

Министерство образования и науки РФ
Российский фонд фундаментальных исследований
Белгородский государственный национальный
исследовательский университет
Белгородское региональное отделение
Русского географического общества

**ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ
В ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ
И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАНАХ**

Материалы
VI Международной научной конференции

Белгород, 12-16 октября 2015 г.

Белгород
2015

8. ОНД-90. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. - С-П. 1992.
 9. Почвы. Отбор проб.: ГОСТ 28168-89: введ.01.04.90// Справочная правовая система «Гарант». Разд. «Акты органов власти». Информ. банк. «Нормативно-техническая документация».

УДК 556.535.8

АНОМАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ СТОКА ИОНОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ПРИМЕРЕ РЕК ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Хайруллина Д.Н.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия

В основе работы лежит оценка временной изменчивости стока ионов щелочных металлов (натрия и калия) на примере рек Вологодской области - наиболее освоенного региона северной покатости Русской равнины. Исходными данными для работы послужили материалы Северного УГМС по 9 гидролого-гидрохимическим постам на реках (Сухона – д. Рабаньга, Сухона – г. Тотьма, Вага – д. Глуборецкая, Кичменьга – д. Захарово, Юг – д. Пермас, Лёжа – ст. Бушуиха, Сямжена – с. Сямжа, Верхняя Ерга – д. Пихтово).

Известно, что одним из показателей временной изменчивости ионного стока служат его аномальные проявления. Так, на основе оценки обеспеченности (Р) по формуле Крицкого-Менкеля могут быть рассчитаны показатели аномальных проявлений [4]. Так, положительные аномалии подразделяются на экстремали (их обеспеченность составляет 3%), крупные (3-6%) и малые аномалии (6-15%). Отрицательные аномалии, в свою очередь, также подразделяются на экстремали (более 97% обеспеченности), крупные (97-94%) и малые аномалии (94-85%). Значения ионного стока в пределах 15-85% обеспеченности считаются «нормальными». Роль аномальных проявлений в общем ионном стоке определялась коэффициентом аномальности, вычисляемом как отношение ионного стока в аномальные годы к сумме ионного стока за весь период наблюдений, как для отдельных типов аномалий, так и для суммы всех трех категорий. В данной работе оценивался коэффициент аномальности положительных аномалий (К), так как они вносят существенных вклад в ионный сток [4]. По итогам проведенных расчетов, была произведена категоризация речных бассейнов по их принадлежности к определенным ландшафтным зонам, по площади и высоте бассейна [4, 6].

Ландшафтная зональность. Анализируемые речные бассейны Вологодской области располагаются в пределах средней и южной тайги. Так, наиболее выраженные показатели аномальности характерны для более освоенной в сельскохозяйственном отношении южно-таежной подзоны (К = 23,5%) (рис. 1 а).

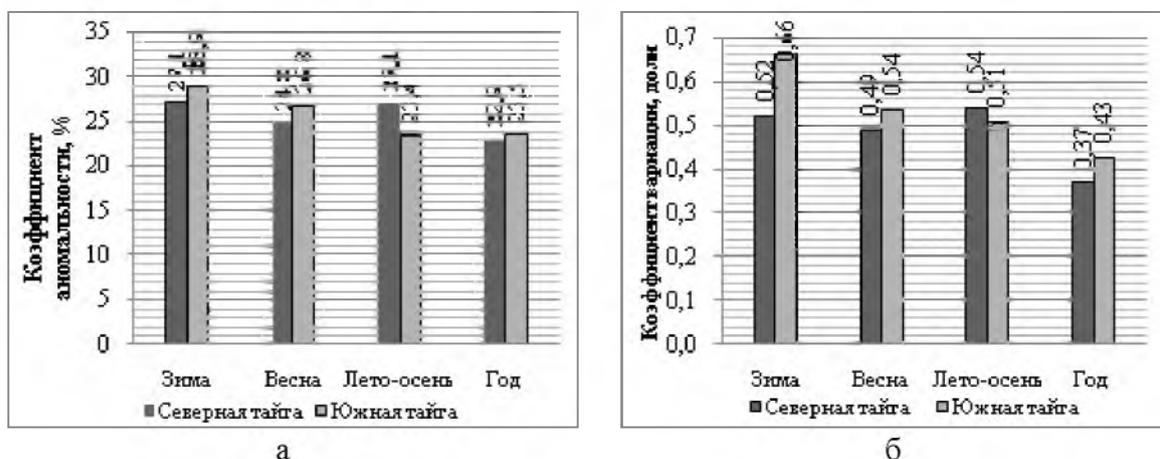


Рис. 1. Зависимость суммы положительных коэффициентов аномальности (а) и коэффициентов вариации (б) стока $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ рек Вологодской области от зонального фактора

