

УДК 626.881:547.391.1-126

ОБГРУНТУВАННЯ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ (ГДК) ПРЕПАРАТУ «АКУМЕР» (ПОЛІМЕРУ АКРИЛОВОЇ КИСЛОТИ) ДЛЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ РИБОГОСПОДАРСЬКОГО ВОДОКОРИСТУВАННЯ

Третьякова О.В.

Український НДІ медицини транспорту МОЗ України,
e-mail: helen.tre@rambler.ru)

Проведені комплексні хіміко-аналітичні, токсикологічні, гігієнічні та екологічні дослідження промислового синтетичного препарату «Акумер» для оцінки його потенційного впливу на еколого-гігієнічні показники води водойм рибогосподарського використання при надходженні з промисловими стічними водами. Дана оцінка стабільності препарату у воді, вплив на органолептичні, санітарні показники водного середовища, токсичність для найпростіших, фіто- і зоопланктон, риби на різних стадіях розвитку особин. За результатами комплексних експериментальних досліджень встановлено лімітуюча ланка — дафнії (зоопланктон), для яких максимальна недіюча концентрація стала визначальною при оцінці токсичної дії і встановлення еколого-гігієнічного нормативу. З урахуванням лімітуючої ланки і коефіцієнта стабільності обґрунтована гранично допустима концентрація препарату «Акумер» у воді водних об'єктів рибогосподарського призначення (ГДК_{вр}), яка склала 1,0 мг/л, 4-й клас небезпеки, лімітуючий показник токсичності — токсикологічний.

Ключові слова: поліакрилат натрію, тест-об'єкти, токсичність, водойми рибогосподарського призначення, еколого-гігієнічний норматив.

Актуальність

Розвиток сучасної економіки тісно пов'язаний із інтенсивним використанням хімічних речовин у різних галузях промисловості, технологічних процесах та побуті. В останні десятиріччя, в усьому світі інтенсивно зростають виробництво і споживання поліакрилатів, які досягли у ряді країн ЄС об'єму більш ніж 200 тис. т на рік. Серед таких сполук важливе місце займають акрилова кислота (АК) та її похідні, зокрема солі акрилової кислоти [1].

Сфера застосування поліакрилату натрію досить широка. Зокрема, він використовується як масштабний інгібітор відкладень та диспергатор для карбонатів, сульфатів та інших помірно розчинних солей в системах циркуляції води на електростанціях, металургійних заводах, у виробництві хімічних добрив, нафтоперегінних підприємствах, в системах кондиціонування повітря тощо. Він також вхо-

дить до складу миючих засобів, парфумерної продукції, лосьйонів, гелів, кремів, сонцезахисних засобів, засобів особистої гігієни (підгузниках), використовується для виготовлення штучного снігу [2].

Акрилові полімери (АП) та їх похідні найчастіше надходять у навколишнє середовище при порушеннях технології синтезу, правил техніки безпеки, в аварійних ситуаціях, при транспортуванні, зберіганні і застосуванні [3]. Промислове та побутове використання АП може супроводжуватися великою кількістю викидів шкідливих речовин у повітря та стічні води, що обумовлює реальну небезпеку забруднення природного середовища даними хімікатами і може становити реальну загрозу для здоров'я людини та природного довкілля [4-8].

Охорона водойм від забруднення, нормування якості води у водоймах здійснюється відповідно до діючих нор-

мативних документів, якими встановлено дві категорії водоймищ: I категорія — водойми питного та культурно-побутового призначення; II категорія — водойми рибогосподарського призначення [9-12]. Гранично допустимі величини (ГДК) для більшості гідрохімічних показників у водоймах II категорії більш вимогливі, ніж до якості води водойм I категорії. Тому обґрунтування нормативів для водойм рибогосподарського призначення потребують додаткових (по відношенню до вимог питного постачання) досліджень, що включають широкий спектр хіміко-аналітичних, токсикологічних і екологіко-гігієнічних компонентів [13-15].

Характеристика об'єкту досліджень за ISO: препарат «Акумер» — (акриловий гомополімер, поліакрилат натрію, натрієва сіль поліакрилової кислоти, полікарбоксилат, полі(проп-2-еноат натрію) має такий склад: — Na-сіль, частково нейтралізована кислота на 20,0 %; вміст основної речовини – 48,0 %. Основні фізико-хімічні показники: М.М 1425-2000. Т кипіння — 100 °С. Агрегатний стан – рідина. Розчинність у воді – повністю розчинний. Щільність 1,25 г / куб. см, рН – 3,6 [16]. В Україні даний препарат не нормований.

Тому **метою** даної роботи була розробка і обґрунтування гранично допустимої концентрації препарату «Акумер» (полімеру акрилової кислоти) для водних об'єктів рибогосподарського призначення.

Матеріали та методи досліджень

Хімічним структурним аналогом дослідженого препарату «Акумер» (полімер акрилової кислоти) є акриловий сополімер торгівельної марки «Екохім ДН-310», який, згідно додаткового переліку №1 гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у воді рибогосподарських водоймищ, відноситься до 4 класу (малонебезпечні речовини) з ГДК = 1,0 мг/л, лімітуючий показник шкідливості (ЛПШ) – токсикологічний [17]. Поліакрилат натрію та акрилова кислота не

входять до переліку хімічних канцерогенів МАІР [18].

Виходячи з наведених даних, при встановленні нормативу проводили токсикологічні дослідження за основними показниками. Згідно літературних посилань та нормативних документів [17, 12], подібна речовина поліакрилат натрію має ГДК у воді водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового водокористування на рівні 15 мг/л, 2-й клас небезпеки за санітарно-токсикологічним показником шкідливості [19].

Дослідження препарату «Акумер» проведені в період з травня по вересень 2014 включно. На першому етапі оцінювали вплив препарату на органолептичні показники, гідрохімічний режим модельних водоймищ, процеси самоочищення водного середовища, вивчали стабільності речовини у воді (встановлювали параметр $\tau_{95\%}$).

Токсикологічні дослідження препарату проводили із застосуванням ключових тест-систем, що охоплюють основні екологічні групи і трофічні ланки водного середовища (мікроорганізми – сапрофітні бактерії, найпростіші – *Paramecium Caud*, фітопланктон — *Chlorella vulgaris Beyer*, зоопланктон – *Daphia Magna St*, нектон – риби даніо *Brachydanio*, *Cyprinus carpio* на різних стадіях розвитку). Результати, отримані при дії досліджуваної речовини (“дослід”), порівнювали з результатами спостережень за відсутності даної речовини в модельному середовищі (“контроль”). Концентрацію препарату в експериментальному середовищі розраховували за вмістом дослідженої речовини у воді судин. Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили методами варіаційного і кореляційного аналізу з використанням критерію Стьюдента (t) [13].

На підставі статистичної обробки отриманих результатів встановлювали максимально допустимі концентрації для кожного тест-параметра використаного

тест-організму, а також для тест-організму в цілому. Максимальна недіюча концентрація для найбільш чутливого тест-об'єкта була прийнята як ГДК досліджуваної речовини. Ланка, до якої відноситься даний тест-об'єкт, була визначена як лімітуюча при обґрунтуванні нормативу. На основі отриманих даних встановлювали клас небезпеки та лімітуючий показник шкідливості (ЛПШ).

Результати досліджень

Результати досліджень з розробки і обґрунтування ГДК для препарату «Акумер» (полімеру акрилової кислоти) для водних об'єктів рибогосподарського призначення наведені в табл. 1.

Наведені в таблиці данні показують, що зниження токсичності препарату «Акумер» у водному середовищі на 95,0 % відбувається за 77,3 доби. Згідно класифікації речовин за їх стабільністю у

Таблиця 1

Токсикометричні параметри, порогові та недіючі концентрації препарату «Акумер» (полімеру акрилової кислоти) для водних об'єктів рибогосподарського призначення

Охоронна ланка	Тест-організм	Тест-функція, тест-параметр	Тривалість дослідження, години/доба	Порогова конц., параметри, мг/л	Недіюча концентрація, мг/л
Стабільність	Водне середовище	Зниження токсичності	30	$\tau_{95\%}=77,3$ діб, середньостабільен	
Органолептика	Водне середовище	Колір, осад, утворення піни	-	320,0 мг/л	160,0 мг/л
Санітарний режим	Водне середовище	Кисень	15	>160,0	80,0
		pH	30	>160,0	80,0
		N-NH ₄	15	80,0	40,0
		N-NO ₂	15	160,0	80,0
		N-NO ₃	30	160,0	80,0
		БСК ₅	5	>80,0	40,0
Сапрофіти	7	>80,0	40,0		
Найпростіші	Paramecium Caud.	Чисельність	5	80,0	40,0
Фітопланктон	Chlorella vulgaris Beyer	EK ₅₀	72 години	395,7	
		EK ₁₀ /EK ₀		170,0	50,0
		Чисельність	14	40,0	20,0
		pH	14	160,0	80,0
Зоопланктон	Daphia Magna St	LK ₅₀	48 годин	109,5	
		виживаність	30	40,0	20,0
		Маса	30	20,0	10,0
		Плодючість	30	20,0	10,0
		Біомаса	30	20,0	10,0
Риби: ранній онтогенез, даніо Brachydanio rerio (Hamilton-Buchanan)	ікра	LK ₅₀	45	158,2	
		Виживаність	45	80,0	40,0
	Передличинки	LK ₅₀	48 годин	96,8	
		Виживаність	48 годин	40,0	20,0
		Відставання викльову	48 годин	40,0	20,0
		Довжина	48 годин	40,0	20,0
Маса	48 годин	40,0	20,0		
Дорослі риби	Cyprinus carpio	LK ₅₀	96 годин	700,0	
		Виживаність	30	320,0	160,0
		Гематологія	30	160,0	80,0
		Біохімія	30	160,0	80,0
Органолептика	Бульон та м'ясо риб	Колір, запах, консистенція		>320,0	320,0

водному середовищі препарат «Акумер» відноситься до середньо стабільних. Проведена додаткова оцінки залишкової токсичності методом біотестування на тест-об'єкті одновікові дафнії дозволило встановити, що сумарна токсичність препарату та продуктів його перетворення (гідролізу) зменшується із часом.

Досліджений препарат в концентраціях 160,0 мг/л не змінював органолептичних показників води, а при концентрації 320,0 мг/л – сприяв виникненню піноутворення. Значно більш високі концентрації (< 640,0 мг/л) викликають слабку появу мутності, запаху та присмаку. Порогова концентрація за органолептичним показником для водного середовища склала 320,0 мг/л, а недіюча – 160,0 мг/л.

Із усіх досліджених гідрохімічних і санітарних показників водного середовища найбільшому впливу піддавалися біохімічне споживання кисню (БСК₋₅), сапрофітна мікрофлора, для яких пороговими є концентрація 80,0 мг/л а недіючою – 40,0 мг/л.

Для показників життєдіяльності найпростіших (*Paramecium Caud*) пороговою є концентрації препарату 80,0 мг/л а недіючою – 40,0 мг/л.

Експериментально встановлено, що концентрації препарату вище 40,0 мг/л є токсичними для одноклітинних водоростей за показниками чисельності. Недіюча концентрація для цієї трофічної ланки склала 20,0 мг/л.

При вивченні у хронічному експерименті показників життєдіяльності представника зоопланктону – *Daphia Magna St* – токсична концентрація, що негативно впливає на показники маси, плодючості і біомаси знаходилася на рівні 20,0 мг/л, а недіюча – 10,0 мг/л. *Daphia Magna St* виявилися лімітуючою трофічною ланкою при встановленні ГДК.

Аналіз результатів досліджень по вивченню впливу препарату «Акумер» на ембріональний та постембріональний розвиток даніо *Brachydanio rerio*

(*Hamilton-Buchanan*) дозволив встановити, що найбільш чутливими показниками для даного тест-об'єкту є виживаність. Для передличинок даніо *Brachydanio rerio* (*Hamilton-Buchanan*) чутливими були такі тест-функції, як виживаність, відставання викльову, довжина і маса на стадіях викльову. Для даних показників токсичними виявилися концентрації препарату на рівні 40,0 мг/л, а не діючими – 20,0 мг/л.

