

## ДИНАМИКА КЛИМАТА ВОДОСБОРА БЕЛОГО МОРЯ

*Назарова Л.Е.*

Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, Петрозаводск, РФ  
nazarova@nwpi.krc.karelia.ru

Для выявления основных тенденций изменения климатических условий территории водосбора Белого моря были собраны сведения об основных параметрах и характеристиках климата. Изучение изменчивости климатического режима региона проводилось по данным наиболее длительных инструментальных наблюдений на метеорологических станциях (МС) и постах Федеральной службы РФ по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, расположенных на изучаемой территории, за период от начала наблюдений на станциях до 2012-2013 гг. Были использованы данные наблюдений на 7 МС Карелии, 5 МС Мурманской области, 7 МС Архангельской и 4 Вологодской областей, 2 МС Ненецкого автономного округа и 2 МС Республики Коми.

Физико-географические и климатические особенности рассматриваемого региона неоднородны. Климат исследуемой территории можно охарактеризовать как субарктический, на крайнем севере переходящий в арктический на территории Ненецкого автономного округа, субарктический морской, имеющий черты континентального в Мурманской и северо-западной части Архангельской областей, переходный от морского к континентальному на территории Карелии и умеренно-континентальный на территории Вологодской области и Республики Коми. Климатические условия формируются под влиянием переноса воздушных масс с Арктики и Атлантики. Частая смена воздушных масс — причина постоянной изменчивости погоды.

Средние многолетние значения годовой температуры воздуха изменяются от  $-1.0^{\circ}\text{C}$  на северо-западе Архангельской области, от  $0^{\circ}\text{C}$  на побережье Баренцева и Белого морей до  $-2.0^{\circ}\text{C}$  в центральной части и  $-3-4^{\circ}\text{C}$  в горных районах Кольского п-ова,  $-1.0^{\circ}\text{C}$  в районе Канина Носа и до  $+2.4..+2.6^{\circ}\text{C}$  в центральных районах Карелии и в Вологодской области. Продолжительность безморозного периода увеличивается с севера на юг от 50-60 дней в Ненецком автономной округе и в центральных районах Мурманской области до 120 дней на территории Вологодской области.

Оценки изменения приземной температуры воздуха, полученные по данным длительных инструментальных измерений на водосборе Белого моря, отражают общие черты и тенденции изменения температуры нижнего слоя атмосферы в северном полушарии в XX – начале XXI века. Данные наблюдений свидетельствуют о почти синхронном характере изменчивости среднегодовой температуры воздуха от Канина Носа до Калевалы и Каргополя с наличием квазипериодических колебаний с временными масштабами порядка 2, 10 и 30 лет.

Если рассмотреть данные многолетних наблюдений за годовой температурой воздуха в виде аномалий (отклонений от климатической нормы), то обращает на себя внимание тот факт, что, хотя в течение последних 20-25 лет наблюдений повсеместно преобладают положительные аномалии температуры воздуха, дальнейший рост значений температуры не отмечается. В конце XX - начале XXI в. средние многолетние значения годовой температуры воздуха (1991-2013 гг.) повсеместно превышают климатические нормы на  $0.9-1.2^{\circ}\text{C}$ .

Оценка изменений средних многолетних значений температуры воздуха по месяцам показала, что для разных сезонов года изменения проходили неравномерно. Наибольшее повышение температуры характерно для зимних месяцев, особенно для января (средние значения за 1991 -2013 гг. превышают климатические нормы на  $1.7 - 3.0^{\circ}\text{C}$ ).

В зимние месяцы, для которых характерно наибольшее повышение средних месячных значений температуры воздуха, отмечается повсеместное уменьшение числа дней без оттепели. Число морозных дней сокращается, оттепели наблюдаются чаще на 10-15 дней в течение зимы, зимние сезоны становятся более неустойчивыми по температурному режиму, что приводит к повышению средних месячных температур воздуха зимних месяцев.

