

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Институт экологии и географии
Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан
Академия наук Республики Татарстан

ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

Том I. Теория и методы изучения и охраны окружающей среды.
Экологические основы природопользования.

Том II. Динамика и взаимодействие природных и социально-экономических географических систем. Туристская индустрия: мировые тенденции и региональные приоритеты. Актуальные проблемы экологического и географического образования.

Редколлегия:

проф. Селивановская С.Ю., проф. Ермолаев О.П.,
проф. Латыпова В.З., проф. Переведенцев Ю.П.,
проф. Рогова Т.В., проф. Рубцов В.А.,
проф. Сироткин В.В., проф. Зарипов Ш.Х., проф. Гайсин И.Т.

Казань 2013

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Институт экологии и географии
Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан
Академия наук Республики Татарстан

Том II

ДИНАМИКА И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРИРОДНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СИСТЕМ. ТУРИСТСКАЯ ИНДУСТРИЯ: МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ответственные редакторы:

проф. Переведенцев Ю.П.,
проф. Сироткин В.В.,
проф. Рубцов В.А.,
проф. Гайсин И.Т..

Казань 2013

Основные флуктуации аномалий температуры (t_c , t_m , t_r) отмечались с периодами ≥ 365 сут., 139–46 сут., 50–94 сут., 36–44 сут., 22–24 сут., 11–14 сут., 4–8 сут., 2–13 мес., 4–13 лет, ≥ 172 лет.

Более детально с учётом нестационарности процессов флуктуационная структура температурного поля была изучена с помощью вейвлет-анализа. В целом подтверждаются мощные низкочастотные и другие компоненты колебаний температуры. Так вейвлет изображение среднегодовой температуры в Казани указывает на потепление, начиная с 1976г.; почти на всех периодах к 2010г. отмечалась значительная мощность флуктуаций. Менее значительное потепление отмечалось около 1896–1920гг. Вейвлет-коэффициенты в низкочастотной области имели максимумы около 1912г. и 1992г. т.е. период низкочастотных колебаний составил около 90 лет.

Литература

1. Дженкинс Г., Ватс Д. Спектральный анализ и его приложения. – М.: Мир, 1971–1972г. вып. 1–2. – 316 с., 287.

КЛИМАТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Френкель М.О., ²Переведенцев Ю.П., ³Соколов В.В.

¹ФГБУ "Кировский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды", Киров, Россия

²Казанский федеральный университет, Казань, Россия

³Департамент Росгидромета по ПФО, Нижний Новгород, Россия
E-mail: Yuri.Perevedentsev@kpfu.ru

В докладе представлены результаты климатического мониторинга Кировской области за многолетний период (1955 – 2007 гг.). Главное внимание уделено межгодовой изменчивости радиационного, барико-циркуляционного, термического, влажностного режимов. Рассмотрена динамика изменений температуры почвы, атмосферных осадков и снежного покрова по зонам Кировской области. Представлены сведения о важнейших атмосферных явлениях, состоянии окружающей среды, подверженной негативному воздействию антропогенных факторов особенно в городских условиях.

Информация может быть полезной руководящим органам при разработке стратегии устойчивого развития области, а также гидрометеорологам, географам, экологам, учителям и широкому кругу читателей.

К ОЦЕНКЕ ВКЛАДА АТМОСФЕРНЫХ ВЫПАДЕНИЙ ХЛОРИДОВ В ИХ РЕЧНОЙ СТОК В МЕЖДУРЕЧЬЕ РР. ПЕЧОРА И СЕВЕРНАЯ ДВИНА

Хайруллина Д.Н.

Казанский федеральный университет, Казань, Россия
E-mail: dinara-hi@yandex.ru

В работе рассматривается проблема, связанная с пространственно-временной изменчивостью влияния химического состава атмосферных осадков на ионный сток рек на примере севера Русской равнины.

Химический состав природных вод севера Русской равнины варьирует как в пространстве, так и во времени. Так, атмосферные осадки являются одним из звеньев круговорота веществ в окружающей среде (ОС), являясь механизмом самоочищения атмосферы от различных примесей. Их химический состав относится к важнейшим

интегральным характеристикам загрязнения атмосферы и зависит от многих факторов (метеорологических, природных и антропогенных) (Петренчук, 1979, Селезнева, 1966).

Химический состав речных вод, в свою очередь, также может зависеть от состава пород и почв речного бассейна, климатических и других условий. Кроме того, изменение во времени ионного стока рек может иметь как периодический, связанный со сменой сезонов, а, значит, и со сменой источников питания, так и непериодический (направленный) характер, связанный, большей частью, с антропогенными источниками поступления ионов. На севере Русской равнины решающая роль в питании рек принадлежит почвам и горным породам. На исследуемой территории распространены подзолистые и дерново-подзолистые (на юго-западе) почвы, подстилающие их грунты, в свою очередь представлены ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями, а в карстовых районах междуречья Онеги и Северной Двины, Беломорско-Кулойского плато и южной части Тимана - известняками и гипсами (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1972). Поэтому большим распространением здесь могут пользоваться только гидрокарбонат- и сульфат-ионы.

Первичными, распространенными здесь весьма локально источниками хлоридов могут быть магматические породы, в состав которых входят хлорсодержащие минералы (содалит, хлорапатит и др.) и соленосные отложения, в основном галит. Несмотря на высокую миграционную способность хлоридов, их содержание в воде рек крайне невелико. Столь незначительная величина объясняется хорошей промытостью горных пород зоны активного водообмена в условиях гумидного климата. По сути, значительные количества хлоридов на исследуемой территории поступают в воду через атмосферу в результате обмена с Белым и Баренцевым морями, взаимодействия атмосферных осадков с почвами, а также при вулканических выбросах. При этом минерализация осадков увеличивается вглубь континента. Кроме того, возрастающее значение приобретают промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды (<http://en.aquafilter.ru>).

Целью работы является оценка вклада атмосферных выпадений хлоридов в процесс формирования речного стока данного компонента на севере Русской равнины за период 1958–2007 гг. Исходными материалами послужили результаты многолетних наблюдений за химическим составом атмосферных осадков (ХСО) и поверхностных вод суши, полученные на 3 метеорологических станциях (МС) (Сура, Мудьюг, Ухта) и 9 постах гидрологической сети, расположенных в междуречье рр. Северная Двина и Печора.

Анализ поступлений ионов хлора с осадками проводился по теплому периоду (летне-осенней межени и весеннему половодью). Модуль выпадений осадков определялся для каждого месяца как произведение их количества по каждой МС на концентрацию ионов:

$$M = \frac{S_i \cdot C_i}{10^3},$$

где M – модуль выпадений, т/км²; S_i – количество осадков по каждому посту, мм; C_i – концентрация ионов, мг/л.

Наибольшее количество выпадений хлоридов характерно для МС Мудьюг (1,8 т/км²) в холодный период, что связано с отопительным сезоном, несколько меньшие значения наблюдаются в период летне-осенней межени (1,3 т/км²). Столь повышенные значения модуля поступления хлоридов могут быть обусловлены как положением МС на острове, так и влиянием крупных производственных предприятий городской агломерации гг. Архангельск – Северодвинск – Новодвинск, расположенной западнее и юго-западнее функционирующей МС Мудьюг. Ведь именно в северо-западной зоне севера Русской равнины доминирует целлюлозно-бумажная промышленность, предприятия теплоэнергетики, машиностроения, металлургии, которые в

производственных циклах используют хлор и хлорсодержащие соединения (Исаченко, 1995).

В центральной части региона (в бассейне р. Пинега) наблюдаются низкие показатели модуля поступления ионов. Это связано с удалением ГГХП от основных источников поступления ионов (морской акватории, выбросов промышленных предприятий).

В результате анализа пространственной вариации стока хлоридов было обнаружено следующее. На прибрежных ГГХП, расположенных в северной части исследуемого региона (на рр. Мудьюга, Золотица, Сояна), наблюдаются повышенные значения стока ионов хлора практически во все гидрологические сезоны по сравнению с другими гидропостами (табл.).

Таблица. Среднемноголетние значения речного стока хлорид-ионов (т/км^2) и вклад атмосферных осадков в его формирование в теплый период

№ п/п	Гидролого-гидрохимический пост	Весеннее половодье		Летне-осенний период	
		Сток Cl^- , т/км^2	Вклад осадков, %	Сток Cl^- , т/км^2	Вклад осадков, %
1	р. Пинега – д. Согры	0,4	17,3	0,4	14,3
2	р. Пинега – с. Кулогоры	0,4	17,5	0,4	16,0
3	р. Мудьюга – д. Патракеевская	0,8	192,5	0,9	141,7
4	р. Золотица – д. Верхняя Золотица	0,9	135,3	1,6	79,5
5	р. Сояна – д. Сояна	2,6	47,2	4,1	31,4
6	р. Ижма – свх. Извайльский	0,6	25,7	0,2	26,1
7	р. Ижма – д. Картайоль	0,7	24,7	0,9	6,9
8	р. Седью – пос. Седью	0,4	29,7	0,6	10,3
9	р. Ухта – г. Ухта	0,9	5,9	0,7	8,7

Анализ внутригодового распределения выпадения хлоридов показал, что наибольшее количество хлоридов выпадает в течение летне-осеннего сезона, тогда как на юго-востоке исследуемой территории – в течение периода зимней межени, что может быть связано с питанием рек преимущественно подземными водами в этот период.

В период зимней межени максимальные значения по показателям стока хлоридов занимают рр. Сояна, Седью и Ухта, то есть в северной и юго-восточной части территории. Это связано с тем, что на севере исследуемого региона распространен карст, а также велика вероятность поступления хлоридов с атмосферными осадками, поскольку здесь распространены сульфатные породы (гипсы, ангидриты), тогда как на юго-востоке имеет место литогенное поступление анализируемых ингредиентов (вместе с выходом хлоридно-натриевых подземных вод).

Кроме того, отмечается существенный вклад атмосферных осадков (до 142 %) в процесс формирования стока рек в период летне-осенней межени. Наименьшие показатели для этого периода характерны для ГГХП Ижма – д. Картайоль (до 7 %).

В период весеннего половодья ионный сток фиксирует выпадения за зиму (в результате процесса снеготаяния) и за весенний период. В этот период не наблюдается существенной разницы пространственного распределения долевого участия хлоридов (от 3,6 до 15,3 %), при этом минимум наблюдается на ГГХП Сояна – д. Сояна (табл.).

Небольшие показатели стока хлоридов характерны для реки Пинега (менее 0,5 т/км²) (табл.). При этом нет сезонной вариации в поступлении анализируемых ингредиентов (около 1%), что также обуславливает несущественность антропогенного поступления хлоридов.

На юго-востоке региона (в бассейне реки Ижма) фиксируется противоположная ситуация в сезонном распределении поступления ионов атмосферных осадков в ионный сток рек: в весенний период доленое участие ХСО в ионном стоке выше; при этом также нет существенной разницы между сезонами.

В целом, в период весеннего половодья на большинстве гидропостов показатели стока хлоридов в среднем в 1,19 раз меньше, чем в период летне-осенней межени, что обусловлено активным участием в питании рек талых и дождевых вод, которые характеризуются невысокой минерализацией по сравнению с подземными водами, питающими реки во время зимней и летне-осенней межени.

Итак, наибольшее количество выпадений и стока хлоридов характерно для прибрежных территорий, где велика роль природных и антропогенных источников поступления ионов, преимущественно с атмосферными осадками. Это находит отражение в доленом участии ХСО в ионном стоке рек.

Литература

1. Исаченко А.Г. Экологическая география Северо-Запада России / А.Г. Исаченко. – СПб: РГО, 1995. – 206 с.
2. Петренчук О.П. Экспериментальное исследование атмосферного аэрозоля. – Л.: Гидрометеиздат, 1979. – 263 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 3. Северный край/Под ред. Жила И.М. и Алюшинской Н.М. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 663 с.
4. Селезнева Е.С. Атмосферные аэрозоли. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 173 с.
5. <http://en.aquafilter.ru>

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ СИЛЬНЫХ ШКВАЛОВ И СМЕРЧЕЙ В ПЕРМСКОМ КРАЕ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

А.Н. Шихов

Пермский Государственный Национальный Исследовательский Университет, Пермь,
Россия

E-mail: and3131@inbox.ru

Смерчи и сильные шквалы относятся к числу локальных опасных явлений погоды, которые часто не фиксируются наблюдательной сетью. В то же время они способны повлечь человеческие жертвы и значительный материальный ущерб. Поэтому объективная оценка повторяемости шквалов и смерчей является весьма актуальной задачей для многих регионов России, в том числе для Уральского Прикамья.

За период с 1981 по 2012 гг., в Пермском крае наблюдалось не менее 61 случаев шквалов со скоростью ветра ≥ 24 м/с. Из них 38 случаев были зафиксированы сетью метеостанций и гидропостов. Не менее 23 случаев шквалов, нанесших материальный ущерб, не были отмечены наблюдательной сетью. Кроме того, за последние 20 лет подтверждено три случая смерчей, которые нанесли ущерб, но также не были зафиксированы метеостанциями.

По данным многолетних наблюдений, повторяемость смерчей на Урале примерно в 10 раз ниже повторяемости шквалов (Кошинский, 1987). Возможно, что данное соотношение занижено, так как смерчи, в силу своего локального характера, практически никогда не фиксируются сетью метеостанций. Поскольку смерчи обладают особой опасностью и разрушительной силой, каждый подтвержденный факт их прохождения в Уральском регионе представляет определенный научный интерес.