Дослідженнями з вивчення токсичного впливу на дорослу рибу (*Cyprinus carpio*), її фізіолого-біохімічні та органолептичні показники встановлено, що початок прояву клінічних ознак отруєння починається з концентрації 160,0 мг/л, недіючою для даного тест-організму є концентрація 80,0 мг/л.

У діапазоні досліджених концентрацій від 20,0 до 320,0 мг/л препарат «Акумер» не змінював органолептичних показників бульйону і м'яса риби. Максимальна досліджена концентрація 320,0 мг/л є недіючою за органолептичними показниками бульйону та м'яса риб.

З урахуванням вищевикладеного, при обґрунтуванні нормативу ГДК препарату «Акумер» вважали за доцільне додатково використати коефіцієнт запасу (Kc), що враховує стабільність дослідженої речовини у воді, який для $t_{95\%} = 77,3$ діб дорівнює 7,5.

Пропонується наступна розрахункова формула, яка враховує показники KLim та Kc: $ГДК = KLim / Kc = 10 / 7,5 = 1,3$ (мг/л)

Виходячи із розрахунків, рекомендується встановити для препарату «Акумер», хімічною основою якого є полімер акрилової кислоти, показник ГДК_{р.г.в.} на рівні 1,0 мг/л для води водних об'єктів рибогосподарського водокористування (4-й клас небезпеки, ЛПШ -токс.).

Висновки

1. Препарат «Акумер», який широко застосовується в різних галузях промисловості, при потрапленні в оточуюче середовище може негативно

- впливати на біосистеми водоймищ рибогосподарського призначення, що вимагає розробки відповідних екологічних стандартів (ГДК).
2. Проведені комплексні дослідження показали, що препарат «Акумер» відноситься до середньо стабільних, характеризується низьким ступенем біорозкладання; сумарна токсичність препарату та продуктів його перетворення (гідролізу) зменшується із часом. Встановлено, що лімітуючою ланкою у екологічній небезпечності препарату є тест-об'єкт — зоопланктон (дафнії), для якого $KL_{lim} = 10$ мг/л, коефіцієнт запасу (K_c), що враховує стабільність дослідженої речовини, дорівнює 7,5.
 3. На підставі проведених досліджень обґрунтована величина ГДК у воді водойм рибогосподарського призначення на рівні 1,0 мг/л, ЛПШ – токсикологічний.

Література

1. *Обзор мирового рынка акрилатов / Режим доступа к электронным ресурсам — http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=6864&cat_id=10&page_id=2*
2. Лукьянчук В.Д. Акрилаты: токсикология, терапия и профилактика отравлений (обзор -литературы)/ Лукьянчук В.Д., Радионов В.Н// Ж. Сучасні проблеми токсикології, 2003.- № 2. Режим доступа к журналу — http://medved.kiev.ua/arhiv_mg/st_2003/03_2_4.htm.
3. Воронкова И.А. Гигиена, промышленная токсикология и профпатология в производствах полиакрилатов и сырья для них. —М., 1984. —С. 5-9.
4. Тарских М.М. Акрилаты – акрилонитрил и акриламид: от патологии клетки до болезней человека. / Красноярский гос. пед. университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2014. – 272 с.
5. Evaluation of chemical parameters and ecotoxicity of a soil developed on gossan following application of polyacrylates and growth of *Spergularia purpurea* / Santos E.S., Abreu M.M., de Varennes A. et al. // *Sci. Total. Environ.*, 2013. – Vol. 461. -462. – P. 360-370.
6. Evaluation of surface water quality using an ecotoxicological approach: a case study of the Alqueva Reservoir (Portugal) / Palma P., Alvarenga P., Palma V. et al. // *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 2010. – Vol. 17. – Iss. 3. – P.:703-716.
7. Waara S. An assessment of the potential toxicity of runoff from an urban roadscape during rain events / Waara S., Fdrn C. // *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 2008. – Vol.15. – No. 3. – P. 205-210.
8. Sources, pathways, and relative risks of contaminants in surface water and groundwater: a perspective prepared for the Walkerton inquiry / Ritter L., Solomon K., Sibley P. et al. // *J. Toxicol. Environ. Health, A*, 2002. – Vol. 65. – No. 1. – P. 1-142.
9. ГОСТ 17.1.1.01-77 Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения.
10. ГОСТ 17.1.2.04-77 Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.
11. ГОСТ 27065-86 (СТ СЭВ 5184-85) Качество вод. Термины и определения.
12. СанПиН №4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения».
13. Методические указания по разработке нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного назначения (утверждены Приказом Росрыболовства от 04.08.2009 № 695).
14. Методические указания по разработке нормативов предельно допустимых сбросов вредных веществ в поверхностные водные объекты (уточненная редакция) (утверждены МПР России 23.09.1999).
15. Гагарин О.В. Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы / Гагарин О.В. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2012. – 200 с.
16. Акумер. Полимеры для водоподготовки. Путь доступа к электронному ресурсу — www.rhcis.com; www.amberlite.com.ua
17. «Обобщенный перечень предельно-допустимых концентраций (ПДК) и ориен-

тировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов» (№ 12-04-11 от 09.08.90 г.)

18. IARC (2006) Report of the Advisory Group to Review the Amended Preamble to the IARC Monographs (IARC Int. Rep. No 06/001).
19. Жолдакова З.И. Обоснование предельно допустимой концентрации полиакрилатного диспергатора с молекулярной массой 2200 в воде / Жолдакова З.И., Синицына О.О., Карамзин К.Б. и [и др.] // Токсикологический вестник. – 2006. — № 6. – С. 19-24.

References

1. Browse Peace akrylatov market / Access for Electronic resources — http://www.newchemistry.ru/letter.php?n_id=6864&cat_id=10&page_id=2
2. Lukyanchuk V.D. Akrylaty: toxicology, therapy and poisoning prevention / Lukyanchuk V.D., Radyonov V.N. // J. Contemporary problems Toxicology, 2003.- № 2. Access for magazine — http://medved.kiev.ua/arhiv_mg/st_2003/03_2_4.htm.
3. Voronkov I.A. Hygiene, industrial toxicology and profpatology polyakrylatov in production and raw materials for them. -M., 1984. -P. 5-9.
4. Tarskyh M.M. Akrylaty — acrylonitrile and akrylamyd: from pathology to human disease cells / Krasnoyarsk State. ped. University im. VP Astafijeva. — Krasnoyarsk, 2014. – 272 p.
5. Evaluation of chemical parameters and ecotoxicity of a soil developed on gossan following application of polyacrylates and growth of *Spergularia purpurea* / Santos E.S., Abreu M.M., de Varennes A. et al. // Sci. Total. Environ., 2013. – Vol. 461. -462. – P. 360-370.
6. Evaluation of surface water quality using an ecotoxicological approach: a case study of the Alqueva Reservoir (Portugal) / Palma P., Alvarenga P., Palma V. et al. // Environ. Sci. Pollut. Res. Int., 2010. – Vol. 17. – Iss. 3. – P.:703-716.
7. Waara S. An assessment of the potential toxicity of runoff from an urban roadscape during rain events / Waara S., Fdrn C. // Environ. Sci. Pollut. Res. Int., 2008. – Vol.15. – No. 3. – P. 205-210.
8. Sources, pathways, and relative risks of

contaminants in surface water and groundwater: a perspective prepared for the Walkerton inquiry / Ritter L., Solomon K., Sibley P. et al. // J. Toxicol. Environ. Health, A, 2002. – Vol. 65. – No. 1. – P. 1-142.

