розташована рівномірно між двома лампочками і далеко від вікна. На відстані 5 м показники становлять 370 Лк в середньому, хоч ця точка є найбільш віддаленою від вікна, але вона знаходиться під світильником тому є в допустимому рівні.

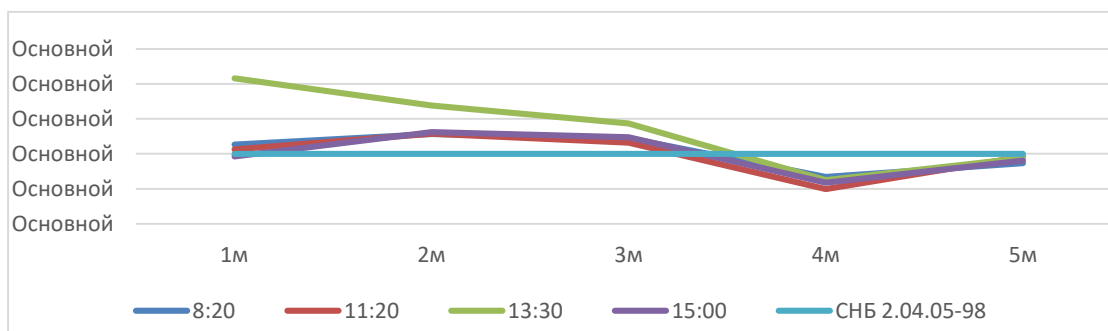


Рис. 1. Рівень спільної освітленості в аудиторії 1-П

В 316 аудиторії показники зосереджені зосереджені на різній відстані і в різний час відповідають нормі стандарту СНБ 2.04.05-98 і дорівнювати більше ніж 400 ЛК. В даній аудиторії світильники розміщені правильно і рівномірно-пропорційно.

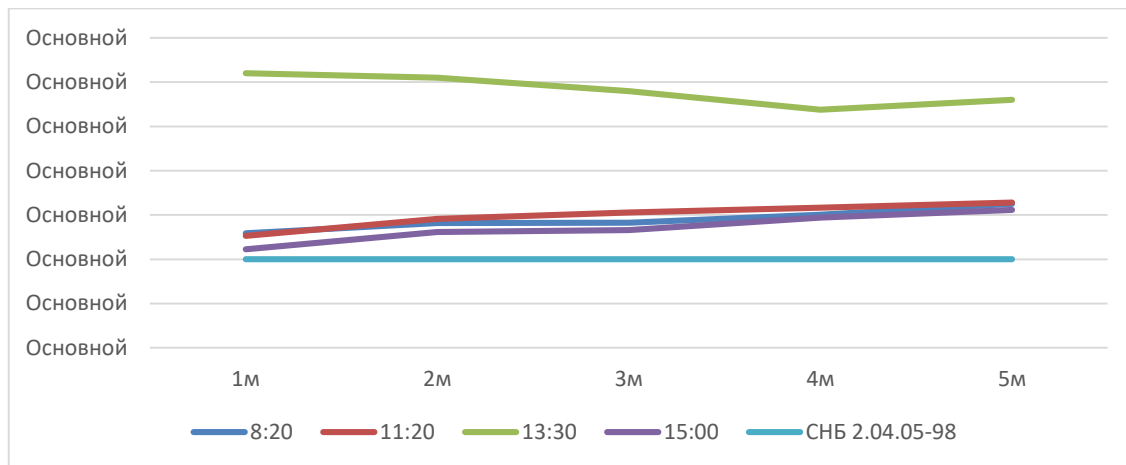


Рис. 2. Рівень спільної освітленості в аудиторії 316

О 13:00 в 318 аудиторії показники є вищі ніж 400 і аудиторія є добре освітленую. На відстані 3 м, 4 м, 5 м, показники о 8:30, 11:20 та 15:00 є нижчими ніж за стандартом СНБ 2.04.05-98 (не менше 400 ЛК), у ті ж самі години на відстані 1 м та 2 м показники є задовільними і вони становлять вище ніж 400 Лк.

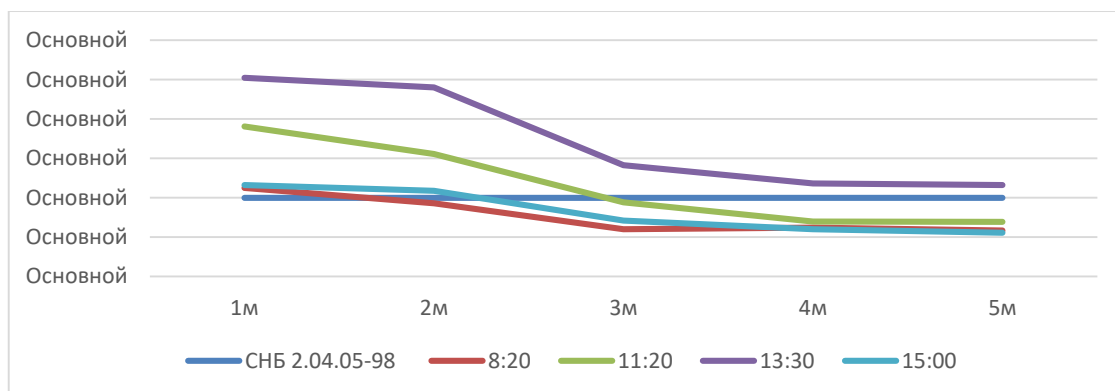


Рис. 3. Рівень спільної освітленості в аудиторії 318

В 403-а показники відповідають нормі стандарту СНБ 2.04.05-98 і дорівнюють більше ніж 400 ЛК. З віддаленням від вікна показники знижувалися, але менших за стандарт немає.

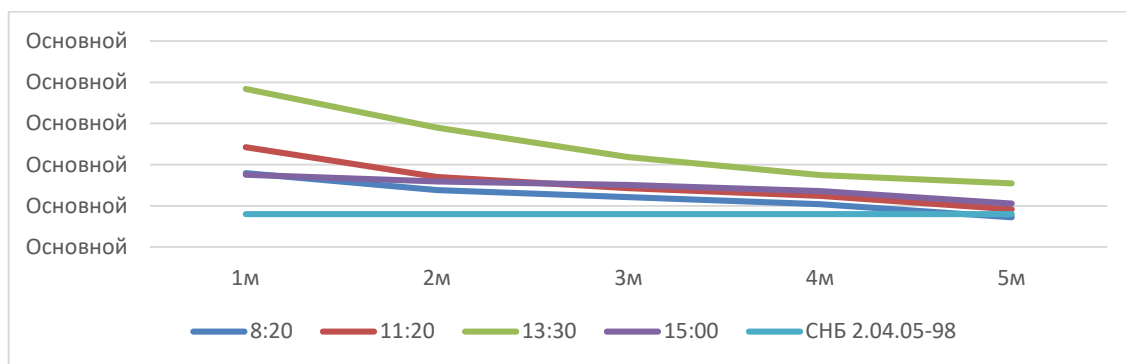


Рис.1.3. Рівень спільної освітленості в аудиторії 403-а

Головними джерелами світла для освітлення аудиторій є лампи розжарювання та газорозрядні лампи різноманітних типів. Кожен із типів ламп має свої недоліки та переваги. Лампи розжарювання (ЛР) належать до джерел світла теплового випромінювання, їх світлова віддача складає 10-15 лм/Вт. Питома

потужність люмінесцентного освітлення повинна бути 24-28 Вт/кв. м, при лампах розжарювання – 48 Вт/кв. м. Для забезпечення освітленості використовують світильники заливаючого світла з лампами потужністю 500-1000 Вт. Для місцевого освітлення використовують світильники з лампою потужністю 200 Вт. Їх розташовують на тимчасових стійких опорах. Світильники розміщують на безпечних відстанях від такелажних пристроїв і шляхів переміщення вантажів.

У навчальних приміщеннях світильники слід розміщувати в 2 ряди паралельно до лінії вікон на відстані 1,5 м від зовнішньої і внутрішньої стін, 1,2 м – від класної дошки, 1,6 м – від задньої стіни. Відстань між рядами світильників повинна бути 2,5-2,65 м.