

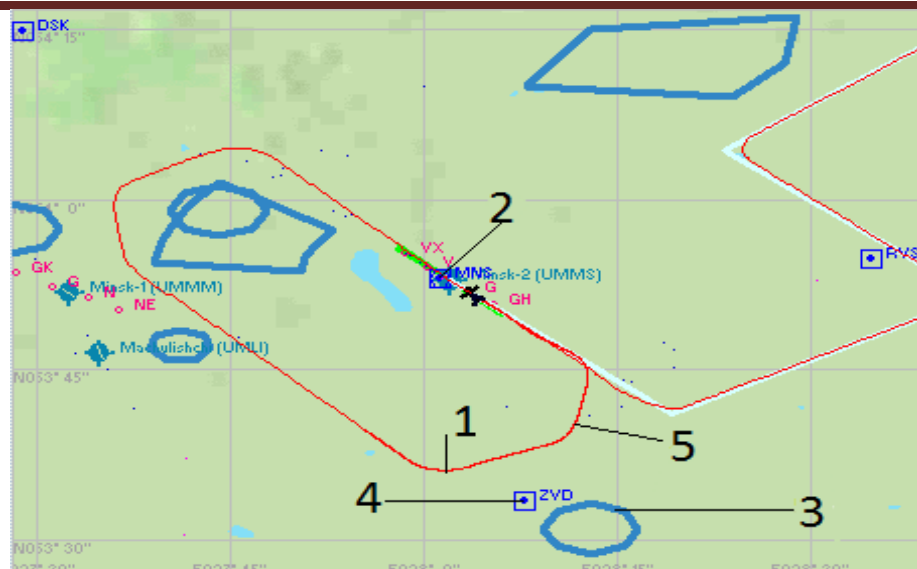


Рисунок 1 – Пример отработки процедуры векторения при выполнении повторного захода на посадку на полосу 31L

Таким образом, можно сделать вывод, что программное обеспечение «Комплекс УДТ ОВД» позволяет достаточно достоверно воссоздать условия для отработки процедуры векторения с целью обхода зон ограничений, запретных и опасных зон, а также для отработки процедуры вывода воздушного судна на посадочную прямую методом векторения. Данная программа весьма полезна при обучении специалистов поуправлению воздушным движением.

Список литературы

1. Doc 4444: Организация воздушного движения. Издание шестнадцатое. ИКАО, 2016. С. 200.
2. Типовые технологии работы диспетчеров ОВД (управления полетами) при аэронавигационном обслуживании пользователей воздушного пространства Российской Федерации. Москва, 2007. 86 с.

УДК 504.45.058

Таврель М. І., аспірант

Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет», м. Покровськ, Україна

Наукові керівники: Костенко В. К., д.т.н., професор

Юзеф Парханський, к.т.н., доцент

Політехніка Шльонська, м. Глівіце, Польща

ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЕВТРОФІКАЦІЇ У ВОДОЙМАХ

Поверхневі водні об'єкти широко використовуються людством у різних галузях народного господарства, а саме для питного та технічного водопостачання, рекреації, риборозведення, судноплавства, виробництва

електричної енергії, скиду зливових і стічних вод з різним ступенем забруднення. Використання водних ресурсів супроводжується посиленням антропогенного навантаження на водні екосистеми.

У разі забруднення поверхневих вод, особливо біогенними речовинами (неорганічні сполуки азоту і фосфору), прискорюються процеси фотосинтезу водоростей та макрофітів, змінюється їх видове різноманіття, зростає біомаса стійких до забруднень видів, посилюються процеси евтрофікації водойм.

Як відомо, евтрофікація - це прискорений ріст мікрроводоростей, що викликаний через збагачення води нутрієнтами, особливо сполуками азоту і / або фосфору, що індукують дисбаланс гідробіонтів і якість води.

Згідно з визначенням, головною причиною евтрофікації є високі концентрації нутрієнтів у водному об'єкті, що приводять до дисбалансу харчових ланцюгів і, як наслідок, високих рівнів біомаси фітопланктону. Це може привести до водорослевого цвітіння. Певні ризики здоров'ю населення спостерігалися після споживання питної води, отриманої шляхом очищення традиційними способами із евтрофованих джерел [1].

