УДК 556.53.4

О.Г. Іваненко, О.М. Гриб

ЗАКОНОМІРНОСТІ СТОКУ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН НА РІЧКАХ КРИМУ

Одеський державний екологічний університет

Дослідження розподілу концентрацій та виносу розчинених хімічних речовин на річках Криму, на відміну від стоку води, фактично не вивчено, що головним чином пов'язано з відсутністю достатньої кількості даних про хімічний склад води на окремих пунктах спостережень та в цілому за довжиною річок. Проте, ця інформація має важливе значення при виборі найбільш раціональних місць розміщення водозаборів для господарсько-питного водопостачання, плануванні водопостачання при організації сільськогосподарського зрощення та рибогосподарських цілей, при гідробіологічних дослідженнях та аналізі річкових гідроекосистем в цілому.

Головною метою та завданнями даної роботи були розрахунки щоденних концентрацій та стоку розчинених хімічних речовин, за наявними результатами спостережень в створах річок Криму, та дослідження закономірностей їх зміни за довжиною річок і в залежності від площ водозборів, та аналіз зв'язку між модулями стоку води і хімічних речовин.

Для виконання роботи були сформовані вибірки даних спостережень за хімічним складом води на річках Криму за період з 1965 по 2003 рр. у наступних створах мережі Державної гідрометеорологічної служби України:

– річки Південного берегу Криму:

1) р. Демерджі – м. Алушта (L = 13 км від початку річки, F = 53,4 км^2),

2) р. Дерекойка – м. Ялта (0,9 км вище міста) (L = 7 км, F = 45 км^2),

3) р. Дерекойка – м. Ялта (в межах міста) (L = 9 км, F = 50 км^2);

– річки Південно-Західних схилів Кримських гір:

1) р. Альма – Кримзаповідник (L = 3 км, F = 39,7 км^2),

2) р. Альма – вище вдсх Партизанського (L = 25 км, F = 184 км^2),

3) р. Альма – смт Поштове (L = 45 км, F = 374 км^2),

4) р. Альма – с. Піщане (L = 75 км, F = 633 км^2),

5) р. Кача – с. Баштанівка (L = 32 км, F = 321 км^2),

6) р. Бельбек – с. Фруктове (L = 49 км, F = 493 км^2),

7) р. Чорна – с. Хмельницьке (L = 26 км, F = 342 км^2);

– річки Північних та Північно-Східних схилів Кримських гір:

1) р. Кізил-Коба – с. Червонопечерне (F = 16,8 км^2, L = 2,5 км),

2) р. Салгір – с. Піонерське (F = 261 км^2, L = 21 км),

3) р. Малий Салгір – м. Сімферополь (F = 96 км^2, L = 20 км),

4) р. Бурульча – с. Міжгір'я (F = 85 км^2, L = 20 км),

5) р. Біюк-Карасу – м. Білогірськ (F = 275 км^2, L = 24 км),

6) р. Кучук-Карасу – с. Багате (F = 89 км^2, L = 17 км),

7) р. Салгір – с. Двурічча (F = 3540 км^2, L = 142 км).

Розрахунок і аналіз вказаних закономірностей виконувався за даними по мінералізації річкових вод та шести хімічних речовин (катіонів і аніонів): кальцію (Ca^{2+}), магнію (Mg^{2+}), натрію (Na^{2+}), хлору (Cl^-), сульфатів (SO_4^{2-}) та гідрокарбонатів (HCO_3^-).

Такий набор розрахункових речовин було відібрано з тієї позиції, щоб у подальшому результати розрахунків можна було застосовувати для аналізу якості води по критеріях мінералізації і компонентам сольового складу річок в різні періоди часу (доба, місяці і роки), що важливо для господарсько-питного водопостачання, сільськогосподарського зрощення та інших цілей.