Частое прохождение циклонов обуславливает значительную облачность во все сезоны года. Среднее за год число пасмурных дней на севере Кольского полуострова составляет 193–210, в центральных районах – 180–190, на побережье Белого моря и Кандалакшского залива – 170–175 дней. В Архангельской области наименее облачные месяцы в году май-июль, когда вероятность пасмурного неба менее 60%. В январе она достигает 75%. Максимум облачности наблюдается осенью и в начале зимы, что обусловлено увеличением повторяемости циклонов.

Из-за значительной облачности регион получает в среднем за год лишь часть солнечной радиации от теоретически возможной для данных широт. Территория Кольского полуострова - несколько более половины количества поступающей за год солнечной радиации, Архангельская область и Ненецкий

автономный округ – примерно 60 % от возможного. В отдельные годы при сильно развитой циклонической деятельности получаемая радиация составляет всего 25 % от возможной, при антициклонической – повышается до 75-80 %. Продолжительность солнечного сияния в среднем за год составляет 1200 часов на севере Мурманской области и Ненецкого автономного округа, 1560-1600 часов в районе Карельского побережья Белого моря, 1650-1700 в Архангельской области.

В течение последних 10-15 лет продолжительность солнечного сияния незначительно отличалась от климатической нормы (Мурманская область и северные районы Карелии) и превышала средние многолетние значения в Архангельской области.

Вся территория водосбора Белого моря расположена в зоне избыточного увлажнения. Годовое количество осадков колеблется от 400 мм на севере Ненецкого автономного округа до 500-650 мм в Вологодской области и Карелии и до 700 мм на территории Республики Коми. В горных районах Мурманской области за год выпадает 900-1300 мм атмосферных осадков.

К началу XXI века годовые суммы осадков увеличились по всему водосбору Белого моря. Число лет, когда суммы осадков были выше климатических норм, значительно превышает число лет с отрицательными отклонениями. Однако отдельные станции (Койнас, Вологда, Тотьма) фиксируют слабое понижение количества выпадающих осадков в начале XXI века или отсутствие каких-либо изменений (Сура).

Среднее годовое число дней с осадками составляет в основном 190-210 дней, в некоторых районах до 220 дней. В течение последнего десятилетия XX и начала XXI веков годовое число дней с осадками было в пределах или несколько ниже климатической нормы. Учитывая увеличение годовых сумм атмосферных осадков при неизменном числе дней с осадками, возникает необходимость ответа на вопрос – за счет чего растут годовые суммы? Анализ данных о сильных (10 и более мм за сутки) осадках дает ответ на этот вопрос. В течение 1991-2012 гг. годовое число дней с сильными осадками в большинстве случаев превышало климатическую норму.

Постоянный снежный покров в Мурманской области устанавливается обычно в течение октября, сохраняется на вершинах Хибин и Чунатундры в среднем 220 дней, на остальной территории — 180 дней. В равнинных районах средняя многолетняя высота снежного покрова в конце зимы — 70 см, на Мурманском побережье, где снег сдувается ветром, — 40 см. В Карелии снежный покров держится на юге 160 дней, на севере 190. Средняя толщина его обычно не превышает 50-60 см, но в отдельные годы может доходить до 110 см. Снежный покров на п-ове Канин образуется в начале ноября. Разрушение его заканчивается в начале июня. В Архангельской области снежный покров появляется в ноябре и начинает разрушаться в апреле, а на крайнем севере может сохраниться до начала июля. Залегает от 237 дней на севере до 160 дней на юге области. Высота к концу зимы достигает 50-60 см. В Вологодской области устойчивый снежный покров сохраняется в течение 160-170 дней, начало устойчивого снежного покрова относится к началу - середине ноября. Сходит во второй половине апреля. Высота достигает в марте месяце 60-65 см.

Территория водосбора Белого моря относится к району избыточного увлажнения. Значительная относительная влажность воздуха зимой и осенью (85-95%) обусловлена массами теплого воздуха, приходящими с Атлантики, а летом и весной (70-90%) зависит от испарения с тающего снега, водоемов, лесов и болот в условиях продолжительной пасмурной погоды и невысоких значений температуры воздуха. Число дней с относительной влажностью воздуха выше 80% растет от 140-160 на юге Архангельской области, 150-170 в Карелии и 165-170 в Мурманской области до 220-235 дней на севере Архангельской области и 280 на севере Ненецкого автономного округа.