ПРОБЛЕМА ЗАБРУДНЕННЯ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

Платоненко С. В., студ. (гр. ХН−72, ХТФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Анотація. У даній роботі розглянуто проблему забруднення світового океану та її наслідки для людини. Описано фактори, які негативно впливають на стан океану. Наведено та обґрунтовано шляхи вирішення даної проблеми.

Ключові слова: океан, нафта, пластик, забруднення, ризик, небезпека.

Abstract. This article considers the problem of pollution of the oceans and its consequences for humans. Factors that negatively affect the state of the ocean are described. The ways of solving this problem are given and substantiated.

Keywords: ocean, oil, plastic, pollution, risk, danger.

Вступ. На сьогоднішній день, екологічний стан світового океану викликає багато занепокоєння. Наслідки, до яких веде недбале відношення людства до океану, насправді, жахливі. Знищення планктону, риб та інших мешканців океанських вод – далеко не всі проблеми, які виникають в наслідок людської діяльності. У світового океану є загальнопланетарні функції: він є потужним регулятором вологообігу і теплового режиму Землі, а також циркуляції атмосфери. Забруднення здатні викликати досить істотні зміни всіх цих характеристик, суттєво змінивши клімат на всій планеті. Симптоми таких змін спостерігаються вже сьогодні.

Аналіз стану питання. Дуже багато забруднень потрапляє в океани з атмосфери: 200 тис. тонн свинцю, 1 млн тонн вуглеводнів, 5 тис. тонн ртуті тощо. Ці та інші речовини викликають бурхливий розвиток мікроорганізмів, водоростей, медуз, планктону. До найбільш шкідливих забруднювачів світового океану належать нафта й нафтопродукти, які щорічно потрапляють в обсязі 5−10 млн тонн, головним чином в результаті втрат при добуванні нафти з морських родовищ, аварій танкерів, берегового стоку тощо [1].

Метою роботи є дослідження основних негативних факторів, які загрожують світовому океану.

Методики, матеріали і результати досліджень. Тільки в 2020 році відбулося декілька екологічних катастроф. В жовтні 2020 року на Камчатці відбувся потужний вилив нафтопродуктів до океану. Аналіз води показав, що вміст у воді нафтопродуктів перевищує норму у 4 рази, а фенолів та інших речовин – у 2,5 рази. Велика кількість морської фауни загинула, серед яких були дуже рідкісні види.

Через зниження попиту людства на нафту, місця для її зберігання стало катастрофічно бракувати, через що, з часом з’явилися шокуючі кадри з Венесуели, де з бункерів нафту виливали у океан. Експерти сходяться у тому, що морські і океанські акваторії борознить рекордну кількість танкерів з рекордно великим об'ємом нафти. Ця ситуація загрожує справжньою екологічною катастрофою.

У кінці квітня величезну маслянисту пляму довжиною 34 км і шириною

майже в 1,5 км було виявлено у Балтійському морі поблизу узбережжя Польщі. Експерти впевнені: вона виникла внаслідок розливу нафти з одного з танкерів, маршрут якого, пролягав через місця забруднення. Дуже схожі плями все частіше почали з'являтися біля берегів інших видобувних країн світу [2].

Після вибуху на видобувній платформі Deepwater Horizon у Мексиканській затоці в квітні 2010 року пляма від нафтового фонтану досягла майже тисячі кілометрів. Крім того, виникли численні підводні нафтові шлейфи: до 16 км у довжину, до 5 км у ширину і до 90 метрів завтовшки. Розлив нафти загрожував зникненню понад 400 видів тварин. Це тривало цілий квартал, протягом якого, в море витекло близько 5 млн барелів нафти. Тоді від катастрофи, окрім нафтової, постраждали рибальська і туристична галузі США. Аварія залишила без роботи понад 150 тис рибалок, а економічні збитки туризму на мексиканському узбережжі за три наступні роки, за оцінками галузевих американських асоціацій, склали 23 млрд доларів.

Нафтова плівка на поверхні океану зменшує життєдіяльність морського планктону, який є одним з найголовніших виробників кисню для атмосфери. Крім того, нафтова плівка порушує теплообмін між океаном і атмосферою, призводить до загибелі морських організмів і порушенню харчового ланцюга.