Для аналізу гідролого-гідрохімічного режиму річок Криму використовувалися наступні характеристики водозборів і величини стоку води та концентрації хімічних речовин:

– середньорічні мінералізації (M, г/м^3) і концентрації речовин (C, г/м^3);

– модулі стоку хімічних речовин і мінералізації (r, г/(с·км^2));

– питомі концентрації мінералізації і хімічних речовин (C/F, г/(м^3·км^2));

– середньорічні витрати мінералізації (R, г/с);

– середньорічні витрати води (Q, м^3/с);

– модулі стоку води (q, м^3/(с·км^2));

– відстані від початків річок до створів (L, км);

– площі водозборів річок (F, км^2).

Використовуючи метод підрахунку стоку хімічних речовин за генетично однорідними складовими стоку води (підземною та поверхневою), який було розроблено у попередніх дослідженнях, були розраховані щоденні та середньорічні витрати і концентрації хімічних речовин на річках Криму в пунктах спостереження за хімічним складом води, які вказано вище.

Результати цих обчислень дозволили встановити закономірності змін середньорічних концентрацій мінералізації та інших іонів за довжиною річок Криму та їх зв’язок з площею водозборів.

Наприклад, для річок Південно-Західних схилів Кримських гір ці закономірності для мінералізації мають вигляд (1, 2):

$$M = 5{,}23 \cdot L + 292, \quad (1)$$

$$M = 0{,}61 \cdot F + 292, \quad (2)$$

де 292 – концентрація мінералізації в підземних водах карстового джерела, з якого беруть початок річки; 5,23 – коефіцієнт збільшення M, при збільшенні L на 1 км; 0,61 – збільшення M, при збільшенні F на 1 км^2.

Зв’язок R і F для річок цього ж району було виражено через залежність модуля загального стоку хімічних речовин від модуля стоку води (3):

$$r = 0{,}31 \cdot q, \qquad (3)$$

де 0,31 – коефіцієнт збільшення r при збільшенні q на 1 м^3/(с·км^2).

Також, було встановлено закономірності зміни концентрацій та витрат розчинених хімічних речовин і мінералізації по довжині річок та інші залежності і для других районів Криму.

Так, наприклад, зміна мінералізації за довжиною річок Північних та Північно-Східних схилів Кримських гір виражена лінійним зв'язком, який представлено рівнянням (4):

$$M = 5{,}23 \cdot L + 329. \qquad (4)$$

Залежності C/F від L, для різних складових стоку води, також виражені лінійними зв'язками, однак вони мають зворотній зв'язок. Приклад таких залежностей (в даному випадку для іонів магнію) для р. Салгір та її приток наведено на (рис. 1).

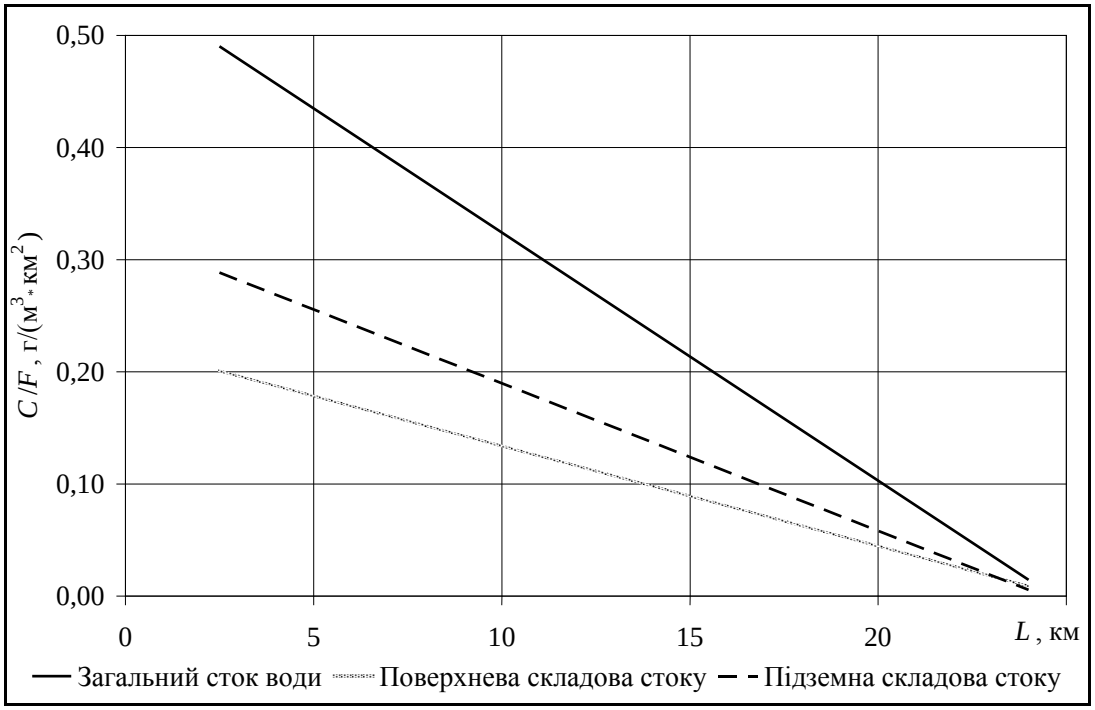

Рис. 1 – Залежність $C/F = f(L)$ на р. Салгір та її притоках (за даними про Mg^{2+})

Аналіз цих залежностей вказує на зменшення питомих концентрацій хімічних речовин при збільшені відстані від початку річок, що в першу чергу пов'язано зі значним зростанням площ водозборів, при незначному збільшені концентрацій мінералізації та головних іонів по довжіні річок Криму у зв'язку зі зниженням стоку висококонцентрованих і мінералізованих підземних карстових вод.

Підтвердженням цього є графік залежності $r = f(q)$ для різних складових стоку води (рис. 2).

Аналіз даного графіка вказує на досить незначне збільшення підземних складових стоку води та хімічних речовин при збільшенні площ водозборів, тобто частка карстових вод у загальному водному стоці по довжіні річок фактично не змінюється.

Значне зростання поверхневої складової модулю стоку хімічних речовин, при незначному підвищенні їх концентрацій, пов'язано зі збільшенням витрат води та відповідно і речовин по довжіні річок (рис. 3).

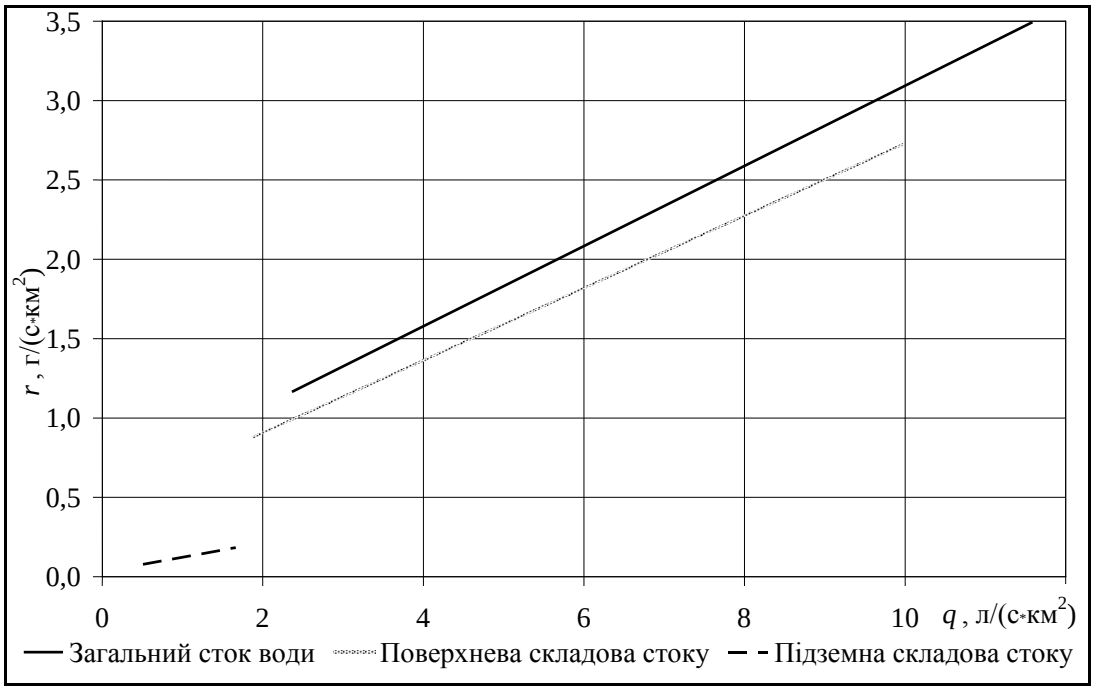

Рис. 2 – Залежність $r = f(q)$ на р. Салгір та її притоках (за даними про M)

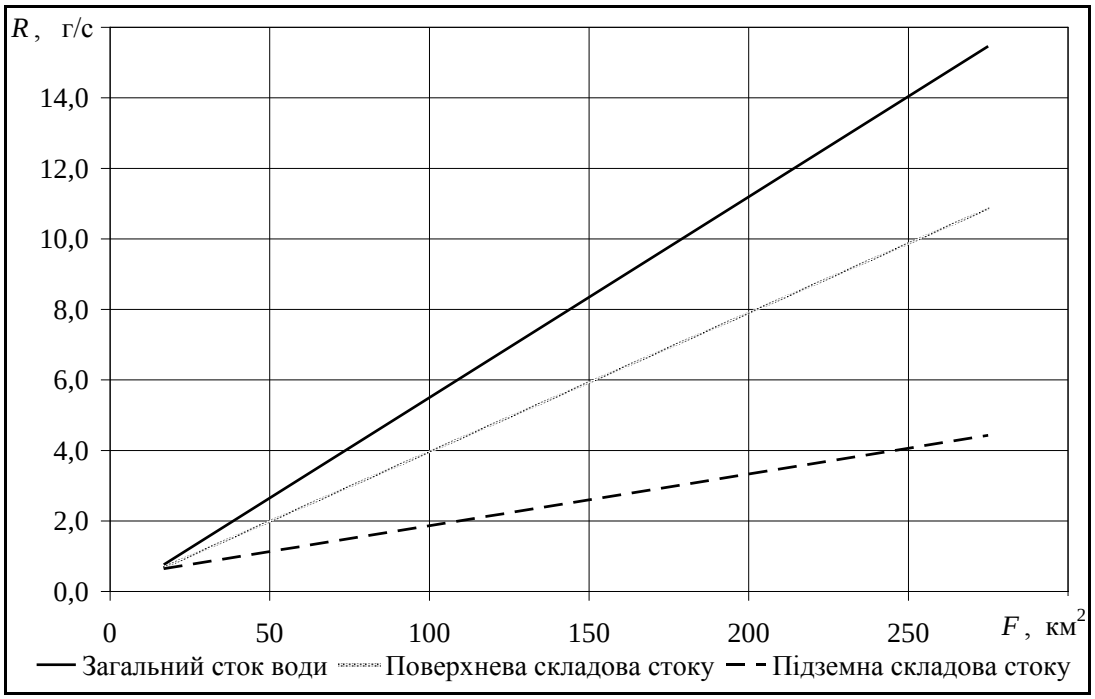

Рис. 3 – Залежність *R* = *f* (*F*) на р. Салгір та її притоках (за даними про Mg^{2+})

Встановлені закономірності стоку хімічних речовин на річках Криму можна використовувати для прогнозування та контролю якості води в питному водопостачанні, в науково-дослідних цілях, для вирішення завдань загальнодержавних програм і законів України по збереженню навколишнього середовища, спрямованих на покращання екологічного стану гідроекосистем.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ:

1. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод суши. Вып. 3. Части 1 и 2. 1984 – 2002 гг. – Киев, 1985 – 2003.
2. Гидрологический ежегодник. Вып. 6. Том 2. 1965 – 1975 гг. – Киев, 1967 – 1977.
3. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: Символ-Т, 1998. – 28 с.
4. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 264 с.

