

Секция «Динамика и взаимодействие гидросферы, атмосферы, литосферы, криосферы»

Оценка характеристик стока р. Лены на основе гидрологической и климатических моделей

Лавренов Александр Андревич

Выпускник (бакалавр)

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

E-mail: Lavr.ne@yandex.ru

В рамках данной работы проведено моделирование стока р. Лены с помощью информационно моделирующего комплекса ECOMAG [1] на основе различных метеорологических входов за современный период (1971-2001) и на период климатического прогноза (2006-2099). Сначала калибровка и валидация модели выполнялись при расчете по данным метеостанций (температура, осадки, дефицит влажности воздуха) с помощью данных о расходах воды на гидрологических постах Столб и Кюсюр. В качестве критерия для оценки соответствия фактических и смоделированных гидрографов использовался критерий Нэша-Сатклиффа, также сопоставлялись смоделированные и фактические годовые объемы стока воды. Получено хорошее соответствие наблюдаемых и рассчитанных гидрографов и объемов стока.

На следующем этапе проведена дополнительная настройка модели ECOMAG на входную метеорологическую информацию баз данных, основанных на реанализах (PGMFDv.2, GSWP3, WATCH, WFDEI). При учете систематического смещения данных реанализов относительно данных метеостанций путем введения средних по бассейну корректирующих множителей моделирование позволило получить результаты, сопоставимые с результатами моделирования на основе данных метеостанций без изменения других параметров модели ECOMAG.

Оценка возможных изменений характеристик стока р. Лены в 21-ом веке проводилась на основе данных 5 моделей общей циркуляции атмосферы и океана (МОЦАО): GFDL-ESM2M, HadGEM2-ES, IPSL-CM5A-LR, MIROC-ESM-CHEM и NorESM1-M. Для каждой из МОЦАО рассматривались 4 климатических сценария (rcp2.6; rcp4.5; rcp6.0; rcp8.5). Предварительно была выполнена настройка ИМК Ecomag для исторического периода для 5 МОЦАО. При расчёте по данным климатических моделей использовались поправки для температуры и осадков, введенные для базы данных WATCH, так как данные климатических моделей корректировались в соответствии с этой базой данных, поправка для дефицита влажности вводилась для каждой МОЦАО индивидуально путем сопоставления с данными метеостанций. Для исторического периода были получены величины среднемноголетнего относительного отклонения смоделированных годовых объёмов стока от фактических от 7 до 12 %, что позволило сделать вывод о возможности применения данных МОЦАО для оценки вероятных изменений характеристик стока р. Лены.

Для оценки изменений стока р. Лены на период климатического прогноза для различных климатических сценариев были рассчитаны среднемноголетние величины годовых объемов стока для периодов 2006-2035гг., 2035-2065гг. и 2070-2099гг. и их отношение к аналогичной величине, полученной при расчёте по данным МОЦАО для исторического периода. Было выявлено, что для различных сценариев на конец 21-ого века можно ожидать увеличение среднемноголетней величины годового стока реки Лены от 19 до 23.6 %. Анализ возможных изменений внутригодового распределения стока р. Лены показал, что при рассматриваемых климатических изменениях возможно смещение пика половодья на более ранние даты, и рост величины максимальных расходов.

Источники и литература

- 1) Motovilov Yu et al (1999) Validation of a distributed hydrological model against spatial observation. Agricultural and Forest Meteorology, 98-99:257-277.

Слова благодарности

Большое спасибо моему научному руководителю Крыленко Инне Николаевне и сотрудникам лаборатории гидрологии речных бассейнов ИВП РАН.