

УДК:550.4:631.41:

В.В. Чабан, инженер по НТИ-эколог,
Дочернее предприятие «Сакская гидрогеологическая режмно-эксплуатационная станция»» (ДП «Сакская ГГРЭС»)
ул. Курортная 4, Саки, 96500, Украина

ВЛИЯНИЕ БАЛОЧНОЙ ЭРОЗИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ В ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Приведены результаты исследования влияния балочной эрозионной системы на процесс перераспределения техногенных загрязнителей в почвах, на берегах Сакского озера. Описаны геоморфологические характеристики овражно-балочной сети района, способствующие интенсивному накоплению загрязнителей.

Ключевые слова: геологическая среда, загрязнители, овражно-балочная сеть.

ВВЕДЕНИЕ

Особенности природных условий района способствуют расположению на прилегающей к Сакскому озеру территории большого количества потенциальных источников техногенного загрязнения геологической среды (сельскохозяйственных угодий, объектов химической промышленности и жилых кварталов г. Саки с сопутствующей инфраструктурой). Как показали предыдущие исследования [2, 3], распространение техногенных загрязнителей в верхней части геологической среды (далее по тексту ГС) преимущественно почвах района исследований происходит не равномерно и зависит от степени удаления от источника загрязнения и геоморфологическими параметрами балок.

Распределение загрязнителей в почве на берегах озера, в зависимости удаления от источника загрязнения описано еще в 1982 г., Московской опытно-методической экспедицией, а вот, влияние геоморфологических параметров балок на распределение загрязнителей требует изучения.

При изучении распределения загрязнителей в верхней части ГС использованы результаты работ В. Т. Трофимова, Е. М. Сергеева, А. Ю. Озерского и других.

Цель работы заключается в изучении влияния балочной эрозионной системы на процесс перераспределения техногенных загрязнителей в почвах, т.е. в верхней части геологической среды, на берегах Сакского озера.

Объект исследования – овражно-балочная сеть района исследования.

Предметом исследования является изучение перераспределения загрязнителей в пределах балочной сети.

Задачами исследований являются: изучение геоморфологических параметров овражно-балочной сети района исследования и их влияние на перераспределение загрязнителей в верхней части ГС.

Методика исследования: при выполнении исследования использовались: маршрутно-полевые, лабораторные, математические, анализа, обобщения и картографические методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ

Изучение геоморфологических параметров района исследований

В рельефе района исследований балочная сеть слабо выражена. Все балки имеют уклон в сторону озера. Разница между отметками верховья и устьем балки не превышает 10 м. На большей части территории балки неглубоко врезаны, превышение водоразделов колеблется в диапазоне 1 – 3 м [1].

Анализ геоморфологических параметров проводился по двум критериям: определялись средневзвешенная крутизна бортов балки и уклоны ее тальвега.

Уклон тальвега балки определялся по формуле 1:

$$i = \frac{\Delta h}{l} \quad (1) [4]$$

где: i – уклон тальвега балки; Δh – разница между абсолютными отметками верховья и устья балки; l – длина балки.

Значение Δh определялось по формуле 2:

$$\Delta h = h_2 - h_1 \quad (2) [4]$$

где: h_1 – абсолютная отметка устья балки, h_2 – абсолютная отметка верховья балки.

Критерии оценки уклонов тальвегов балок определялись методом математической статистики: на основе анализа уклонов тальвегов всех балок в пределах района исследования, был построен вариационно-статистический ряд, из которого были выбраны три диапазона, в один из которых попадало любое значение I .

Оценка участков с различным уклоном тальвегов балок проводилась по шкале приведенной в таблице 1.

Таблица 1

Критерии оценки уклона тальвегов балок в районе исследования

Шкала оценивания	Уклон тальвега балки (I)
Малый	$\leq 0,004$
Средний	0,005 – 0,009
Большой	$\geq 0,01$

Средневзвешенная крутизна бортов балки определялась по формуле 3:

$$I_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n}{n} \quad (3) [4]$$

где: I_{cp} – средневзвешенная крутизна бортов балки по площади; I_i – крутизна борта балки участка; n – количество участков, для которых проводился расчет I_i .

Значение I_i определялось по формуле 4:

$$I_i = \frac{i}{S} \quad (4) [4]$$

где: I_i - крутизна борта балки, средневзвешенная по участкам; i – средний уклон в пределах выделенного участка балки; S – площадь участка балки.

Критерии оценки средневзвешенной крутизны бортов балки определялись методом математической статистики путем построения вариационно-статистического ряда.

Оценка участков с различными показателями средневзвешенной крутизны бортов балки проводилась по шкале, приведенной в таблице 2.

Таблица 2

Критерии оценки средневзвешенной крутизны бортов балки в районе исследований

Шкала оценивания	Средневзвешенная крутизны бортов балки (I_{cp})
Малая	$\leq 0,003$
Средняя	0,004 – 0,006
Большая	0,007 \geq

На основе проведенного анализа построенная карта распределения техногенных загрязнителей в овражно-балочной сети района исследований по результатам анализа 1982 г (выполненного Московской опытно-методической экспедицией) и контрольного опробования в 2009 г (рис. 1).

Анализ влияния рельефа на распределение загрязнителей в почвах в пределах района исследований

Анализ распространения загрязнителей в формах рельефа по данным 1982 г. показал, что распространение всех определяемых элементов (Pb, Zn, Cu, Mn, Ni, Cr) в почвах района исследований на большинстве участков зависит от форм рельефа. Исключением являются участки в пределах балок № 2 – № 8. Большое содержание загрязнителей на данной территории обусловлено не геоморфологическими характеристиками балок, а наличием источника техногенного загрязнения, которым являлся Сакский химический завод [5].

Участки с высокими концентрациями (превышающие ПДК в 7 - 14 раз по свинцу, в 16 - 34 раза по цинку, в 52 - 104 раза по меди, 5 раз по марганцу, в 31 - 62 раза по никелю, в 32 – 64 раза по хрому) сосредоточены в пределах балок № 17 – № 20. Нахождение больших концентраций загрязнителей в указанных балках обусловлено геоморфологическими параметрами последних, способствующих интенсивному накоплению загрязнителей в русле: средним тальвегом (I) и большой средневзвешенной крутизной бортов балок (I_{cp}).

Кроме вышеописанных участков распространения, все определяемые элементы установлены в устьевых частях балок № 8 – №16, что обусловлено переносом загрязнителей вместе с терригенным материалом из верхних частей балок в нижние.

С целью определить современное содержание загрязнителей в геологической среде их распределения в овражно-балочной сети района исследований, в 2009 г. проведен отбор проб почвы на контрольных участках.

Анализ результатов контрольного отбора проб позволил установить, что все участки с высокими концентрациями загрязняющих веществ (превышающими ПДК соответственно в 1,74, 8,73, 16,86, 6,85, 2,82 раза по свинцу, цинку, меди,

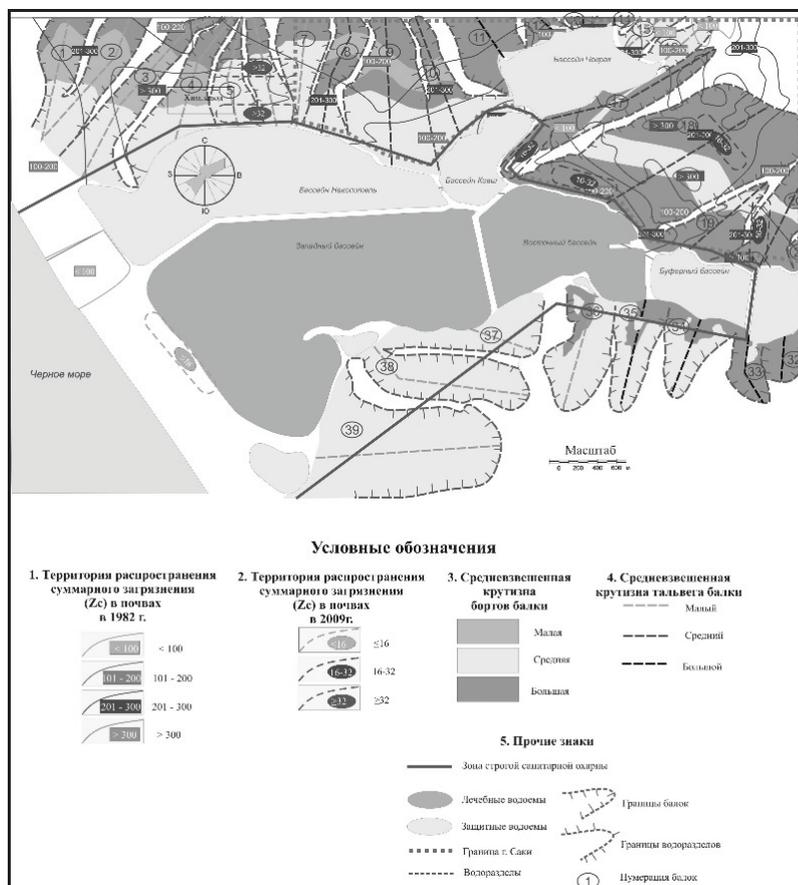


Рис. 1. Распределения суммарного загрязнения (Zc) почвы в овражно-балочной сети по данным анализов 1982 и 2009 г.г.

никелю, хрому) сосредоточены в пределах балок № 17 – 18 и № 20. Геоморфологические параметры указанных балок способствуют интенсивному накоплению загрязнителей в русле.

Большое содержание загрязнителей в пределах балок № 5 – 7 (превышающие ПДК соответственно в 2,48 раза по свинцу, в 12,14 раза по цинку, в 29,44 раза по меди, в 7,06 раз по никелю и в 24,79 раз по хрому) обусловлено не геоморфологическими характеристиками балок, а наличием источника техногенного загрязнения, которым являлся Сакский химический завод и оставшийся до настоящего времени высокий уровень загрязнения территории завода.

Сравнение распределения загрязнителей в овражно-балочной сети района по данным исследований 1982 и 2009 г.г., позволило выявить общую закономерность накопления загрязнители в русле балок имеющих средний тальвег (I) и большую средневзвешенную крутизну бортов (I_{cp}).

ВЫВОДЫ

1. Неравномерное распределение загрязнителей в верхней части ГС, преимущественно в почвах, в пределах района исследований обусловлено геоморфологическими параметрами балок и удалением от источника техногенного загрязнения.

2. После закрытия химического завода (90-е годы прошлого столетия) произошло снижение содержания загрязнителей в почвах, но установленные закономерности их распределения в формах рельефа остались прежними.

3. Высокое содержание загрязнителей в верхних слоях ГС (преимущественно в почвах), указывает на наличие угрозы поступления их в лечебные водоемы Сакского озера и на необходимость постоянного контроля за экологическим состоянием системы геологическая среда – водоемы Сакского озера.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альбов С. В. Гидрогеология Крыма / С. В. Альбов // - Ан УССР, К.: 1956. – 140 с.
2. Особенности экологического мониторинга окружающей среды в округе санитарной охраны города-курорта Саки: материалы Всеукраинской научной конференции [«Мониторинг природных и техногенных сред»] – Симферополь: ДИАЙПИ, 2008. – с.
3. Гулов О. А. Информация о современном состоянии гидроминеральных ресурсов лечебного назначения на территории АР Крым / О. А. Гулов, В.А. Хохлов // сб. статей специалистов ДП «Сакская ГГРЭС» 1995 – 2007. – Саки: ГГРЭС – 210 с.
4. Герасимова А. С. Проблемы устойчивости геологической среды к техногенным воздействиям: гидрогеология и инженерная геология [обзор АО.] / А. С. Герасимова, В. А. Королев - М.: Геоинформ 1994. -254 с.
5. Оцінка ступеня змінення рівня техногенного забруднення ґрунтів і ґрунтових вод в районі Сакського родовища лікувальної грязі і рапи: матеріали 6-ї міжнародної науково-практичної конференції «Інженерний захист територій і об'єктів у зв'язку з розвитком небезпечних геологічних процесів». - Київ: НПЦ «Екологія Наука Техніка», 2009 – 212 с.

Статья поступила в редакцию 06.07.2013

В.В. Чабан, інженер по НТІ-еколог,

Дочірнє підприємство «Сакська гідрогеологічна режимно-експлуатаційна станція»

(ДП «Сакська ГГРЕС»)

вул. Курортна 4, Саки, 96500, Україна

ВПЛИВ БАЛОЧНОЇ ЕРОЗИОНОЇ СИСТЕМИ НА ПЕРЕРОЗПОДІЛ ТЕХНОГЕННИХ ЗАБРУДНЮВАЧІВ У ГЕОЛОГІЧНОМ СЕРЕДОВИЩІ

Резюме

Наведено результати дослідження впливу балочної ерозійної системи на процес перерозподілу техногенних забруднювачів у ґрунтах, на берегах Сакського озера. Описано геоморфологічні характеристики ярочно-балочної мережі району, що сприяють інтенсивному накопиченню забруднювачів.

Ключові слова: геологічне середовище, забруднювачі, ярочно-балочна мережа.

V.V. Chaban, engineer

Subsidiary “Saki hydrogeological rezhimno-operational station” (DP “Saki GGRES”)
Str. Holiday 4, Saki, 96500, Ukraine

IMPACT OF EROSION ON TRIMMER REDISTRIBUTION OF TECHNICAL ENVIRONMENT POLLUTION IN GEOLOGICAL

Summary

The results of the study of the effect of beam erosion on the redistribution of man-made pollutants in the soil, on the shores of Lake Saki. Geomorphological characteristics described ravine area network to facilitate intense accumulation of pollutants.

Keywords: geological environment, pollutants, gullies and ravines *network*.