

17. Безопасность и предупреждение чрезвычайных ситуаций: Каталог-справочник. Кн.1 – М.: 1997. – 327 с.

18. Трушиньш Е.К. Рекреация и градостроительство: опыт системного моделирования. – Рига: «Зинатне», 1991. – 176 с.

19. Маслов Н.В. Градостроительная экология: Учеб. пособие для строит. вузов / Н.В. Маслов; Под ред. М.С. Шумилова. – М.: Высшая школа, 2002. – 284 с.

УДК 501.52

СТАН ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Л.Р.Лугова

Інститут менеджменту і економіки “Галицька академія”
м. Івано-Франківськ, вул. Вовчинецька, 227, e-mail: ime@ime.if.ua

Проведен анализ проблемы загрязнения поверхностно-активными веществами (ПАВ) поверхностных вод Ивано-Франковской области на основе данных о сбросах сточных вод предприятиями области. Рассмотрены перспективы использования разработанной системы контроля и прогнозирования влияния ПАВ на водные экосистемы.

The article deals with the problem of surface waters' pollution with surface active substances (SAS) in the region of Ivano-Frankivsk based on the data about throwing down of waste waters by plants. Special attention has been paid to the outlook of use of worked out control and prognosis system of surface active substances' influence on water ecosystems.

За запасами води Івано-Франківська область посідає третє місце в Україні. Водні ресурси представлені поверхневими і підземними водами, які поповнюються переважно за рахунок атмосферних опадів. У середній за водністю рік сумарні запаси річкових вод складають 4,7 км³ у маловодний – 3,9 км³. Ресурси місцевого стоку в середній за водністю рік – 1,3 км³.

Територією області протікає 8321 річок, формуються основні стоки рік Дністра і Прута. В Бурштинському і Княгининському водосховищах, загальна площа яких 16,7 км², нагромаджується до 634,7 млн м³ води.

Однак, незважаючи на великі запаси поверхневих вод, в області існує дефіцит питної води, особливо в басейнах рік Дністер, Бистриці Надвірнянської і Солотвинської, Прута, Лімниці та інших.

Згідно з даними 2004 року найбільшими водоспоживачами є комунальне господарство – 213,7 тис.м³ та промисловість – 84,92 тис.м³ води.

Загальна кількість стічних вод, які скидаються у водні об'єкти області, складає 116,8 млн. м³, з яких недостатньо очищених – 68,2 млн. м³ і 4,9 млн. м³ – без очистки.

Із забрудненими стічними водами у водойми області щорічно скидаються 1,25 тис. тонн органічних забруднень по БСК, 72,16 тис. тонн солей, 4,1 тонн нафтопродуктів та ін. речовин [1].

Серед забруднювачів гідросфери одне з чільних місць займають поверхнево-активні речовини (ПАР). Завдяки здатності зменшувати

поверхневий натяг на межі розділу фаз ця група речовин широко використовується як в промисловості (емульгатори, пластифікатори, текстильнодопоміжні речовини тощо), так і в побуті (різноманітні миючі засоби) [2].

У 2004 році в області нараховувалось 16 підприємств, які є головними забруднювачами поверхневих вод ПАР (табл. 1).

Для проведення систематичного аналізу, контролю та прогнозування екологічного стану навколишнього середовища в обласних центрах України (в тому числі в Західному регіоні) відповідно до Постанови Кабінету міністрів України №785 від 23.09.93 р. “Про затвердження Положення про державний моніторинг навколишнього природного середовища” в 1994 році створені регіональні Центри екологічного моніторингу (РЦЕМ). Кожен з таких центрів перебуває на балансі Державного управління екологічної безпеки та працює під його методичним керівництвом. До системи екологічного моніторингу включені відділи екології обласних держадміністрацій та більше ніж десять різних обласних управлінь міністерств та відомств [1].

Робота РЦЕМ пов'язана із створенням централізованих баз даних, які об'єднують дані натурних спостережень та лабораторних досліджень установ та відомчих лабораторій області, що задіяні в системі обласного екологічного моніторингу, систематизацією та обробкою даних, отримання оцінок валових річних викидів в атмосферу крупних міст, усереднених значень концентрацій забруднюючих речовин в повітряному, водному басейнах і в ґрунтах в містах області, виділення групи основних факторів, які визначають стан природного середовища,

Таблиця 1 – Скиди забруднюючих речовин в стічних водах за 2004 р.

