

**Сравнение гидрологических моделей HBV-light и Гидрограф для моделирования стока рек, расположенных в горной криолитозоне Северо-Востока**

**Научный руководитель – Макарьева Ольга Михайловна**

*Никитина Полина Андреевна*

*Студент (магистр)*

Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Saint Petersburg, Россия

*E-mail: nikitinapolina243@gmail.com*

Существующие модели формирования речного стока показывают эффективные результаты в пределах однотипных водосборов. Исследование посвящено сравнению результатов применения концептуальной полураспределённой модели HBV-light и детерминированной распределённой модели «Гидрограф» на примере горного бассейна в зоне мерзлоты.

Объектом исследования принят водосбор р. Сусуман, расположенный в Магаданской области. Река относится к верховьям бассейна р. Колымы. Площадь водосбора в створе пос. Тонгора составляет 932 км<sup>2</sup>.

Для моделей были подготовлены входные гидрометеорологические данные. Водосбор для модели HBV-light разделен на три высотные зоны в соотношении: 700 м – 0,03; 1000 м – 0,5; 1484 м – 0,497. Для параметризации водосбора в модели «Гидрограф» использованы материалы Колымской водно-балансовой станции (КВБС) [1, 2]. На их основе было выделено 4 стокоформирующих комплекса и 17 расчетных точек. Моделирование стока проводилось с 1966 по 1987 гг. для обеих моделей.

Визуальные результаты модели «Гидрограф» представлены на рис. 1. Среднее значение критерия Нэша-Сатклиффа (NS) составил 0,59, а максимальное его значение составило 0,90. Невязка слоя стока 12мм или 4%.

Гидрографы стока HBV-light представлены на рис. 2. Среднее значение NS составило 0,28. Невязка стока составила 29мм или 10%.

Анализ гидрографов стока моделей позволяет сделать вывод, что модель «Гидрограф» лучше описывает гидрологический режим реки. Визуально выделяются половодье, летне-осенние паводки и сезонная межень. В отдельные годы максимальные значения расхода воды смещаются. Результаты, в значительной мере, зависят от качества и репрезентативности метеорологических данных об осадках. Параметризация модели показала удовлетворительный результат ( $0,6 > NS > 0,3$ ), следовательно, данные КВБС репрезентативны для водосборов горной криолитозоны Северо-Востока.

Визуальные результаты HBV-light не описывают режим реки. Гидрограф не разделять на водные фазы. Ручная калибровка и повышение эффективности с использованием настройки «Monte Carlo Runs» показали только неудовлетворительный результат ( $NS < 0,3$ ).

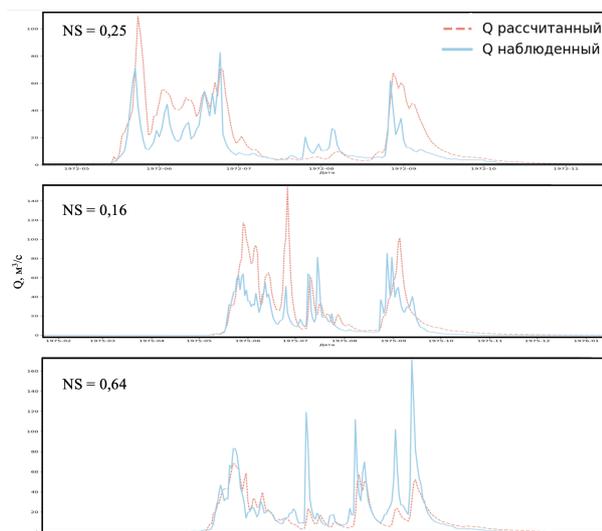
На данном этапе исследования можно сделать вывод, что гидрологическая модель HBV-light неприменима для водосборов, расположенных в горной криолитозоне Северо-Востока.

Исследование выполнено при поддержке Санкт-Петербургского государственного университета, проект «Разработка методики оперативного прогноза опасных гидрометеорологических явлений в условиях Дальневосточного федерального округа (на примере Магаданской области)»

**Источники и литература**

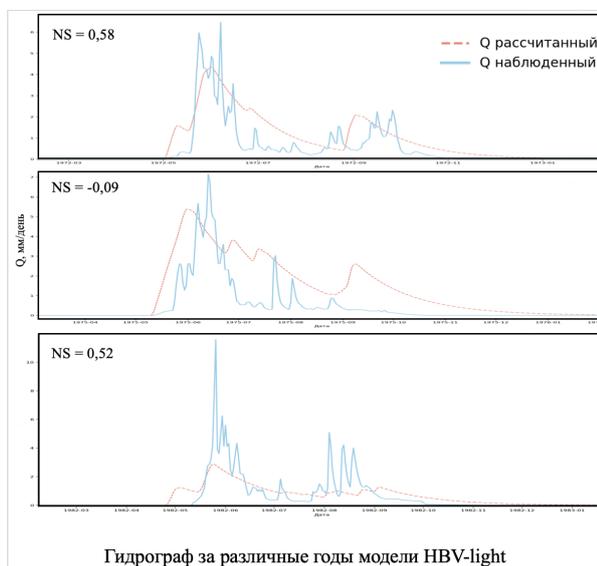
- 1) Макарьева О. М., Лебедева Л. С., Виноградова Т. А. Моделирование процессов формирования стока в малых горных водосборах криолитозоны (по материалам Колымской водобалансовой станции) // Криосфера Земли. 2020. Том 24, № 1. С. 43–56.
- 2) Makarieva O., Nesterova N., Lebedeva L., Sushansky S. Water-balance and hydrology database for a mountainous permafrost watershed in the up-streams of the Kolyma River, Russia - the Kolyma Water-Balance Station, 1948-1997. PANGAEA. 2017.

### Иллюстрации



Гидрограф за различные годы модели «Гидрограф»

Рис. : 1. Гидрограф за различные годы модели "Гидрограф"



Гидрограф за различные годы модели HBV-light

Рис. : 2. Гидрограф за различные годы модели HBV-light