

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

Моделирование стока реки Лены на основе модели Ecomag и данных реанализов

Лавренов Александр Андреевич

Выпускник (бакалавр)

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

E-mail: Lavr.ne@yandex.ru

Изучение гидрологического режима и характеристик стока многих рек сильно затруднено по причине отсутствия или недостаточности гидрометрических наблюдений. Ввиду этого перспективным направлением можно назвать моделирование гидрологических процессов на площади водосборных бассейнов этих рек при помощи физико-математических моделей, входной информацией для которых являются служат данные о бассейне реки (рельеф, почвенный состав, растительность) и метеорологические данные. Однако, зачастую бассейны рек недостаточно обеспечены гидрологическими данными, также отличаются редкой сетью метеостанций. Поэтому для уточнения метеорологической обстановки возможно использование баз данных реанализов полей метеорологических характеристик с последующим применением этих значений при расчёте гидрологических процессов и характеристик.

Для исследования процессов формирования стока в бассейне р. Лены использовался информационно-моделирующий комплекс (ИМК) ECOMAG (ECOLOGICAL Model for Applied Geophysics, авт. Мотовилов Ю.Г.), который помимо ядра комплекса - модели формирования стока в бассейнах рек с распределенными параметрами, включает: специализированную географическую информационную систему (ГИС), базы архивных и оперативных гидрометеорологических данных и информации о характеристиках территории, а также управляющую оболочку. В данной работе для бассейна реки Лена с помощью ИМК Ecomag рассчитаны гидрографы стока с суточным шагом на основе архивных данных метеорологических станций и данных реанализов WFDEI, WATCH, GSWP3 и PGMFD v.2. Для использования данных реанализов, выполнялась предварительная их подготовка, для перехода из формата NetCDF в формат входных данных модели Ecomag. В рамках работы проведена дополнительная калибровка и верификация модели для расчета на основе данных реанализов, в качестве критерия соответствия фактических и смоделированных гидрографов использовался критерий Нэша-Сатклиффа, также сопоставлялись годовые объемы стока воды, сопоставление производилось с данными, полученными на двух гидрологических постах, расположенных в устьевой части р. Лены, г/п Кюсюр и г/п Столбы. Калибровка модели производилась для временного промежутка с 1971 по 2001 год. В процессе калибровки были введены поправки для данных реанализов и после этого была выполнена верификация модели на интервале с 2001 до 2010гг. Получено хорошее соответствие смоделированных и фактических гидрографов стока. Для поста Кюсюр среднегодовое значение критерия Нэша-Сатклиффа при расчете на основе различных реанализов составило от 0.84 до 0.89, для поста Столбы от 0.83 до 0.85 для реанализов WFDEI, WATCH и PGMFD v.2 и 0.75 для реанализа GSWP3. Сравнение годовых объемов стока (фактического и смоделированного) проводилось путём вычисления модульных коэффициентов для каждого года ($W_{\text{факт}}/W_{\text{мод}}$). Среднегодовая величина модульного коэффициента для г/п Кюсюр равна 0.97-1.01 для различных реанализов, для г/п Столбы 1.07-1.10.

Расчёты выполнялись в рамках международного проекта ISI-MIP2 (Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project), направленного на сопоставление результатов расчётов раз-

личных моделей гидрологического цикла в современных условиях и при возможных климатических изменениях.