9. GOST 17.1.1.01-77 Protection of nature. Hydrosfera. Using water and Protection. Main the terms and definitions.
10. GOST 17.1.2.04-77 Protection of nature. Hydrosfera. STATUS indicators and rules taksatsy fishery water bodies objects.
11. GOST 27065-86 (CT SEV 5184-85) Quality waters. The terms and definitions.
12. SanPiN №4630-88 «Sanitary rules and norms of superficial waters from pollution.»
13. Guidelines for the development of water quality standards fishery water bodies, including the maximum permissible concentrations of harmful substances in the water bodies of water fishery (approved by Order of the Federal Agency for Fishery of 04.08.2009 № 695).
14. Guidelines for the development of standards for maximum allowable discharges of pollutants into surface water bodies (refined version) (Russian Ministry of Natural Resources approved 23.09.1999).
15. Gagarin O.V. Assessment and valuation of natural water quality: criteria, methods, existing problems / O.V. Gagarin — Izhevsk: Publishing “Udmurt State University”, 2012. — 200 p.
16. Akumer. Polymers for water treatment. Way access to electronic resources — www.rhcis.com; www.amberlite.com.ua
17. “Generalized list of maximum permissible concentration (MPC) and the occupational exposure limits (OEL) of harmful substances for fishery water bodies» (№ 12-04-11 on 08/09/90).
18. IARC (2006) Report of the Advisory Group to Review the Amended Preamble to the IARC Monographs (IARC Int. Rep. No 06/001).
19. Zholdakova Z.I. Rationale for the maximum allowable concentration of polyacrylate dispersant with a molecular weight of 2200 water / Zholdakova Z.I., Sinitsyna O.O., Karamzin K.B. and [et al.] // Poison Gazette. — 2006. — № 6. — P. 19-24.

Резюме

ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ (ПДК) ПРЕПАРАТА «АКУМЕР» (ПОЛИМЕРА АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ) ДЛЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ВОДОИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Третьякова Е.В.

Проведены комплексные химико-аналитические, токсикологические, гигиенические и экологические исследования промышленного синтетического препарата «Акумер» для оценки его потенциального влияния на эколого-гигиенические показатели воды водоемов рыбохозяйственного использования при поступлении с промышленными сточными водами. Дана оценка стабильности препарата в воде, влияние на органолептические, санитарные показатели водной среды, токсичность для простейших, фито- и зоопланктон, рыба на разных стадиях развития особей. По результатам комплексных экспериментальных исследований установлено лимитирующее звено – дафнии (зоопланктон), для которых максимальная недействующая концентрация стала определяющей при оценке токсического действия и установления эколого-гигиенического норматива. С учетом лимитирующего звена и коэффициента стабильности обоснована предельно допустимая концентрация препарата «Акумер» в воде водных объектов рыбохозяйственного назначения (ПДК_{вр}), которая составила 1,0 мг/л, 4-й класс опасности, лимитирующий показатель токсичности – токсикологический.

Ключевые слова: полиакрилат натрия, тест-объекты, токсичность, водоемы рыбо-хозяйственного назначения, эколого-гигиенический норматив.

Summary

MAXIMUM ALLOWED CONCENTRATION (MAC) OF THE SYNTHETIC INDUSTRIAL DETERGENT “AKUMER” (ACRYLIC ACID POLYMER) JUSTIFICATION FOR FISHERY WATER BODIES USE

Tretyakova E.V.

State Enterprise Ukrainian scientific and research institute of transport medicine, Ministry of public health of Ukraine

The complex of chemical and analytical, toxicological, hygienic and ecological researches of the industrial synthetic chemical “Akumer” (sodium polyacrylate) was performed to assess its potential impact on the ecological and hygienic markers of water ponds for fishery use, where contaminant arrives with industrial wastewater. The evaluation of the stability of chemical in water, the effect on the organoleptic, hygienic markers, aquatic toxicity for protozoa, phyto- and zooplankton, fish at different stages of development. According to the results of comprehensive experimental researches the limiting link — Daphnia (zooplankton) was established. For it the maximum ineffective concentrations was determined, which was decisive in the assessment of toxic action and the establishment of ecological and hygienic standards. Taking into account the limiting link and the chemicals coefficient of stability, maximum allowed concentration (MAC) of the industrial synthetic chemical “Akumer” for fishery water bodies use was proved. Its value is 1.0 mg / l, class of hazard — 4, limiting toxicity index – toxicological.

Keywords: sodium polyacrylate, toxicity, ecological and hygienic standards, maximum allowed concentration, fishery water bodies.

*Впервые поступила в редакцию 24.03.2015 г.
Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования*