

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

ЛАНШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ СОДЕРЖАНИЙ СОЕДИНЕНИЙ ВАНАДИЯ И МОЛЕБДЕНА УСТЬЕВЫХ УЧАСТКОВ РЕК ЕВРАЗИИ

Хорошевская Виктория Олеговна
кандидат геогф. наук, старший научный сотрудник
ФГБУ «Гидрохимический институт» Росгидромета
г. Ростов-на-Дону

LANDSCAPE-GEOCHEMICAL REGULARITIES IN THE DISTRIBUTION OF THE CONTENTS OF VANADIUM AND MOLYBDENUM COMPOUNDS IN THE MOUNTAINS OF THE RIVERS OF EURASIA

Khoroshevskaya Victoria Olegovna
PhD in Geograph, Senior Researcher
FSBI "Hydrochemical Institute" Roshydromet
Rostov-on-Don

АННОТАЦИЯ

В статье дается анализ обширного массива полученных в 1971-1976 гг. данных по суммарному содержанию растворенных и взвешенных форм ванадия и молибдена в воде устьевых участков рек Евразии. Установлено, что повышенные средние содержания в воде рек соединений обоих металлов приурочены к эпиконтинентальным морям, в ландшафтах характеризующихся аридным климатом. Аномально высокие содержания соединений металлов в воде рек определяются геохимическими особенностями, тесно связанными с техногенным загрязнением.

ABSTRACT

The article provides an analysis of a vast array of data obtained in 1971-1976. data on the total content of dissolved and suspended forms of vanadium and molybdenum compounds in the water of estuarine sections of rivers in Eurasia. It was found that the increased average content of both metal compounds in river water is confined to the epicontinental seas, landscapes characterized by an arid climate. Abnormally high concentrations of metal compounds in river water are determined by a geochemical factor closely related to anthropogenic activity.

Ключевые слова: соединения ванадия и молибдена, аридная зона.

Keywords: vanadium and molybdenum compounds, arid zone.

Концентрация соединений металлов в речных водах является с одной стороны важным показателем их геохимической миграции в системе горные породы – кора выветривания – почвы – грунтовые воды – поверхностные воды, а с другой стороны – результатом техногенного загрязнения. Сравнительный анализ содержания соединений ванадия и молибдена в речных водах различных ландшафтно-климатических зон Российской Федерации и сопредельных государств Евразии позволяет выявить региональные особенности содержания соединений этих металлов в речных водах, обусловленных как климатическими, так и геохимическими особенностями ландшафтов на водосборах рек. Исследования по изучению выноса реками рассеянных и редких элементов в растворённом состоянии и в составе взвешенных

веществ, проведенные в Гидрохимическом институте Росгидромета в 1971-1976 гг. содержат достаточно полные сведения о содержаниях соединений ванадия и молибдена в воде устьевых участках рек исследуемых территорий [2, с.11]. Пробы на определение соединений металлов в замыкающих створах рек отбирались в среднем пять раз в году в основные гидрологические фазы.

В результате был получен значительный массив данных, анализ, которого позволил установить следующие географические закономерности. Средние концентрации соединений, как ванадия (рис.1), так и молибдена (рис.2), в природных водах снижаются по мере продвижения по территории Евразийского континента (в пределах РФ) с запада на восток.

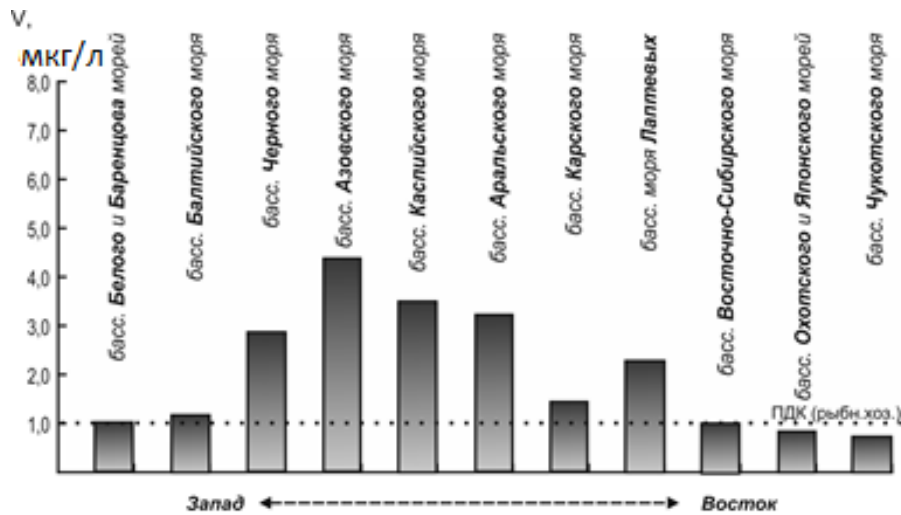


Рис. 1 Средние содержания ванадия, мкг/л в воде устьевых участков рек различных морских бассейнов (без рек с тах значениями) построено по данным [20 с.11]

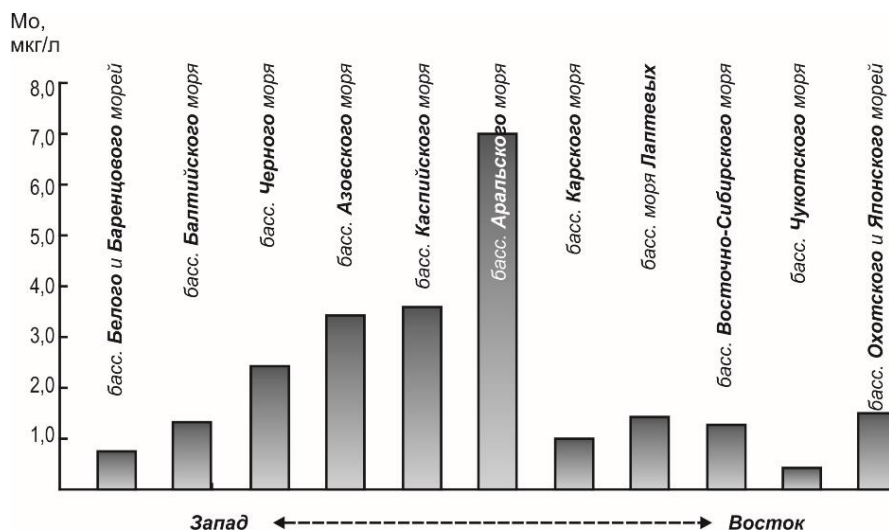


Рис. 2 Среднее содержание молибдена, мкг/л, в воде устьевых участков рек различных морских бассейнов (без рек с тах), построено по данным [2, с.11].

Влияние климата сказывается на средних содержаниях соединений ванадия и в реках по морским бассейнам. Известно, что миграция элементов зависит от формы нахождения его в природных водах. Катионгенные – лучше мигрируют в кислых водах, аниогенные интенсивно мигрируют в щелочной среде. В большинстве ландшафтов лесной, тундровой зоны и части лугов с водами кислого класса аниогенные формы ванадия малоподвижны [3, с.284]. Они активно мигрируют в аридных областях, с преимущественно щелочной средой. В эти зонах фиксируется накопление ванадия в фитопланктоне [8,с.192]. В распределениях концентраций соединений ванадия выделяются

районы и реки с превышением концентрации в 2-3 раза по отношению к их средним значениям для данного морского бассейна (рис.3) и с аномально высокими содержаниями ванадия [6, с.35]. Реки с превышением среднего значения содержания ванадия (рис.3) находятся не только в различных климатических условиях, но представлены различными гидрологическими режимами водосборов (равнинные и горные). Единственная связь, которую можно установить между ними – это то, что водосборы данных рек контактируют с особыми тектоническими зонами разломов в земной коре. Эти районы характеризуются контактами подземных вод с ванадийсодержащими докембрийскими породами [6, с.35].

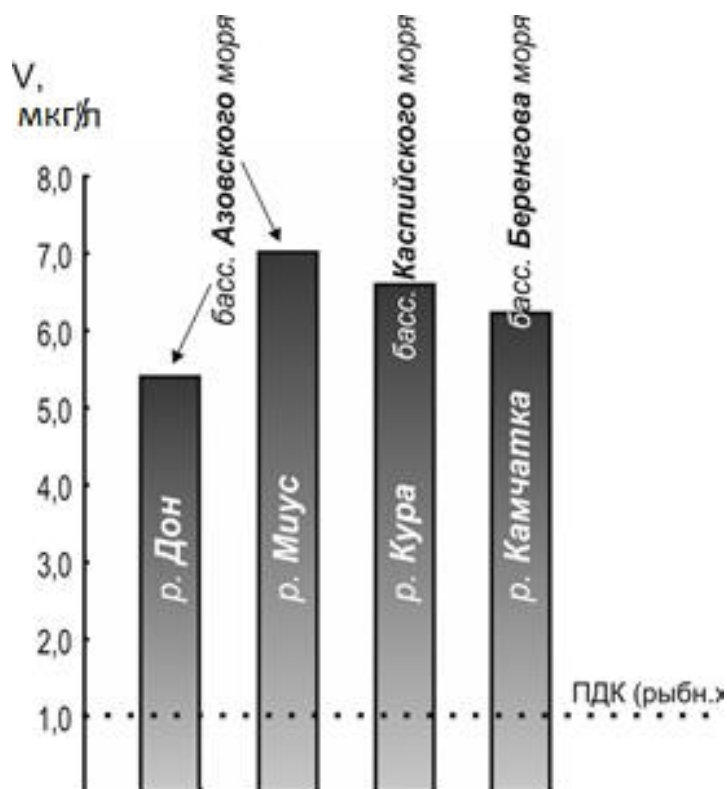


Рис. 3 Реки с повышенным содержанием ванадия, мг/л по отношению к средним значениям по бассейнам, построено по данным [2]

К рекам с аномально высоким содержанием соединений ванадия можно так же отнести р. Дунай – 29,00 мг/л [4, с.328] (ср. содержание ванадия для Черноморского бассейна – 2,777 мг/л). Река Дунай – одна из главных судоходных рек Европы, поэтому для неё характерно загрязнение нефтепродуктами, отдельные виды которых в тяжёлых фракциях – мазутах – могут содержать достаточно большое количество высокотоксичного пентавалентного ванадия (V_2O_5) [9, с.82].

Другая исследуемая река с аномально высокими содержаниями ванадия – р. Сарысу (бессточные области Казахстана). В воде этой реки концентрации ванадия в среднем - 2911,75 мг/л, и хотя для аридных зон и характерны повышенные содержания ванадия [3, с.284], в среднем значения содержания ванадия для бассейна Аральского моря и бессточные области Казахстана и Средней Азии – 2,9 мг/л. Тысячекратное превышение концентрации ванадия в р. Сарысу объясняется тем, что водосбор реки находится в зоне отвалов (руды, угля, золы) промышленной разработки

месторождения «Восточный Камыс» железномарганцевых руд [1, с.11], которые, как известно, могут содержать 2,5-3 % ванадия. В осадочных рудах присутствует четырёхвалентный ванадий, соединения которого наиболее устойчивые в природе и менее токсичные по сравнению с соединениями пентавалентного ванадия [9, с.82].

Сравнительный анализ содержаний молибдена в речных водах различных ландшафтно-климатических зон РФ и сопредельных государств Евразии позволяет так же выявить региональные особенности содержаний соединений этого металла в речных водах, обусловленных как климатическими, так и геолого - геохимическими особенностями ландшафтов водосбора рек. В результате анализа было установлено, что повышенные концентрации соединений молибдена характерны для устьевых участков рек внутренних эпиконтинентальных морей расположенных в аридных зонах (рис.4) [5, с.1].

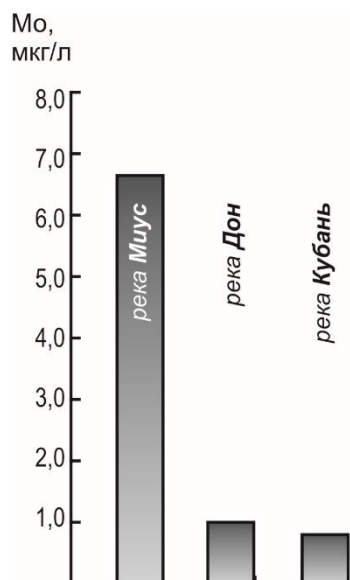


Рис. 4 Содержания Мо в реках бассейна Азовского моря, мкг/л

Аномально высокие концентрации были выявлены в воде р. Миус бассейна Азовского моря (рис.2), что вероятно связано с тем, что исток и вернее течение реки находятся в зоне залегания содержащих угольных пластов или накопления молибдена реликтовыми черноземами (Донецкий кряж) [7,с.16].

Установлено, что в распределениях средних содержаний соединений ванадия и молибдена ведущую роль играет аридный климат внутриконтинентальных зон, который обуславливает щелочную среду способствующую активной миграции соединений этих металлов в поверхностных водах. Очаги же аномально высоких содержаний соединений ванадия и молибдена в реках определяются геохимическим фактором, тесно связанным с техногенной деятельностью.

Литература:

1. Акпамбетова К.М. Экологические последствия разработок месторождений полезных ископаемых и их влияние на окружающую среду / Актуальные проблемы здоровья человека и формирования среды обитания // Материалы междуна. науч. практ. конференции, посв. 30-летию КарГУ им. Е.П. Букетова и году здоровья. Караганда: Из-во КарГУ, 2002. С. 23-27.

2. Коновалов Г.С., Коренева В.И. Вынос микроэлементов речным стоком с территории СССР в моря в современный период // Гидрохимические материалы. Л.: Гидрометеиздат, Т. LXXV, 1979. С.11-21.

3. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. М.: «Высшая школа», 1975. 342 с.

4. Линник П.Н., Линник Р.П. Сосуществующие формы ванадия в природных поверхностных водах (Обзор) // Экологическая химия 2018, 27 (6), С. 328–339.

5. Труфанов А.И. Аномалии молибдена в природных водах ландшафтных районов южной и средней тайги. - Периодический выпуск электронного журнала "Бюллетень Оренбургского научного центра Ур.От РАН" (2011 №3) Специальный выпуск <http://regnet.uran.ru/ej/file-or/95>.

6. Хорошевская В.О. Особенности соподчиненных гидрогеохимических процессов, определяющих круговорот углерода в эпиконтинентальных водоёмах аридных зон. Московская обл. г.Ногинск: Из-во: «АНАЛИТИКА РОДИС». 2011. 207 с.

7. Хорошевская В.О. Анализ содержаний молибдена в поверхностных водах различных ландшафтно - климатических зон // Наука и современность -2012. Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции/ Под общей ред. С.С. Чернова. Новосибирск. Издательство НГТУ, 2012. С. 19-23

8. Хрусталёв Ю.П. Закономерности осадконакопления во внутриконтинентальных морях аридной зоны. Л.: Наука, 1989. 267 с.

9. Щербань Э.П. Экспериментальная оценка токсичности дунайской воды для *Daphnia magna* Straus // Гидробиол. Журн. 1982. Т. 18. № 2. С. 82-87.