

Для кожного із критеріїв оцінки було визначено оціночні бали для 4-х ступенів виявлення або інтенсивності процесів (від 1 до 7). Для найцінніших критеріїв ми пропонуємо коефіцієнти, на які бали оцінки помножуються.

Були враховані критерії:

1. Територіальне співвідношення біологічно-природної та антропогенних частин ландшафту;

2. Ступінь змінності природних складових ландшафтів при їх народно-господарському використанні;

3. Роль природних чинників в екологічному коридорі;

4. Забрудненість ландшафтів та їх ушкодженість.

Існуюча регіональна екологічна мережа вздовж річки Сіверський Донець не має чітких меж, і складається здебільшого з об'єктів ПЗФ що існують та тих, що зарезервовані для заповідання. Нами ж представлена розширена структура екологічної мережі вздовж річки Сіверський Донець, з і структурними зонуванням території дослідження.

В ході проведених досліджень нами було встановлено, що площі перспективних територій (землі сільськогосподарського призначення, землі лісового фонду, відновлювальні території) для розвитку екологічної мережі вздовж річки Сіверський Донець в Чугуївському районі становить 175.881 км<sup>2</sup>. Площа існуючих складових становить 76.78 км<sup>2</sup> (об'єкти природно-заповідного фонду). Виходячи з цього, існує можливість розширення територій екомережі.

Таким чином, визначена та розширена просторова структура елементів екологічної мережі вздовж р. Сіверський Донець у Чугуївському районі Харківської області повинна забезпечити ділянки для формування складових елементів національної екологічної мережі – природних регіонів, природних коридорів загальнодержавного та місцевого значення, їх місця у структурі земельних угідь.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Клімов О. В. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка схеми формування екологічної мережі», кер. Клімов. О.В. – Харків, 2004 – 182 с.
2. Клімов О.В., Філатова О.В., Надточий Г.С. Екологічна мережа Харківської області. – Х., 2008. – 168 с.

#### СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

*Клепиков В.Ф., Литвиненко В.В., Кизилова Н.Н.*

Институт электрофизики и радиационных технологий НАН Украины, Харьков  
Харьковский национальный университет  
им. В.Н. Каразина, Украина

Для очистки воды от микроорганизмов (обеззараживание) используются различные химические, электрохимические и радиационные технологии. Химические окисление (жидкий или газообразный хлор, гипохлорит натрия и др. хлорсодержащие реагенты) – один из распространенных дешевых

методов очистки воды на водопроводных станциях – приводит к гибели микроорганизмов и разложению органических примесей, но при этом у воды появляется неприятный вкус и запах. Качество очистки воды, в соответствии с нормативами, оценивается по содержанию остаточного хлора; при концентрациях 0.3–0.5 мг/л не наблюдается вторичного роста микроорганизма в обеззараженной воде. Несмотря на то, что в организме человека гипохлорит натрия естественным образом производится макрофагами в ходе фагоцитоза и является универсальным антимикробным и противовирусным веществом, при масштабном обеззараживании воды возможны неполное разложение органических примесей и синтезирование новых, более токсичных веществ (хлорфенолов, хлораминов и др.). Кроме этого, при недостаточных дозах возникает привыкание микроорганизмов к хлору. В связи с негативным действием хлорорганических соединений на живые организмы и биоценоз водоемов, начиная с 70-гг прошлого века в развитых странах реализуется программа сокращения использования хлора в хозяйственно-питьевом водоснабжении, создания станций дехлорирования обеззараженных сточных вод и внедрение других технологий обеззараживания.

Более высокотехнологичный способ химического обеззараживания воды – окисление с помощью озона. Озонирование также приводит к гибели микроорганизмов и разложению органических примесей, но при этом вкус и запах питьевой воды существенно улучшаются. При озонировании в режиме 0.4–0.8 г/л в течение 10–15 мин наблюдается стойкий бактерицидный и вирулицидный эффект. Однако технологии озонирования энергоемкие, требуют дорогостоящего оборудования, квалифицированного использования и тех. обслуживания.

Обработка воды ионами серебра и меди (посеребренные емкости, вкладыши, наполнители, фильтры) основана на их бактериостатическом действии и используется для обеззараживания малых объемов и длительного хранения чистой воды. В больших масштабах этот метод неприменим в связи с жесткими требованиями к ПДК тяжелых металлов в сточных водах, хотя установленные ПДК для хлоридов остаются высокими по сравнению с зарубежными стандартами.

Для обеззараживания питьевой воды в походных условиях, воды в плавательных бассейнах и пр. используются бром- и йодсодержащие соединения (йодированные таблетки, насыщенные иониты). В связи с низкой растворимостью йода в воде использование этого способа для больших объемов проточной воды нецелесообразно.

Электрохимические методы основаны на пропускании воды через камеру, в которой за счет электрохимической реакции на электродах образуется активный хлор, разрушающий вирусы, бактерии и многие органические примеси.

Наиболее перспективными в смысле экологичности, эффективности и соотношения цена/качество являются электрофизические и радиационные методы очистки [1]. УФ-облучение

(Ultraviolet Water Purification Systems) с длиной волны 250–280 нм приводит к гибели микроорганизмов за счет разрушения нуклеиновых кислот, входящих в состав их ДНК и РНК. Пираимидиновые основания тимин и цитозин обладают высокой фотохимической активностью в указанном диапазоне частот и под воздействием облучения образуют несовместимые с жизнью сшивки (димеры) [2]. Для обработки воды используются бактерицидные ртутные лампы низкого давления с к.п.д.=30–35%. УФ облучение убивает даже те микроорганизмы, которые нечувствительны к хлорсодержащим соединениям. Исследования, проведенные на >120 объектах водоснабжения и канализации, показали, что для инактивации большинства бактерий на 1–4 порядка достаточной является доза 10–16 мДж/см<sup>2</sup>, время контакта 0.5–5 с [3]. При этом не синтезируются никакие химические соединения, не изменяются вкусовые качества воды. В настоящее время в мире эксплуатируется > 3000 станций УФ-обеззараживания воды, в том числе крупные производительностью > 10<sup>6</sup> м<sup>3</sup>/сут.

УФ установки применяются для обеззараживания подземных питьевых и сточных вод, артезианских скважин, поверхностных вод, оборотной воды плавательных бассейнов, морской воды. Для обеззараживания сточных вод, прошедших полную биологическую очистку, используются установки производительностью 5–2500 м<sup>3</sup>/ч как в безнапорном (погруженные лотковые модули), так и в напорном (давление до 10 атм.) режимах, обеспечивающие дозу облучения 30 мДж/см<sup>2</sup>.

Поскольку УФ-излучение поглощается взвешенными и растворенными веществами, бактерицидная доза облучения зависит от коэффициента пропускания воды в используемом диапазоне длин волн. Таким образом, результат облучения зависит от физических параметров обрабатываемой воды, в частности, малоэффективен для мутной воды с высоким содержанием взвешенных веществ. Кроме этого, распределение облучения в зоне обеззараживания неоднородно и зависит от геометрии зоны облучения, числа, расположения и расстояния между УФ-лампами. Так, установки, имеющие одинаковое количество и мощность ламп, обеспечивают разную дозу облучения за счет конструктивных отличий, поэтому актуальной является задача изучения различных режимов протекания воды через установку (ламинарный, вихревой, турбулентный) и выбор оптимального режима, который обеспечит равномерное облучение объема жидкости при незначительном увеличении гидравлического сопротивления. Для определения фактической дозы облучения УФ-установок используется метод биодозирования, по которому эффективная доза облучения установки определяется по достигаемой степени инактивации микроорганизмов.

Еще один перспективный метод обработки воды – УЗ-облучение (на частоте >20 кГц), что приводит к возникновению локальных колебаний давления ~10<sup>4</sup> атм., образованию и схлопыванию кавитационных пузырьков вблизи микрон неоднородностей (бактерий, взвешенных частиц), что приводит к их

механическому разрушению. УЗ-обеззараживание широко используется в больницах для дезинфекции медицинских инструментов и имплантатов. Наиболее эффективными являются комбинации различных методов очистки воды, например, хлорирование с последующим дехлорированием на сорбционных фильтрах; озонирование и УФ облучение (фотолитическое озонирование) [4]; УФ облучение с переменной интенсивностью [5]; сочетание озонирования, химической и УФ обработки [6].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Базалеев Н.И., Клепиков В.Ф., Литвиненко В.В., Шаляпин С.Н. Электрофизические технологии: новая концепция обеззараживания воды ультрафиолетовым излучением // Наука та інновації. – 2005. – т. 1, №1. – С. 99–109.
2. Селезов И.Т., Кизилова Н.Н. Электромагнитобиология: современное состояние и перспективы. // Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів. Матер. конф. Кременчук. – 2011. – С.64–65.
3. Волков С. В., Костюченко С. В., Зайцева С. Г. и др. Эффективный метод обеззараживания воды – ультрафиолетовое излучение. // Инновации. Технологии. Решения. Новосибирск. – 2012. – С.
4. Dadd R.C. Ozone/Ultraviolet Water Purification. US Patent N 4230571. October 28, 1980
5. Sauska Ch., Csoknyai G., Packlocok D. Ultraviolet water purification system with variable intensity control. US Patent N 5230792. July 27, 1993.
6. Glaze W.H., Kang J.-W., Chapin D.H. The Chemistry of Water Treatment Processes Involving Ozone, Hydrogen Peroxide and Ultraviolet Radiation. // Ozone: Science & Engineering. J. Intern. Ozone Assoc. – 1987. – v.9, N4. – P.335–352.

#### ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ УРБОГЕОСИСТЕМ (НАПРИКЛАД ЦЕРЖИНСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКІВ)

*Клець А.А.*

Харківський національний університет  
імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна

На сьогодні проблема організації, конструювання та оптимізації функціонування міських ландшафтів стоїть доволі гостро. Створення муніципальної екологічної геоінформаційної системи (ГІС) може стати інструментом на шляху вирішення даної проблеми, задовольнивши потребу у оперативній подачі екологічної інформації при прийнятті управлінських рішень щодо забезпеченні екологічної рівноваги, соціальної стабільності та сталого розвитку території [1,2].

Процес моделювання ландшафту у середовищі ГІС полягає у створенні комплексу тематичних багатопланових карт, що відображають окремі компоненти вертикальної та горизонтальної структур ландшафту. У ході дослідження були виконані