Назва підприємства	Об'єм стоків (млн. м ³)	СПАР (тис. тонн)	Нітрати (тис. тонн)	Залізо (тис. тонн)	Мідь (тис. тонн)
Долинське ВУВКГ	2,163	0,811	0,040	–	–
ВАТ „Шкіряник”, м. Болехів	0,171	0,018	0,001	–	–
Центральна райлікарня, м. Долина	0,014	0,003	0,000	–	–
Лисецька центральна райлікарня, смт. Лисець	0,001	0,001	–	–	–
КП „Коломияводоканал”	6,598	0,640	0,027	–	–
Коломийське ВАТ „Дятківці”, м. Коломия	0,021	0,004	0,000	–	–
Отинійський КПП	0,018	0,004	0,000	–	–
ТзОВ СП „Інтерплит”, м. Надвірна	0,15	0,006	0,001	–	–
ДП „Рогатин – водоканал”	0,115	0,007	0,002	–	–
КПП, смт. Войнилів	0,017	0,002	0,000	–	–
Заболотівський КПП	0,018	0,002	0,000	–	–
ТОВ „Уніплит”, смт. Вигода	0,956	0,399	0,002	–	–
КП „Рожнятівводгосп”, смт. Рожнятів	0,007	0,001	0,000	–	–
КП „Екотехпром”, м. Івано-Франківськ	37,04	3,139	0,222	11,56	0,087
КП „Житловик”, м. Бурштин	1,055	0,011	0,037	–	–
ТОВ „Уніплит” фанерне в-во, смт. Дзвиняч	0,077	0,010	0,000	–	–
Усього по всіх підприємствах	70,17	5,057	0,648	11,56	0,087

комплексна оцінка екологічного стану довкілля в області та ін.

Для оцінки забруднення гідросфери в РЦЕМ сьогодні використовують дані лабораторних аналізів, які проводяться за замірами на контрольних створах Обласних центрів по гідрометеорології, Обласних СЕС, крупних промислових підприємств. На основі лабораторних даних представляються максимальні разові та середньорічні значення концентрацій забруднюючих речовин в великих населених пунктах області.

Точність визначення оцінок середньорічних концентрацій забруднюючих речовин визначається кількістю контрольних створів та кількістю замірів, які проведені протягом року.

Загострення кризової економічної ситуації в Україні сьогодні призводить до того, що кількість контрольних створів та інгредієнтів, за якими здійснюється аналіз та контроль забруднення гідросфери, зменшується.

В Івано-Франківській області контроль якості поверхневих вод проводиться на 89 водних об'єктах в 273 створах. Заміри в контрольних створах проводяться три рази на місяць. Для оцінки якості вод використовуються гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднюючих речовин для водойм рибогосподарського використання.

Для визначення ПАР у стічних водах найчастіше застосовують: екстракційні методи,

гравіметрію, двофазне титрування з використанням змішаних індикаторів, пряме колориметричне титрування, титрування з осадженням, спектрофотометрію, рідинну, адсорбційну, йонообмінну, тонкошарову, газову хроматографію, фотоколориметрію, ІЧ-спектроскопію, ядерний магнітний резонанс та інші методи. Основними недоліками їх є: висока вартість, складність у користуванні і обслуговуванні, що вимагає висококваліфікованого персоналу. Тому найбільш перспективними є методи визначення концентрації ПАР за поверхневим натягом, оскільки існує прямий зв'язок між концентрацією ПАР у воді та зміною поверхневого натягу, зникає необхідність у використанні реактивів, відібрані проби не потребують консервації та попередньої обробки [3].

Оскільки сучасний рівень роботи підприємств в області охорони навколишнього середовища пов'язаний з обробкою великої кількості проектною документації з технологічних та екологічних характеристик промислових підприємств, існує необхідність активного використання програмних продуктів – баз даних, систем обробки баз даних, систем розрахунку забруднення поверхневих вод, систем підготовки технічної документації, експертні системи, тощо [4-5]. Тому було розроблено інформаційну систему аналізу та прогнозування впливу ПАР на стан водних екосистем. Ця система дозволяє прогнозувати забруднення водних еко-

Таблиця 2 – Гідрохімічна характеристика стічних вод ВАТ „Барва”