Метою роботи є забезпечення сприятливих умов для існування гідробіонтів та функціональних установок з очищення води, шляхом попередження евтрофікації водойм.

До біогенних елементів, що саме й спричиняють евтрофікацію, відносяться насамперед азот, фосфор та кремній у різних сполуках. Найбільше значення мають фосфор та азот, що є обов'язковими елементами тканин будь-якого живого організму [2, 3].

Фактори навколишнього середовища, що опосередковують розширення ціано-бактеріального цвітіння та пов'язані з людською діяльністю, включають : азот та фосфор; органічна речовина; турбулентність; час перебування у воді (змивання); вертикальне розшарування та стійкість водного стовпа; взаємодія з мікробами, конкурентами та споживачами; розчинність кисню у воді; зміна клімату.

Способи, які застосовують для боротьби з евтрофікацією водойм та її наслідком – «цвітіння» води, можна умовно поділити на дві групи: перша – профілактичні заходи; друга – регулюючі заходи. До профілактичних відносять заходи спрямовані на повне припинення скидів у водойму неочищених та умовно очищених стічних вод промислових підприємств, аграрних комплексів, побутових стоків. Регулюючі заходи – до них відносяться фізичні, біологічні та хімічні методи придушення евтрофікації.

Одним з радикальних регулюючих способів є аерація води у акваторіях. Однак, недоліком відомих конструкцій є необхідність у споживанні значних енергетичних об'ємів для переміщення значних обсягів повітря та рідини. Доцільним уявляється використати вітрову енергію в аераційній установці для попередження та боротьби з евтрофікаційними процесами.

Запропоновано пристрій для стабілізації температури та аерації води у водоймі, що працює за допомогою альтернативного джерела – енергії вітру, та

забезпечувати стабілізацію температури у водоймі в діапазоні +10...25°C, що дасть змогу застосовувати для рибоводства та на очисних спорудах.

Водозабірну трубу поміщають нижче глибини промерзання води в холодну пору року, що в свою чергу забезпечує надходження рідини без перешкод пов'язаних із замерзанням. Помпа з електродвигуном, що підключена до вітрогенератору, забезпечує керований потік води до геотермального теплообмінника, де відбувається її нагрів взимку, або охолодження влітку. Вище максимального рівня води розташовується розбризкувач, краплі, що вилітають з нього інтенсивно перемішуються з повітрям, при цьому вода збагачується киснем, утворюючи водоповітряну суміш, що забезпечує аерацію водоймища, а поблизу скиду утворюється насичена необхідним для риб та інших аеробних гідробіонтів киснем струмінь води з комфортною для їх існування температурою, та непридатна для ціано-бактеріального цвітіння.

Отже даний пристрій дозволяє відмовитися від використання зовнішніх джерел енергії за рахунок альтернативного джерела - вітрової енергії, що є насамперед екологічно, та економічно доцільним. Використання геотермального теплообмінника дає змогу цілорічно експлуатувати установку.

Список літератури

1. H. W. Paerl, R. S. Fulton, P. H. Moisander, and J. Dyble, «Harmful freshwater algal blooms, with an emphasis on cyanobacteria» *ScientificWorldJournal.*, vol. 1, P. 76–113, 2001.
2. Клименко М.О. Моніторинг довкілля. К.:Академія. 2006. С. 124–136.
3. Бородулин И.В., Милюткин В.А., Розенберг Г.С. Разработка технологий и технических средств для сбора и утилизации сине-зеленых водоростей. *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии.* 2016. Т. 25. № 4. С. 123–129.
4. Костенко В.К., Ляшок Я.О., Зав'ялова О.Л., Таврель М.І., Чепак О.П., Чала І.М. Пристрій для термостабілізації та аерації води у водоймищі : пат. на корисну модель № u 2019 10119; опубл. від 01.10.2019.