

Секция «Современные методы и технологии географических исследований»

Параметризация модели динамики снежного покрова для бассейнов рек европейской территории России

Научный руководитель – Фролова Наталья Леонидовна

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

Описание характеристик снежного покрова является одной из современных проблем оперативной гидрологической практики: в условиях отсутствия достаточного количества регулярных контактных наблюдений и полевых материалов, метод моделирования снежного покрова представляется наиболее привлекательным в силу своей доступности.

Существует большое количество подходов к изучению и моделированию снежного покрова в России и за рубежом: снег может рассматриваться как однородное [3] или как сложное многослойное тело [2]; процессы формирования снежного покрова и его таяния могут быть представлены как в виде простых эмпирических зависимостей, так и в качестве детерминистического блока в динамико-стохастических моделях [1].

Однако для использования модели в оперативной практике предъявляется ряд требований к модели: во-первых, она должна использовать в качестве переменных только доступные метеорологические элементы, во-вторых, описываемые в модели процессы должны быть в какой-то мере упрощены, что связано с техническими возможностями компьютеров и заблаговременностью выпуска прогноза.

Данные условия выполняются моделью динамики снежного покрова SNOW-17, разработанной Национальной Службой Погода США: в ней соблюдается баланс между детализацией процессов и их упрощением. 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.

В качестве переменных в модели используются температура воздуха и количество выпавших осадков, в качестве параметров - характеристики водосборов.

В данной работе представлены результаты параметризации модели SNOW-17 на примере водосбора р. Волги. Параметризация модели проводилась по трём показателям: максимальному и минимальному коэффициентам таяния и критической температуре перехода осадков из твердого состояние в жидкое и наоборот. По завершении параметризации всей территории водосбора был выполнен контроль полученных результатов.

Источники и литература

- 1) Гельфан А.Н., Морейдо, В.М. Динамико-стохастическое моделирование формирования снежного покрова на Европейской территории России. Лёд и Снег. 2014 г.
- 2) Казакова Е.В., Чумакова, М.М., Розинкина, И.А. Модель для расчёта характеристик снежного покрова на основе данных наблюдений стандартной метеорологической сети . Труды Гидрометцентра России. 2014 г.

- 3) Brun E., David, P., Sudak, M. and Brunot G. A numerical Model to Simulate snow-cover stratigraphy for operational avalanche forecasting. Journal of Glaciology. 1992 г.