Речовини, показники хімічного складу води	Концентрація в стічних водах, мг/дм ³	ГДК у воді водойми, мг/дм ³	Фонові концентрація, мг/дм ³	Концентрація в створі на відстані 0,5 км від пункту скиду, мг/дм ³
Зважені речовини	35,84	-	33,0	33,56
БСК повне	9,0	3,0	3,76	9,04
Розчинений O ₂	4,0	6,0-4,0	10,8	7,8
СПАР	1,3	0,5	0,015	1,23
Хлориди	138	300	21,7	96,4
Сульфати	100	100	46,73	61,27
Нітрати	9,03	9,1	0,54	7,8
pH	8,0-8,2	6,5-8,5	6,0-8,2	7,45-7,95

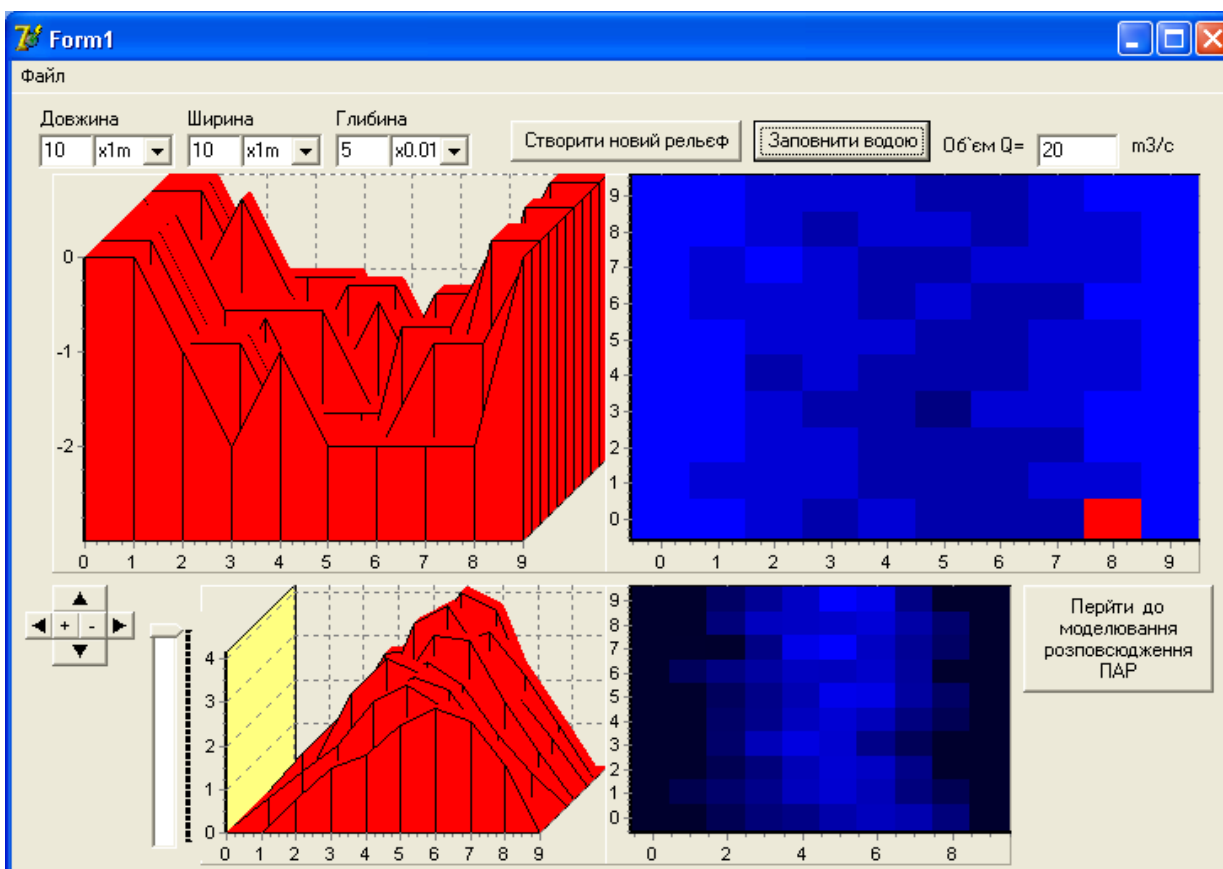


Рисунок 1– Рельєф дна р. Бистриця Солотвинська в місці скидання стічних вод очисними спорудами м. Івано-Франківська (станом на 27 травня 2005 р.)

систем ПАР при нормальних умовах роботи очисних споруд та в разі аварійного скиду стічних вод.

Було проведено моделювання розповсюдження ПАР на ділянці р. Бистриця Солотвинська біля місця скидання стічних вод очисними спорудами м. Івано-Франківська. На рис. 1 наведено рельєф дна ріки біля місця спуску стічних вод.

На рис. 2–3 наведено моделювання розповсюдження ПАР у водоймі при скиданні стіч-

них вод із перевищенням ГДК ПАР. На рис. 2 показано процес розподілу ПАР біля місця скиду; на рис. 3 – розподіл забруднення по дзеркалі водойми. Як видно з результатів моделювання, частина забруднення буде зноситись течією, але основна маса забруднення буде концентруватися у мілководній частині водойми біля берега, де відбувається скид стічних вод. Таким чином, при скиданні стічних вод з перевищен-

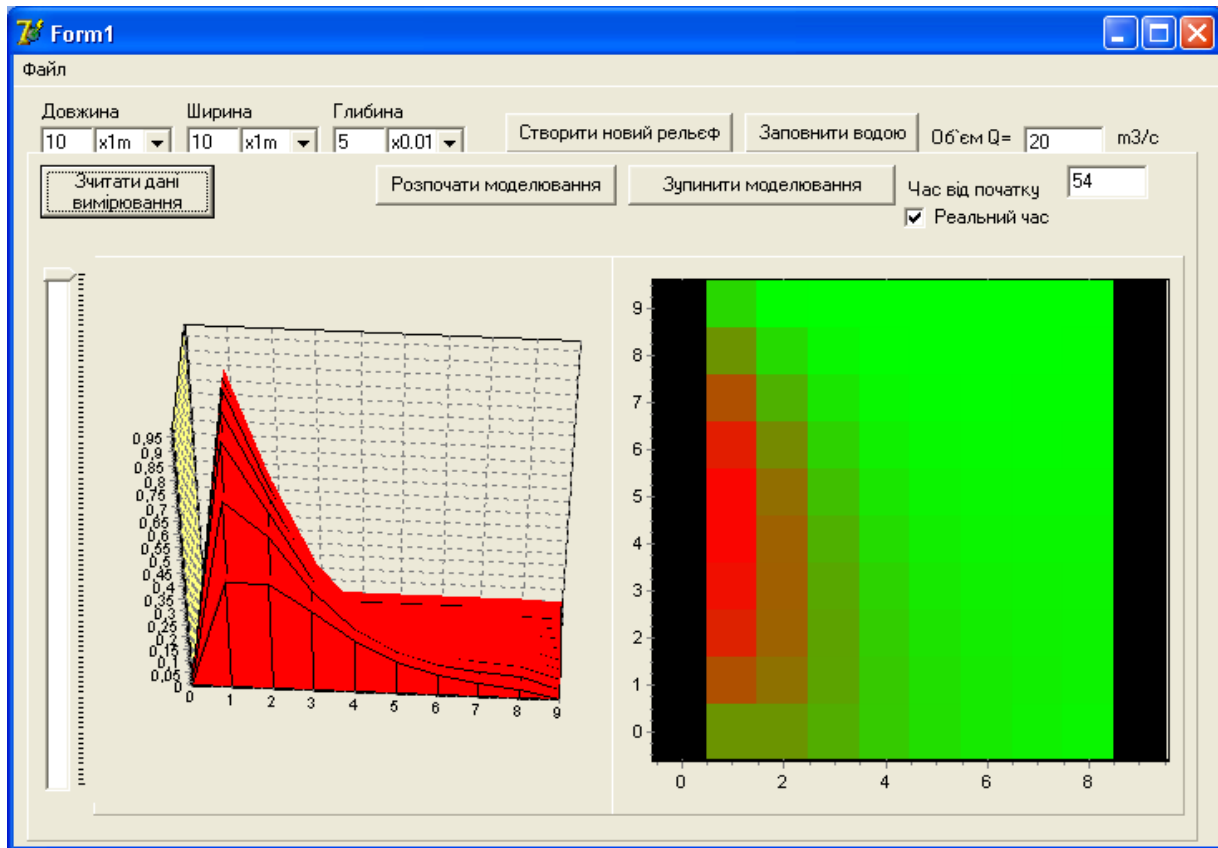


Рисунок 2 – Моделювання розповсюдження ПАР при концентрації 0,7мг/дм³ (ГДК 0,5 мг/дм³)

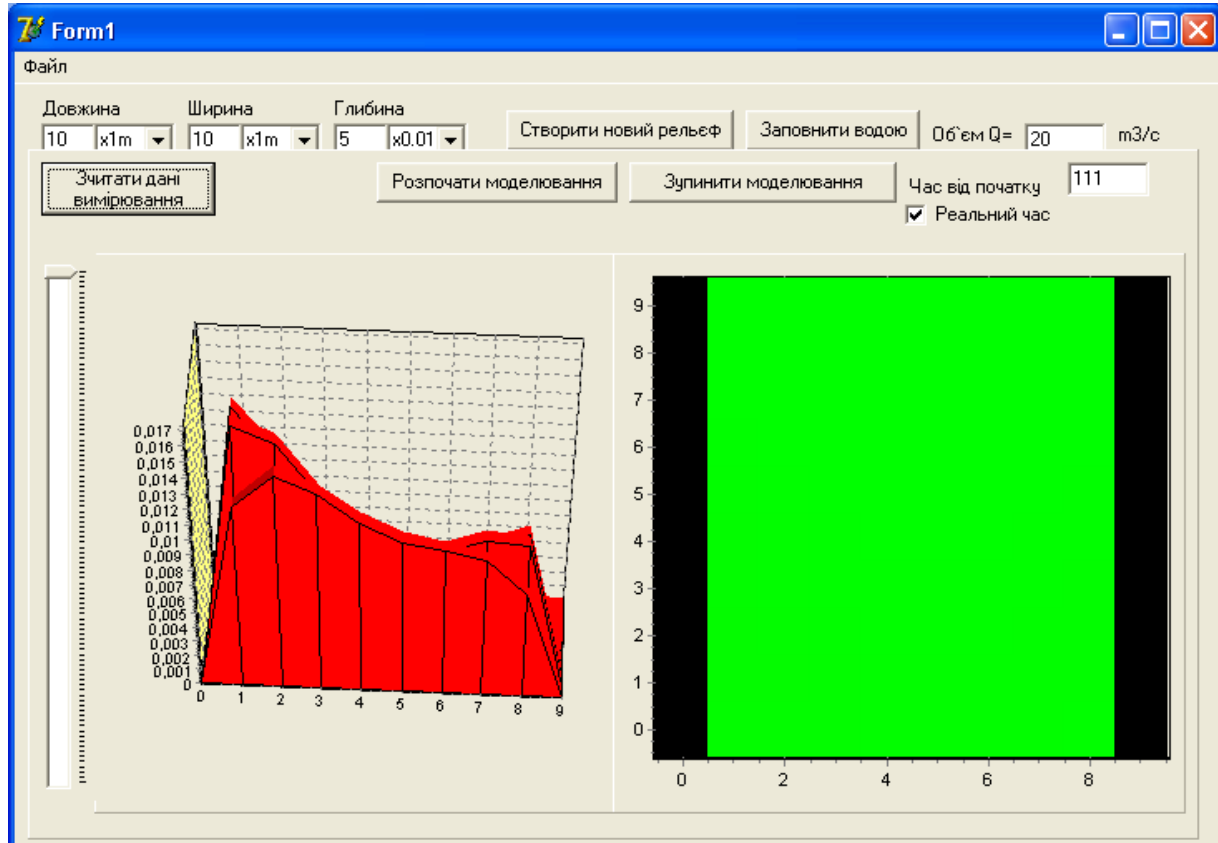


Рисунок 3 – Розподіл ПАР по дзеркалу водойми при концентрації 0,7мг/дм³ (ГДК 0,5 мг/дм³)

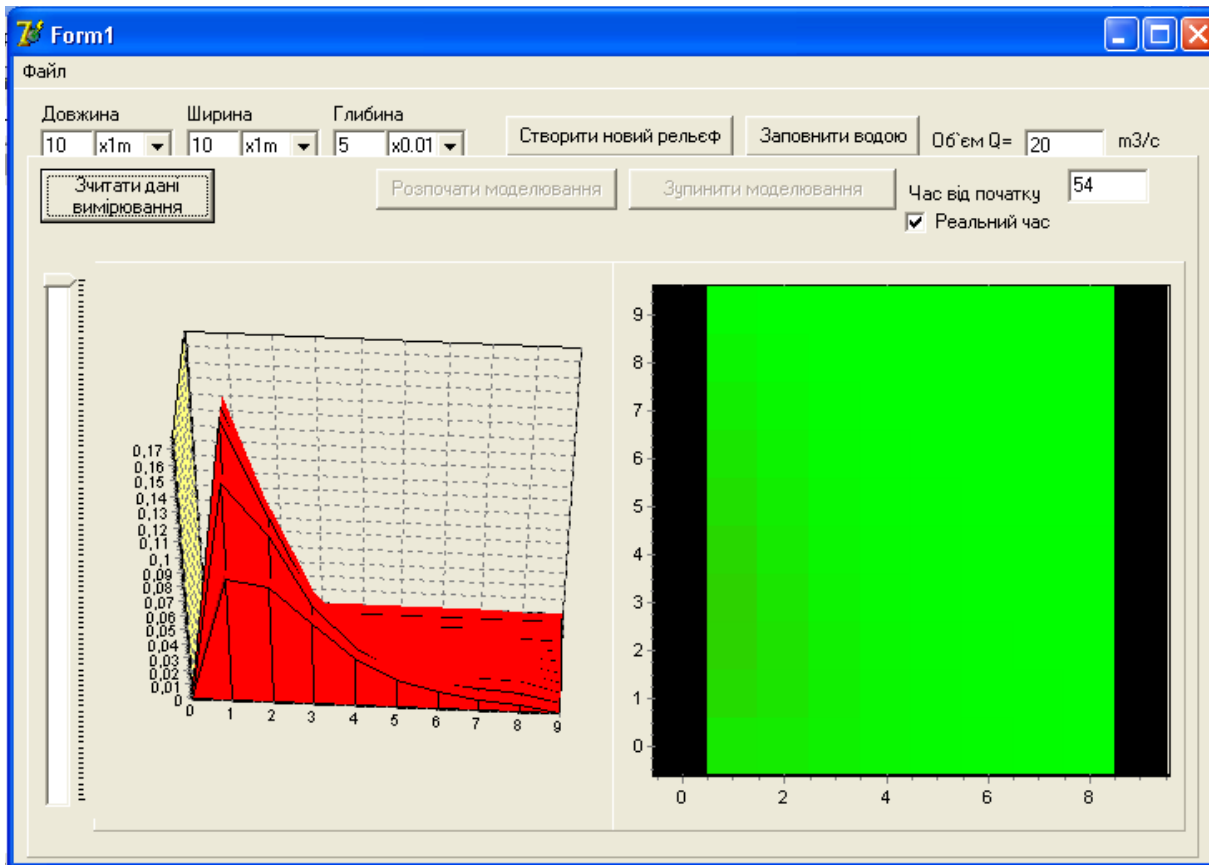


Рисунок 4 – Моделювання розповсюдження ПАР при концентрації $0,3\text{мг/дм}^3$ (ГДК $0,5\text{мг/дм}^3$)

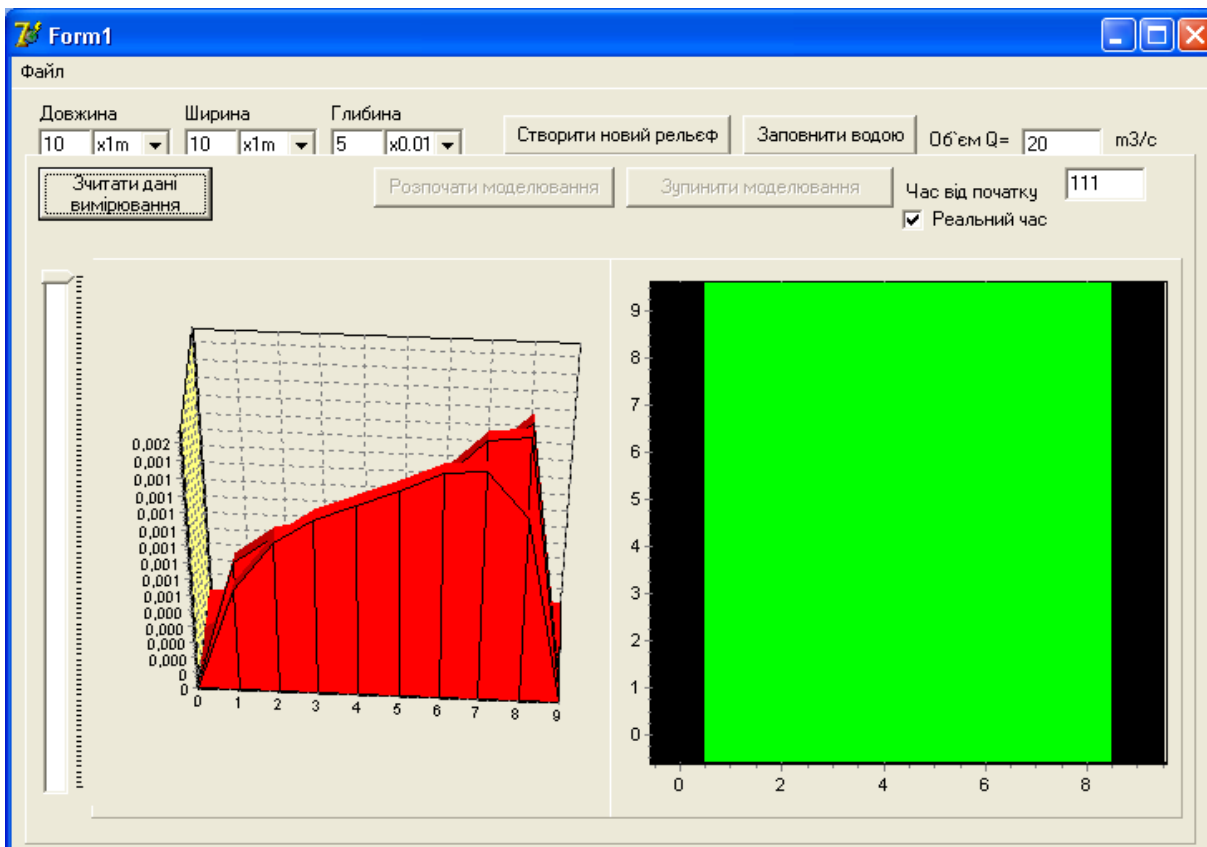


Рисунок 5 – Розподіл ПАР по дзеркалі водойми при концентрації $0,7\text{мг/дм}^3$ (ГДК $0,5\text{мг/дм}^3$)

ням ГДК ПАР найбільш забрудненими будуть прибережні ділянки ріки.

На рис. 4–5 наведено моделювання розповсюдження ПАР у проточній водоймі при концентрації меншій за ГДК. У цьому випадку має місце концентрування ПАР біля берега, протилежного місцю спуску стічних вод.

Перевагами розробленої системи контролю та прогнозування впливу ПАР на гідроекосистеми є:

– економія часу при проведенні вимірювань;

– економія коштів за рахунок відмови від використання дорогих реактивів;

– збільшення точності визначення складу стічних вод, а отже зменшення платежів за використання водних ресурсів при нормальних умовах роботи підприємства;

– спрощення експлуатації, відпадає необхідність у проведенні складних розрахунків;

– наочність;

– універсальність, систему можна використовувати як для контролю за якістю роботи очисних споруд, так і для визначення забрудненості поверхневих вод ПАР.

Використання розробленої системи контролю вмісту ПАР у поверхневих водах дасть змогу отримувати об'єктивну інформацію про стан гідроекосистем і на її основі здійснювати ефективне керування станом довкілля, а також удосконалити систему екологічного моніторингу області.

Література

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні. – К., 1992. – 155 с.

2. Абрамзон А.А. Поверхностно-активные вещества свойства и применение. – Л.: Химия, 1975. – 246 с.

3. Лугова Л.Р. Сучасний стан методів контролю вмісту поверхнево-активних речовин у стічних водах // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. – Івано-Франківськ, 2000. – С.182-186.

4. Лаврик В.И., Никифорович Н.А. Методические основы разработки информационно-экспертной системы для автоматизированной оценки состояния водных экосистем / Препринт. – К.: Ин-т гидробиологии АН Украины, 1993. – 37 с.

5. Мокін В.Б., Мокін Б.І.. Математичні моделі та програми для оцінювання якості річкових вод. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2000. – 152 с.