Крім того, в Світовому океані накопичилось вже більше 20 млн тонн твердих відходів. Багато з них містять домішки у вигляді сполук важких металів та інші, що мають пагубний вплив на організм та навколишнє середовище.

У промисловості та у побуті утворюються наступні відходи:

- реакційні води;
- промивні води, після промивання фільтрів, маточні розчини та ін.;
- води, які надходять із сировиною;
- абсорбенти та речовини після екстракції;
- побутові води з їдальнь, будинків;
- атмосферні опади.

Окремою проблемою забруднення світового океану є забруднення пластиком. Масове виробництво пластику розпочалось близько 60 років тому, а кількість і сфера його використання набули неймовірного поширення. За цей час обсяг виробництва пластику збільшився з 1,7 млн до 322 млн тонн на рік. При цьому, лише 9% пластика йде на переробку, 12% спалюється, а 79% – потрапляє на звалища [3].

Найгірша ситуація спостерігається на півночі Тихого океану: ще в кінці 1980-х вчені передбачили появу сміттєвої плями між Каліфорнією і Гаваями, а у 1997-му його емпіричним шляхом відкрив яхтсмен Чарльз Мур, який потрапив на своїй яхті у саму гущу звалища. В минулому році екологи уточнили розміри плями. Виявилося, що вона вчетверо більше, ніж вважалося раніше: 1,6 млн квадратних кілометрів, 80 тисяч тонн пластику. А у Королівському суспільстві щодо захисту птахів (Великобританія) виявили, що за рахунок течії пластикові відходи дістаються до найвіддаленіших куточків планети: 17,5 тон сміття знайдено на безлюдному тихоокеанському острові

Хендерсон.

При цьому пластик не тільки дрейфує на поверхні, але й опускається на дно: влітку 2018 року вчені з Центру досліджень океану в Кілі (Німеччина) довели, що сміття тоне, «склеюючись» з частками біологічного походження. Тоді ж, у Японському агентстві з науки і техніки в галузі морської науки вивчили фотографії океанічних глибин і знайшли безліч слідів антропогенного забруднення − навіть на дні Маріанської западини лежали шматки поліетиленового пакету.

Окрему проблему представляє мікропластик. За міжнародною класифікацією, в цю категорію потрапляє будь-яка частка пластика, менша 5 мм у довжину. Мікропластик поділяють на первинний і вторинний. За виробництво пластикового «пилу» відповідальна косметична промисловість. Скраби і шампуні, помада, зубна паста − всюди додані синтетичні блискітки, ароматизатори, стабілізатори. До цього додається вторинний мікропластик − «велике» сміття, що розпадається на дрібні шматочки.

Найпростішим вирішенням проблеми було б обмежити виробництво пластику, збільшити обсяги утилізації та розпочати виготовлення біорозкладного, нешкідливого для людського організму та навколишнього середовища, виду пластику. Проте залишається питання, що робити з пластиком, який плаває у океані. У дослідженні, яке було опубліковано в журналі Matter, описано новий тип технології, яка могла б допомогти. А саме, це розроблені крихітні магнітні «нанокотушки», які слугують каталізаторами хімічних реакцій, які здатні розщеплювати пластик, причому не на шкідливі компоненти, а на вуглекислий газ і воду. Самі по собі, металеві котушки вкриті азотом та марганцем. Ці сполуки взаємодіють з нанокотушками для створення високоактивних молекул кисню, які, в свою чергу, «атакують» пластик. В результаті утворюється вуглекислий газ, вода і ряд нейтральних солей, які є безпечними для живих організмів. Для перевірки роботи винаходу вчені додали ці котушки до води, забрудненої мікропластиком для пришвидшення процесу. В результаті, за 8 годин у різних зразках води можна було спостерігати зменшення концентрації мікропластика від 30 до 50 %. При цьому, котушки легко витягувались з води звичайним магнітом та могли використовуватися повторно [4].

Крім того, згідно даних, отриманих в 2018 році, група вчених з Австрії та Швейцарії, вивчила процес розкладу пластика PBAT, з якого виготовляють деякі види упаковок і мішки для сміття. В результаті експерименту дослідники з'ясували, що такий матеріал швидше розкладається і дозволить сільськогосподарським компаніям скоротити кількість сміття, що забруднює ґрунт. Сільськогосподарські підприємства для підвищення врожайності часто вдаються до мульчування. Мульча складається з шарів гравію і поліетиленової плівки, якими покривають ґрунт і захищають його від перегріву або замерзання. Часто при прибиранні покриття плівка розривається і її шматки залишаються в ґрунті, забруднюючи її, та знижуючи родючість. Розклад частинок плівки займає від 700 до 1 тис. років.

Вчені з'ясували, що час розкладання плівки можна істотно скоротити, використовуючи PBAT замість поліетилену. Під час експерименту дослідники додали PBAT у скляний контейнер з ґрунтом, а також ізотоп вуглецю 13C. Через шість тижнів біологи перевірили рівень вмісту вуглецю і встановили, що бактеріям і ниткоподібним грибам вдалося повністю зруйнувати пластик [5].

Інший варіант вирішення проблеми запропонували японські хіміки з корпорації NEC. Вони розробили технологію нового матеріалу, який за міцністю такий самий як пластик, але зменшує вплив на навколишнє середовище. Він отримав назву NeCycle, і складається з приблизно 50% целюлози, яка отримувалась із неїстівних рослин (деревини і соломи). Крім того, цей матеріал можна використовувати для лиття. Компанія NEC розпочала масове виробництво NeCycle, в якому не потрібно застосовувати процес нанесення покриття, що значно розширює можливості його використання. Цей матеріал складає значну конкуренцію звичайному пластику. NEC може поставляти NeCycle у формі брикетів, литих компонентів, включно з виробами для автоматизації підприємств і автомобільної промисловості. Проте, головна мета компанії – це співпраця з підприємствами, які широко використовують пластик. В решті-решт, NEC сподівається до 2025 року продати свій біопластик на $ 46 млн [6].

Висновок. Факт забруднення світового океану, нарешті, привернув до себе увагу. Вчені з усіх країн світу почали шукати шлях вирішення даної проблеми. Крім того, багато компаній почали, замість пластику, використовувати у виробництві скло та картон. Кав'ярні за кордоном, замість пластикових трубочок для напоїв, почали використовувати паперові або виготовлені з дерева вироби. Крім того, в багатьох країнах в магазинах використовують не поліетиленові пакети, а багаторазові сумки. Сподіваюсь, у майбутньому проблема із забрудненням світового океану стане хоча б трохи менш гострою меншою, принаймні завдяки переробці старого пластику і розробці нових біорозкладних матеріалів.

Науковий керівник: Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)

Література

1. Стан забруднення світового океану. Електронний ресурс. − URL: https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21233/ (дата звернення 02.11.2020).

2. Нафту стали зливати в море: світу загрожує екологічна катастрофа. Електронний ресурс. − URL: https://www.mk.ru/economics/2020/05/12/neft-stali-slivat-v-more-miru-grozit-ekologicheskaya-katastrofa.html (дата звернення 02.11.2020).

3. Забруднення планети пластиком. Електронний ресурс. − URL: https://profile.ru/society/ecology/zagryaznenie-planety-plastikom-chrevato-katastrofoj-masshtaby-kotoroj-slozhno-proschitat-133578/ (дата звернення 02.11.2020).

5. Спосіб видалити мікропластик зі світового океану. Електронний ресурс. − URL: https://hi-news.ru/research-development/najden-sposob-udalit-iz-mirovogo-okeana-ves-plastik.html (дата звернення 02.11.2020).

5. Пластик, що розкладається за шість тижнів. Електронний ресурс. − URL: https://hightech.fm/2018/07/27/rbat (дата звернення 02.11.2020).

6. Корпорація NEC створила біопластик, який повністю розкладається за 4 роки. Електронний ресурс. − URL: https://hightech.plus/2020/06/29/korporaciya-nec-sozdala-bioplastik-polnostyu-razlagayushiisya-za-4-goda (дата звернення 02.11.2020).