

Секция «Современные методы и технологии географических исследований»
Оценка применимости модели SNOW-17 для расчёта характеристик снежного покрова бассейнов рек европейской территории России.

Ликарь Элина-Лидия Дмитриевна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия

E-mail: likarlikar@mail.ru

SNOW-17 - индексная модель, реализацией которой является программа, написанная на языке программирования Fortran. Она успешно используется Национальной Службой Погоды США для прогноза стока талых вод. Особенность модели заключается в том, что в качестве входных параметров ей необходимы только ряды значений температуры воздуха и количества выпавших осадков, а остальные параметры зависят от характеристик водосбора.

Модель использует температуру воздуха в качестве солярного индекса для определения энергетического обмена на поверхности раздела снежного покрова и атмосферы. По результатам многих исследований температура воздуха - хороший индикатор таяния. Кроме того, по сравнению с другими метеорологическими величинами, которые могут влиять на энергетический баланс, пространственное распределение температуры воздуха достаточно легко оценить. Значительным преимуществом использования температуры в качестве индикатора таяния также является относительная простота её прогнозирования.

Несмотря на то, что температура в значительной степени зависит от характера подстилающей поверхности и экспозиции, фактор, который обуславливает наибольшую изменчивость температуры на территории, - это абсолютная высота точки. В модель заложена возможность экстраполяции данных о температуре воздуха по высоте, что критически важно для моделирования снежного покрова, поскольку во многих районах, особенно горных, большая часть стока талых вод поступает из областей, которые располагаются намного выше пунктов измерений.

Модель была разработана, в первую очередь, для прогноза стока рек. Это означает, что модель должна использовать данные, доступные в каждом пункте наблюдений: к ним относятся и исторические ряды наблюдений за температурой и осадками для калибровки модели, и данные, доступные в режиме реального времени для оперативного прогноза.

В основе модели лежит уравнение теплового баланса снежного покрова:

$$Q_{\Sigma} = Q_{\text{кв}} + Q_{\text{дв}} + Q_{\text{атм}} + Q_{\text{скр}} + Q_{\text{поч}} + Q_{\text{дождь}} \pm \Delta Q,$$

Где Q_{Σ} - количество теплоты, переданное снежному покрову, а слагаемые в правой части уравнения характеризуют источники теплоты: $Q_{\text{кв}}$ - коротковолновая радиация, $Q_{\text{дв}}$ - длинноволновая радиация, $Q_{\text{атм}}$ - турбулентный теплообмен с атмосферой и конвекция, $Q_{\text{скр}}$ - скрытая теплота, $Q_{\text{поч}}$ - теплообмен с грунтом, $Q_{\text{дождь}}$ - теплота дождя, ΔQ - фазовые переходы.

Для оценки применимости модели SNOW-17 для бассейнов рек Европейской территории России необходима калибровка. На основе данных метеорологических ежегодников о температуре воздуха и осадках и материалов гидрометеорологических наблюдений на водосборах, включающих в себя ряды наблюдений плотностью, глубиной и водным эквивалентом снега, было проведено сравнение результатов снегомерной съёмки и расчета программы. В качестве исследуемых были выбраны водосборы рек Ока, Мокруша, Красница, Лух, Кадочик и ручьёв Ключи и Межник в период с 1969 по 1982 год.