

14. ГОСТ 12.1.045-84 "Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля".

15. СанПиН 2.2.4.1191-03 "Электромагнитные поля в производственных условиях".

16. СанПиН 2.2.4.1329-03 "Требования по защите персонала от воздействия импульсных электромагнитных полей".

17. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 "Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов".

18. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 "Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ)".

19. «Гігієнічна класифікація праці за показником шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу». Наказ МОЗ України від 08.04.2014 № 248.

20. <https://books.google.com.ua/books?id=RJTjCwAAQBAJ&pg=PA14&lp g=PA14&dq/>. Электромагнитные излучения.

Зільберштейн В. В.

Науковий керівник: старший викладач Глєбова О. І.

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

ЗАГРОЗА МОРСЬКІЙ ЕКОСИСТЕМІ

Оскільки шанс виникнення раку шкіри у людини збільшується з віком, продаж сонцезахисних кремів також збільшується, а так як Бензофенон є недорогим захистом від ультрафіолету (УФ), то його використовують в своєму виробництві практично всі косметичні компанії. Але як виявилось, Бензофенон, захищаючи шкіру від ультрафіолетового випромінювання, приносить шкоду навколишньому середовищу. Сонцезахисний крем змивається водою коли людина плаває і тим самим забруднює екосистему.

Оксибензон, також відомий як Benzophenone-3 (Бензофенон), являє собою ароматичний вуглеводень, який діє як ультрафіолетовий (УФ) світлофільтр в складі сонцезахисного крему. Також цей фільтр використовують як елемент для виробництва пластмас і одягу, так як він не дає кольорам втрачати насиченість.

Вода є одним з найкращих розчинників, вона розчиняє кремову емульсію і тому Бензофенон насичує водний розчин. У дослідженні, проведеному в 2008 році, було підраховано, що від 4000 до 6000 тон сонцезахисних засобів змиваються в районах туристичних рифів щорічно. Станом на 2017 рік вчені оцінюють, що від 8000 до 16000 тон сонцезахисного крему щорічно будуть знаходитися в коралових рифах. Також було виявлено, що після насичення оксибензоном (Бензофеноном) води, він починає впливати на організми, які проживають в водній системі (фітопланктон, водорості, корали та інші). Тестами було доведено, що Бензофенон призводить до зниження концентрації хлорофілу в фітопланктоні, а також до скорочення популяцій зоопланктону в прісноводному середовищі. Були ідентифіковані концентрації оксибензону в діапазоні від 33 частин на трильйон (ppt, parts per trillion) в Арктиці, до 5 частин на мільярд (ppb, parts per billion, мільярдна частка) в Гонконгу. Слід зазначити, що аналіз поверхневих вод відбувався в основному в мегаполісах з комерційним і промисловим розвитком, а не в пляжних або курортних місцях. Більш того, концентрації в арктичних водах допускають значну міграцію токсичних хімічних речовин, оскільки поточні та приливні сили призводять до міграції води.

Ідентифікація та накопичення оксибензону в водах викликає проблеми не тільки для коралів, але і для багатьох інших водних видів. Бен Барух і Rand розглянули оксибензонову токсичність для *Daphnia magna* (безхребетні) і *Oncorhynchus mykiss* і *Oryzias latipes* (риба) і виявили високу ступінь токсичності (LC50s 1,9 ppm (parts per million, мільйонна частка), 749 ppb і

620 ppb відповідно). Автори також вказали, що УФ-фільтри, як було показано, мають більш високі показники біоаккумуляції у риби. Наприклад, Гаго-Ферреро й інші оцінили накопичення УФ-поглиначів у різних риби в Іспанії і змогли вивести оксибензон з тканини білої риби, райдужної форелі, марени, головенів, окуня і мідій. Слід зауважити, що ураження водного світу оксибензоном приносить шкоду не тільки водним жителям, але і людям. Так як риба, мідії, креветки та інші морські істоти, виловлюються для харчового споживання.

У четвертій національній доповіді американського Центру по боротьбі з хворобами, присвяченому впливу хімічних речовин навколишнього середовища на людину, показано, що оксибензон знаходиться в сечі приблизно у 97 % піддослідних. Висловлюється побоювання, що за рахунок оксибензону можуть руйнуватися коралові рифи поблизу від пляжів з безліччю людей, які використовують фотозахисні креми з Бензофеноном і наносять серйозної шкоди екосистемі. Оксибензон також може реагувати з хлором з утворенням небезпечних побічних продуктів, які можуть концентруватися в басейнах і очисних спорудах. У людей оксибензон може викликати контактні і фотоконтактні алергічні реакції, які реалізуються як можливий ендокринний руйнівник і здатні провокувати хворобу Хіршпрунга. Крім того, оксибензон має молекулярну масу (MW, Molecular weight) 228,26 дальтон (атомна одиниця маси), що викликає серйозні проблеми, оскільки його молекулярна маса (MW) нижче 500 дальтон, що може викликати сильну алергічну реакцію і контактний дерматит.

Як згадувалося вище, оксибензон легко змивається водою і накопичується в ній. Як ми знаємо, вода випаровується, потім випадає у вигляді опадів. З опадами оксибензон разом з краплями дощу потрапляє в ґрунт і в ньому накопичується. І наступні рослини, які будуть виростати на цьому ґрунті, також будуть містити молекули оксибензону. На основі розглянутих даних оксибензон можна знайти в усьому світі в воді, ґрунті,

опадах, а також в сечі людини, сироватці і грудному молоці. Це може призвести до техногенної катастрофи і частих хвороб людей, а також мутацій.

Ґрунтуючись на визначенні FDA(Food and Drug Administration - управління продовольства і медикаментів в США), сонцезахисна косметика на основі тільки оксиду цинку, діоксиду титану, авобензону, ментілантранілата, оксибензону і октокрилену буде кваліфікуватися як «схвалений актив».

Компанії та їх сонцезахисні альтернативи:Basf – Tinosorb® S Aqua, Uvinul® Easy; Merck KGaA– RonaFlair® M-Sphere; Vanderbilt Minerals – VEEGUM® Ultra; Grant Industries – UV CUT ZnO-68-CG, UV Cut TiO2-40-W.

На щастя, є безпечні варіанти емульсій. Щоб захистити себе від сонячних опіків і раку шкіри потрібно носити сонцезахисний крем SPF 30 (sun protection factor, фактор захисту від сонця) або вище. Якщо ви віддаєте перевагу рецептурам з оксибензоном, вони підходять для повсякденного використання для догляду за шкірою, але використовуйте інші креми на пляжі. Мінеральні сонцезахисні засоби з оксидом цинку або діоксидом титану не мають (або майже не мають) токсичного впливу на морське життя, що робить їх альтернативою, яка безпечна для рифів.

Література:

1. Jenni Tienaho, Emmi Poikulainen, Tytti Sarjala, Riina Muilu-Mäkelä, Ville Santala and Matti Karp, A Bioscreening Technique for Ultraviolet Irradiation Protective Natural Substances, *Photochemistry and Photobiology*, (2018).

2. Kaushita Banerjee, Narayanaswamy Thiagarajan and Padma Thiagarajan, Formulation and characterization of a Helianthus annuus - alkyl polyglucoside emulsion cream for topical applications, *Journal of Cosmetic Dermatology*, (2018).