5. ДСАНПІН “Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання”, реєстраційний № 136/1940 від 15.04.97 г.
6. Закон України від 11.07.01 №2623-III. Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки. Напрям: збереження навколишнього середовища (довкілля) та сталий розвиток.
7. Закон України від 22.03.2001 №2333-III. Загальнодержавна програма охорони та відтворення довкілля Азовського та Чорного морів (2001-2010 роки).
8. Нгуєн Ле Мінь. Річний стік річок Кримського півострова. Автореферат на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук. – Одеса, 2005. – 19 с.
9. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 6. – Украина и Молдавия. – Вып. 4. – Крым. – Л.: ГМИ, 1966. – 344 с.
10. Иваненко А.Г., Гриб О.Н. Расчёт стока воды и смыва химических веществ с малых водосборов в районе юго-восточной части горного Крыма. Метеорологія, кліматологія та гідрологія. Випуск 47. – Одеса: ОДЕКУ, 2003. – С. 178 – 185.
11. Иваненко А.Г., Гриб О.Н. Вынос химических веществ поверхностным и подземным стоком с водосборов малых рек. // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Україна наукова – 2003». Том 26. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2003. – С. 30 – 32.
12. Гриб О.Н. Уточнение метода расчёта ежедневных расходов минеральных веществ на малых реках Крыма. Метеорологія, кліматологія та гідрологія. Випуск 49. – Київ: КНТ, 2005. – С. 511 – 519.
13. Гриб О.М. Уточнення методу обчислення стоку води і виносу хімічних речовин з врахуванням водогосподарської діяльності та іншого антропогенного навантаження на невеликих річках Кримського півострова. // Матеріали VI наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ. Одеса, ОДЕКУ, 2006. – С. 108 – 109.

14. Гриб О.М. Змінність стоку хімічних речовин по довжині річки Альма. // Матеріали VII наукової конференції молодих вчених ОДЕКУ. Одеса, ОДЕКУ, 2007. – С. 42.

УДК 594.124:591.133.32 (262.5)

Г.В. Иванович

ГЛИКОГЕН КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ МИДИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

В настоящее время особую актуальность приобретает проблема физиолого-биохимических индикаторов [1–3]. Черноморские мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. являются одним из важнейших объектов гидробиологических исследований. Это преобладающий компонент черноморских шельфовых биоценозов, а также важный объект промысла и марикультуры. Особое внимание привлекают физиолого-биохимические исследования мидий, при этом важное место занимает определение содержания гликогена, являющегося основным запасным энергетическим субстратом.

Целью данной работы было изучение содержания гликогена в теле мидий в различных районах Одесского залива.

Определяли уровни содержания гликогена и его динамику: а) на естественных субстратах Одесского залива и коллекторах в 1985–1987 гг.; б) на разных горизонтах коллектора в 1991–1992 гг.; в) на станциях Одесского прибрежья с различным уровнем водообмена в 1998, 2002–2003 гг.; г) на станциях разным уровнем антропогенной нагрузки – 2007 г.

Пробы отбирали один раз в месяц в Одесском заливе в районе мыса Ланжерон и у мыса Б. Фонтан. Для анализа брали мидий с длиной створок 30-50 мм, готовили общие гомогенаты из свежих мягких тканей в условиях охлаждения. В 2002–2003 и 2007 гг. анализировали различные органы мидий (гонады, гепатопанкреас, жабры). У вскрытых мидии определяли пол и стадии развития гонад по свежим мазкам под микроскопом по шкале Lubet–Valli [4].