

МЕЖГОДОВЫЕ ВАРИАЦИИ И ТРЕНДОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СНЕГОЗАПАСОВ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ НА РУБЕЖЕ СТОЛЕТИЙ

Голубев В.Н., Фролов Д.М.

МГУ имени М.В.Ломоносова, Россия

Строение, толщина и водозапас снежного покрова зависят от периодичности и интенсивности проявления метеорологических явлений, которые в свою очередь определяются региональными климатическими условиями и амплитудой их межгодовых вариаций, обычно существенно превышающих трендовые изменения показателей климата. Оценка водозаписа снежного покрова сопряжена с проведением обширного комплекса наземных наблюдений и/или с проблемами дешифрирования материалов дистанционных измерений, – обычно это космическая микроволновая съемка территории в нескольких диапазонах с разрешением порядка 2000км^2 . Отсутствие сведений о стратиграфии снежного покрова (в частности, горизонты перекристаллизованного снега и корок разного генезиса) и о влажности снега существенно ухудшают надежность дешифрирования материалов дистанционных измерений в показателях толщины/водозаписа снежного покрова. Интенсивная перекристаллизация снега и формирование глубинной изморози может стать причиной завышения водозаписа по сравнению с реальным значением, а наличие в снежном покрове ледяных прослоев и жидкой влаги ведет к заниженному результату. Однако, доля текстурных неоднородностей в разрезе не может быть охарактеризована заранее, а доступная информация сетевых метеостанций требует определенной генерализации, поэтому актуальными задачами при оценке водозаписа снежного покрова становятся: 1) построение на основе стандартной метеорологической информации региональных стратиграфических разрезов, отражающих климатические условия текущего зимнего периода, а также 2) разработка диаграмм зависимости толщины и водозаписа снежного покрова в период максимального снегонакопления от средних значений температуры зимнего периода и суммы твердых осадков.

Данные о термическом режиме зимнего периода, сумме твердых осадков и толщине снежного покрова в 1960-2013гг. позволяют характеризовать трендовые изменения и их межгодовые вариации в этот период. Трендовые изменения на территории Северной Евразии в течение большей части этого периода были положительными и составили: температуры холодного периода – $0,032^\circ\text{C}/\text{год}$, суммы зимних осадков – $0,8\text{мм}/\text{год}$, толщины снежного покрова – $0,12\text{см}/\text{год}$. Средние значения межгодовых вариаций температуры были равны $1,5^\circ\text{C}$, осадков – 10мм , толщины снежного покрова – 2см , а максимальные достигали 3°C ,

30мм и 7см, более чем на порядок превышая величину трендовых изменений. Однако в последнем десятилетии трендовые изменения изменили свой знак на отрицательный. Соотношения между трендовыми изменениями и межгодовыми вариациями температуры воздуха, суммы осадков и толщины снежного покрова имеют один порядок величины. И межгодовые, и трендовые изменения температуры воздуха, суммы осадков предполагают соответствующие вариации частоты снегопадов и сильных ветров, перепадов температуры и оттепелей. Это должно находить и находит свое отражение в изменениях толщины и строения снежного покрова и, учитывая сезонность его существования, позволяет рассматривать межгодовые аномалии этих характеристик снежного покрова как возможную его реакцию на прогнозируемые долговременные климатические изменения.

На основе первичной информации 50 метеостанций, расположенных в климатических областях России с устойчивым снежным покровом, установлены аномалии среднемесячных значений температуры воздуха, суммы зимних осадков и толщины снежного покрова, а также максимальные и минимальные значения аномалий в этих областях относительно средних многолетних величин (1961-1990гг.). Полученные значения послужили основой для составления карт, демонстрирующих распределение аномалий климатических показателей на территории России в эти зимние сезоны. Моделирование региональных вертикальных (стратиграфических) разрезов сезонного снежного покрова базировалось на картографических материалах, интерполирующих данные метеостанций о температуре, осадках, толщине снежного покрова, интенсивности и частоте снегопадов, оттепелей, сильных ветров, перепадов температуры и пр.

Характерно, что на картах распределение секторов с теми или иными аномалиями (положительными или отрицательными) и их площади может быть различным при сравнении зимних периодов с общим для территории России потеплением или похолоданием.