

изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1987. – 192 с.

3.Исаенко Ю.В. Новые методические подходы к проявлению резервов использования рабочего времени в строительстве // Градостроение и территориальное планирование: Науч.-техн. сб. Вып.20. – К.: КНУБА, 2005. – С.106-113.

4.Крушельницька О.В., Мельничук Д.П. Управління персоналом. – К.: Кондор, 2003. – 296 с.

5.Тян Р.Б., Млодецкий В.Р., Юнаев Б.А. Рационализация рабочих мест в строительстве. – М.: Стройиздат, 1990. – 86 с.

Отримано 19.10.2009

КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 502.5 (204)

А.В.ЗАДНІПРОВСЬКА, Н.Ю.ГОРАШ

Харківська національна академія міського господарства

ФОРМУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ БІОПЛАТО ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Запропоновано спосіб автоматизації процесу вибору місця для спорудження очисних споруд типу БІОПЛАТО, визначення основних параметрів таких очисних споруд та оцінки ефективності їх функціонування за допомогою геоінформаційних систем.

Предлагается способ автоматизации процесса выбора места для строительства очистных сооружений типа БИОПЛАТО, определения основных параметров таких очистных сооружений и оценки эффективности их функционирования с помощью геоинформационных систем.

The paper describes simplification of process of identification of the constructed wetland location. The definition of basic parameters of such water treatment facilities and their production efficiency by the means of geographic information system is provided.

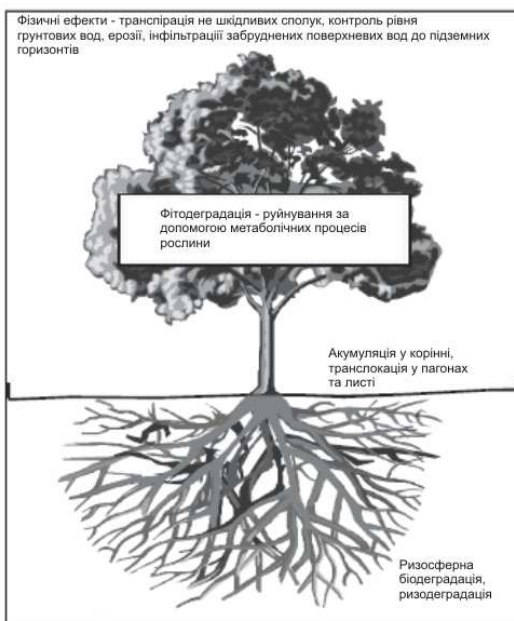
Ключові слова: біоплато, очищення стічних вод, геоінформаційні системи, база даних.

Здатність вищої водної рослинності до інтенсифікації процесів очищення води давно відома науковцям всього світу і досить широко вивчалася у другій половині минулого століття багатьма дослідниками [1-4].

Серед вітчизняних науковців водоохоронні комплекси, побудовані на основі такої здатності отримали назву "біоплато" або "біоінженерних споруд" (біоплато – це водоохоронна споруда або конструктивний елемент гідротехнічної споруди, в якому угруповання вищих водних рослин природного або штучного походження використовуються в якості біофільтрів для очищення води від забруднюючих речовин [1]).

У світовій науковій літературі найбільш розповсюдженою назвою для водоочисних споруд такого типу є терміни "Constructed Wetlands" або "Artificial Wetlands", найбільш узагальнена назва для такого підходу – фітотехнології (phytototechnology) або фіторемедіація (phytoremediation) [7, 9].

Механізм очищення води шляхом фіторемедіації доволі складний та може змінюватися залежно від забруднюючої речовини та типу використовуваної рослинності. Забруднюючі речовини в процесі очистки можуть бути вилучені, зруйновані, трансформовані або зв'язані у тілі рослини чи на її поверхні. З точки зору механізму очистки може відбуватися екстракція хімікатів із забрудненого середовища, їх деградація в ході різноманітних біотичних та абіотичних процесів, концентрація у тканинах рослин, іммобілізація у кореневій зоні чи транспірація газоподібних забруднюючих речовин або їх сполук в атмосферне повітря. Ці процеси схематично зображено на рисунку.



Механізми вилучення забруднюючих речовин за допомогою фітотехнологій [8]

Залежно від типу використовуваної рослинності, кількісного та якісного складу забруднюючих речовин, що входять до складу стічних вод, які надходять на очисні споруди, кліматичних, гідрологічних та

інших умов, деякі процеси будуть протікати інтенсивніше, а інші – навпаки, пригнічуватися. Проектування та спорудження очисних споруд типу «біоплато», як і будь-яких інших очисних споруд, – процес непростий і потребує проведення всебічного аналізу ситуації, що склалася. Оскільки використання фітотехнологій у світі поширюється з кожним роком і привертає все більше уваги вчених, вважаємо за необхідне створення бази даних, оперуючи якою можна отримати рішення щодо вибору параметрів спорудження біоплато з урахуванням останніх наукових розробок, а також соціальних, географічних та технологічних особливостей, притаманних території, на якій планується створення біологічних очисних споруд.

Метою створення такої автоматизованої системи оперування вихідними даними є спрощення процедури проектування очисних споруд типу «біоплато» та популяризація цього методу очищення стічних вод завдяки використанню сучасних методів візуалізації при геоінформаційному моделюванні та цифрової картографії. Так, за допомогою геоінформаційних систем (ГІС) можна відтворити фізичні, хімічні та біологічні процеси, що протікають в очисній споруді.

Запропонована ГІС повинна мати адаптований математичний інструментарій для аналізу конструкційних особливостей і параметрів. Таку систему планується розробити для території Харківської області, вона має складатися з трьох основних змістових блоків:

У *першому* змістовому блоці має міститися соціально-географічна інформація, яка може знадобитися при проектуванні біоплато. На етапі створення цього блоку має бути проведено вивчення та обґрунтування шагів створення очисних споруд такого типу з метою визначення основних і допоміжних шарів картографічної частини ГІС, що будуть використані для просторового аналізу території. Крім того, мають бути досліджені зв'язки між частинами бази даних та підготовані базові дані для створення аналітичної частини. На даний момент передбачається, що створювана ГІС буде містити перелічені нижче шари.

1. Для оптимізації системи скидання очищених стічних вод (а також для запобігання погіршення стану водних ресурсів області) у створювану ГІС необхідно включити інформацію про поверхневі водні об'єкти, тобто шар із гідрографічною мережею Харківської області.

2. Запобігання погіршенню стану довкілля при здійсненні будь-якого виду людської діяльності має бути враховано, тому передбачається включення до складу системи шарів ґрунтового покриву, тваринного світу, та, за необхідністю, інших [12].

3. Серед недоліків використання біологічних очисних споруд такого типу називають відносно велику територію, яку вони займають.

Тому, для вирішення територіальних питань необхідно включити до складу ГІС карту землекористування та геоморфологічну карту регіону [12].

4. Одним із основних шарів має стати шар, у якому будуть міститися дані щодо ступеня забруднення стічних вод, що мають бути очищені. За допомогою цього шару можна буде спрогнозувати складність будівництва очисних споруд.

5. Оскільки дотепер очисні споруди типу біоплато успішно використовувалися для очистки комунально-побутових стічних вод, то важливим шаром створюваної ГІС є щільність населення для території Харківської області.

6. Пов'язані з шаром щільності населення шар щільності забудови, кількості утворюваних комунально-побутових стічних вод та наявності існуючих очисних споруд і їх профілю допоможуть визначити необхідність у спорудженні нових систем для очищення стічних вод.

7. Шар існуючих систем збору та відведення стічних вод на території області допоможе визначити ділянки, де будівництво нових очисних споруд буде мати найменшу вартість завдяки тому, що можливо мінімізувати (або ж уникнути взагалі) будівництво нових систем відведення стічних вод та транспортування їх до місця очищення.

8. Оскільки технологія «біоплато» базується, в першу чергу, на використанні механізмів, що відбуваються у тілі рослини, тому доцільно передбачити, що найбільшу ефективність будуть мати біоплато, в яких «працюють» рослини, характерні для місцевості, в якій розташовані очисні споруди. Таким чином, до складу ГІС повинен входити шар, що буде містити інформацію про розповсюдження на території Харківської області рослин, які можуть бути використані у біоплато для очистки стічних вод. Перелік рослин і спосіб, у який рослини очищують стічні води, найкраще описано в документах EPA (Environmental Protection Agency, USA) [8], а також у публікаціях окремих науковців [1, 5, 6, 10, 11].

В якості окремого компонента розроблюваної ГІС може бути включена інвентаризація існуючих систем очистки комунально-побутових стічних вод на території Харківської області з аналізом переваг та недоліків їх функціонування. Також для повного просторово-часового аналізу можуть бути додані історичні карти, дані аерофото знімання, звіти та інші дані.

Другою частиною розроблюваної ГІС має стати математичний апарат для визначення параметрів та аналізу функціонування біоплато. Такий апарат розроблено в рамках реалізації проекту «Research and Information on Water Purification by Means of Constructed Wetlands (Bio-

platos) in Ukraine, Supported by Studies in Estonia, Finland, the Netherlands and Sweden» («Дослідження процесів очищення води за допомогою штучних водних об'єктів (біоплато) в Україні, за підтримки досліджень в Естонії, Фінляндії та Швеції») спеціалістами кафедри інженерної екології міст ХНАМГ, у співробітництві спеціалістів із Фінляндії (VTT Communities and Infrastructure and the West Finland Regional Environment Center), Естонії (University of Tartu), Швеції (University of Uppsala) і Нідерландів (Royal Tropical Institu). В рамках формування описуваної бази даних планується адаптувати розроблену математичну систему для інтеграції її у створювану ГІС для того, щоб система могла проводити аналіз вихідних даних, що будуть задаватися користувачем.

Для успішного функціонування цього блоку ГІС планується провести критичний аналіз функціонування очисних споруд типу біоплато, що вже існують на території Харківської області.

Суттєвою змістовою частиною має стати аналіз та систематизація нормативно-правової бази з питань спорудження та експлуатації очисних споруд для відновлення комунально-побутових стічних вод.

Реалізація такого проекту може здійснюватися на базі традиційного програмного комплексу ArcGIS, що вже давно завоював повагу багатьох користувачів, або gvSIG – нової геоінформаційної системи, що інтенсивно розвивається, основною перевагою якого є безкоштовне користування.

Створена таким чином автоматизована система аналізу вихідних даних, на нашу думку, суттєво полегшить процес створення біологічних очисних споруд типу біоплато, зокрема на території Харківської області. Завдяки гнучкості сучасних ГІС система буде такою, що її можна в будь-який час пристосувати до змінених умов або включити до її складу новітні наукові розробки. Крім того, за умови збереження темпів розповсюдження ГІС-технологій, для оперування розробленою таким чином системою не будуть потрібні спеціальні знання.

1.Оксиюк О.П., Стольберг Ф.В. Управление качеством воды в каналах. – К.: Наук. думка, 1986. – 176 с.

2.А.с. 789428 СССР, МКИ³ С 02 F 3/32 / О.О.Роханский, А.В.Ильевский, В.Н.Сотников / ВНИИВО (СССР).- № 2698258/29-26; заявл. 15.12.78; опубл. 23.12.80, бюл. № 47. – 3 с.

3.А.с. 806613 СССР, МКИ³ С 02 С 1/02 / А.В.Ильевский, В.Р.Лозанский, О.П.Оксиюк, В.Н.Сотников, Ф.В.Стольберг, Н.С.Сукач / ВНИИВО (СССР). – № 2675567/29-26; заявл. 20.10.78; опубл. 23.02.81, бюл. № 7. – 3 с.

4.А.с. 893895 СССР, МКИ³ С 02 F 3/32 / О.О.Роханский, А.В.Ильевский, В.Н.Сотников / ВНИИВО (СССР).- № 2905644/29-26; заявл. 07.04.80; опубл. 30.12.81, бюл. № 48. – 4 с.

5.Стольберг Ф.В. Фитотехнологии для Украины // Энергосбережение, энергетика,

енергоаудит. – Харьков, 2007. – С.13-23.

6.Zalewski, M., ed. 2005. Guidelines for the Integrated Management of the Watershed: Phytotechnology and Ecohydrology. Published By United Nations Environment Programme (Freshwater Management Series No 5). – 188 p.

7.Germany ATV Standards. Standard ATV – A 201 E. Principles for Dimensioning, Construction and Operation of Wastewater Lagoons for Communal Wastewater. October, 1989. – 7 p.

8.National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency Introduction to Phytoremediation. [online]. Available from: World Wide Web: <http://clu-in.org/download/remed/introphyto.pdf> [Accessed 20 December 2006].

9.Gatliff, E. G. 1994. Vegetative Remediation Process Offers Advantages Over Traditional Pump-and-Treat Technologies. Remed. Summer. 4(3). – pp.343-352.

10.Komossa, D., C. Langebartels, and H. Sander mann, Jr. 1995. Metabolic Processes for Organic Chemicals in Plants. In: S. Trapp and J.C. McFarlane (eds.), Plant Contamination: Modeling and Simulation of Organic Chemical Processes. Lewis Publishers, Boca Raton, FL. – pp.32-56

11.Maurizo Giannotti. 2005. Water Reclamation and Phytotechnology. Guidelines on the most suitable phytotechnologies for the treatment recovery and reuse of polluted water. Roma: Litocart. – 78 p.

12.John G. Lyon. 2003. Wetland landscape characterization: techniques and applications for GIS, mapping, remote sensing, and image analysis. London: Taylor & Francis Group. – 266 p.

Отримано 25.11.2009

УДК 628.4.03

О.А.ПАХОЛЮК, І.В.ЗАДОРЖНІКОВА, кандидати техн. наук

Луцький національний технічний університет

УПРАВЛІННЯ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

Проаналізовано ситуацію з утворенням та управлінням твердими побутовими відходами в Україні, розглянуто основні тенденції управління ними.

Проанализирована ситуация с образованием и управлением твердыми бытовыми отходами в Украине, рассмотрены основные тенденции управления ими.

A situation is analysed with education and management hard domestic wastes in Ukraine, the basic tendencies of management are considered by them.

Ключові слова: тверді побутові відходи, утилізація, переробка, повторне використання, рісайклінг (рециклінг), селективне збирання, сепарація.

Процес життєдіяльності урбанізованого суспільства дає незмінно стійкий ефект – невинно зростаючу кількість відходів. Причому як промислових, так і побутових. Тверді побутові відходи (ТПВ) – це відходи, які утворюються в процесі життя і діяльності людини і накопичуються у житлових будинках, закладах соціально-культурного, громадських, навчальних, лікувальних, торговельних та інших закладах (це харчові