При этом в сезонном разрезе отмечается временная дифференциация аномалий, которая может быть обусловлена влиянием ряда факторов: различными условиями питания рек, варьирующей степенью устойчивости к внешним антропогенным воздействиям и др. [1, 5].

Так, максимум аномальных проявлений отмечается в зимний период и составляет в пределах южнотаежной подзоны 28,9 %, несколько меньше в пределах средней тайги – 27,1 % (рис. 1 а). Коэффициенты вариации стока ионов в это время превышают норму (33 %) и составляют 66 и 52 % соответственно (рис. 1 б). Такая закономерность может быть обусловлена увеличением минерализации рек в зимний период вследствие их перехода на подземное питание [1, 3].

Минимальные показатели, в свою очередь, отмечаются в теплый летне-осенний сезон (23,4 %) (для южной тайги) и в период весеннего половодья (24,8 %) (для средней тайги) (рис. 1 а). Коэффициенты вариации стока здесь сохраняются на уровне 51 и 49 % соответственно (рис. 1 б). В целом изменчивость коэффициентов вариации практически синхронна с изменчивостью коэффициентов аномальности ионного стока (рис. 1).

В пределах среднетаежной подзоны, наоборот, относительно высокие значения K (27,1 %) сохраняются в теплое время года. Так, в летне-осенний период элементарные геосистемы речных бассейнов характеризуются открытостью к внешним источникам поступления ионов – атмосферным осадкам, аккумулирующих выбросы промышленных предприятий региона (Вологодской ТЭЦ, ОАО «Череповецкий сталепрокатный завод», «Сокольского ЦБК», ЗАО «Монзенский ДОК» и др.) [7]. В более освоенной южной тайге, наоборот, повышенные значения (26,8 %) отмечаются весной, когда в результате разлива рек с поверхности водосбора происходит смыв загрязняющих веществ (рис. 1 а).

Высота бассейна. Все исследуемые бассейны располагаются в пределах низменностей (до 150 м) и приподнятых равнин (150-200 м) (рис. 2 а).

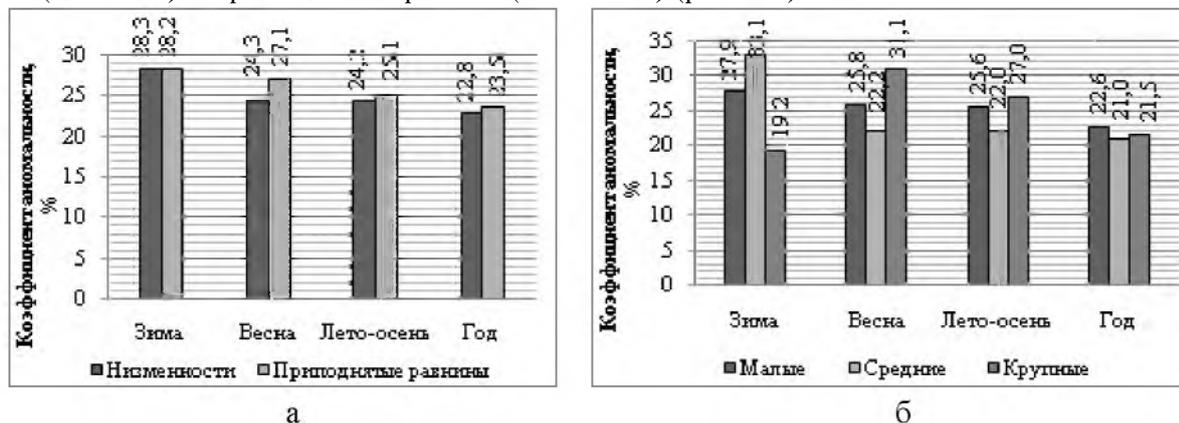


Рис. 2. Зависимость суммы положительных коэффициентов аномальности стока $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ рек Вологодской области от высоты (а) и площади бассейна (б)

На возвышенных участках $K = 23,5 \%$, в пределах низменностей – 22,8 %, что возможно обусловлено сложением первых более размываемыми породами, являющихся преимущественно главным источником поступления ионов в реку (рис. 2 а) [5]. В зимний период сохраняются высокие значения K (28,2-28,3 %). **Площадь бассейнов.** По площади водосбора речные бассейны были отнесены к категории крупных (более 25000 км²), средних (5000-25000 км²) и малых (до 5000 км²) [2, 4]. Для крупных рек наибольшие значения K (31,1 %) отмечаются в период весеннего половодья, что связано с дополнительным поступлением ионов с прилегающей территории водосбора (рис. 2 б). Интересно, что для данной категории бассейнов в сезонном разрезе фиксируется наибольшая неоднородность аномальных проявлений: максимальные значения превышают минимальные, отмеченные в зимнюю межень (19,2 %) в 1,6 раза (рис. 2 б). Напротив, наиболее равномерное распределение аномалий по сезонам характерно для малых бассейнов (отношение максимальных

значений к минимальным в пределах гидрологического года составляет порядка 1,1). Более того, для малых речных бассейнов наибольшая вероятность аномальных проявлений отмечается в период зимней межени ($K = 27,9\%$), когда река переходит на подземное питание, что обусловлено, как правило, расположением малых водосборов на возвышенных участках, сложенных более растворимыми горными породами (рис. 2 б).

В целом, аномальные проявления стока ионов активных водных мигрантов ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$) неоднородны как в пространстве, так и во времени. Наибольшие значения K отмечаются в пределах южнотаежной подзоны для малых бассейнов, расположенных на возвышенных участках местности, сложенных, как правило, более легкорастворимыми горными породами. Временная изменчивость, в свою очередь, дифференцируется в многолетнем и внутригодовом аспектах. Наибольшие значения коэффициентов аномальности отмечаются в зимний период (во внутригодовом отношении) в годы с максимальным антропогенным воздействием или повышенной водностью (в многолетнем срезе).

Таким образом, доминирующее влияние на аномальные проявления стока анализируемых ионов оказывают геологический и антропогенный факторы.

Литература

1. Белоногов В.А., Торсуев Н.П., Федорова В.А. Многолетний мониторинг и вероятностно-статистический анализ как наиболее объективный подход к решению проблемы нормирования качества поверхностных вод // Водное хозяйство России, 2001. - Т. 3, №4. - С. 311 - 323.
2. Дедков А.П., Мозжерин В.И. Эрозия и сток наносов на Земле. Казань: Изд-во КГУ, 1984. - 263 с.
3. Мозжерин В.И., Шарифуллин А.Н. Химическая денудация гумидных равнин умеренного пояса. Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1988. - 190 с.
4. Сафина Г.Р. Аномальная эрозия и сток наносов на востоке Русской равнины // Геоморфология, 2004. №3. - С. 100-107.
5. Филенко Р.А. Воды Вологодской области. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1966. - 132 с.
6. Хайруллина Д.Н., Сафина Г.Р. Возможности использования электронной базы данных механической денудации для изучения временной изменчивости стока взвешенных наносов // Журнал экологии и промышленной безопасности, 2010. № 2. - С. 6-12.
7. Хайруллина Д.Н., Торсуев Н.П. Антропогенная трансформация поступления ионов натрия на водосбор реки Лёжи Вологодской области / Д.Н. Хайруллина // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле, 2014. Вып. 3. - С. 153-156.

УДК 504.05:574(470.325)

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БЕЛГОРОДА

Хрисанов В.А.¹, Колмыков С.Н.²

¹Белгородский юридический институт МВД России;

²Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия

Главной экологической проблемой на территории города Белгорода требующей решения, в настоящее время является максимальное снижение уровня загрязненности окружающей среды в результате хозяйственной деятельности человека. В связи с этим весьма актуальными задачами, в первую очередь, являются: