

СЦЕНАРНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВОДНОГО БАЛАНСА РЕК СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ И ИНДИГИРКИ

Гусев Е.М., Насонова О.Н., Джоган Л.Я.
Институт водных проблем РАН, Россия

Цель настоящей работы - построение методики сценарного прогнозирования изменения составляющих водного баланса бассейнов северных рек Российской Федерации и ее апробация для двух северных рек России, одна из которых относится к европейской части России (р. Северная Двина), другая – к сибирской (р. Индигирка). Методика прогнозирования основана на использовании разработанной авторами доклада модели взаимодействия поверхности суши с атмосферой SWAP (Soil Water – Atmosphere – Plants) и генератора климатических сценариев MAGICC/SCENGEN (Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate Change / A Global and Regional Climate Scenario Generator). При этом предварительно проведена проверка работоспособности модели SWAP по воспроизведению составляющих водного баланса на целом ряде северных рек России.

Далее для четырех глобальных климатических сценариев МГЭИК семейства SRES (Special Report on Emissions Scenarios), а именно сценариев A1, A2, B1, B2, соответствующих заданным сценариям экономического, технологического, политического и демографического развития человеческой цивилизации, были получены прогностические варианты динамики метеорологических элементов в бассейнах рек Северная Двина и Индигирка в XXI в.

Сценарий A1 описывает будущий мир очень быстрого экономического роста, с низким приростом населения и быстрым внедрением новых и более эффективных технологий. Основополагающими темами являются: сближение разных регионов, наращивание потенциала и активизация культурных и социальных взаимосвязей, а также существенное сокращение региональных различий в доходе на душу населения. Сценарий A2 описывает весьма неоднородный мир. Основополагающей темой является самообеспечение и сохранение местной самобытности. Рождаемость по регионам снижается очень медленно, что приводит к высоким темпам роста населения. Экономическое развитие: регионально ориентированный экономический рост на душу населения, технологические изменения являются более фрагментарными и медленными по сравнению с другими сценариями.

Сценарий B1 описывает конвергентный мир с тем же самым ростом населения, как и в сценарии A1, однако при быстрых изменениях в экономических структурах в направлении

сервисной и информационной экономики с уменьшением материальной интенсивности и внедрением чистых и ресурсосберегающих технологий. Акцент сделан на глобальные решения проблемы экономической, социальной и экологической устойчивости, включая улучшение справедливости, но без дополнительных инициатив по изменению климата. Сценарий В2 описывает мир, в котором акцент сделан на локальных решениях проблемы экономической, социальной и экологической устойчивости. Это мир с умеренным ростом населения, промежуточными уровнями экономического развития и менее быстрыми и более разнообразными технологическими изменениями по сравнению со сценариями В1 и А1. Хотя этот сценарий также ориентирован на охрану окружающей среды и социальную справедливость, основное внимание в нем уделяется местным и региональным уровням.

На основе полученных сценариев динамики метеорологических элементов рассчитана динамика составляющих водного баланса бассейнов указанных рек до 2063г. Значения составляющих были осреднены по 24–25 годам, чтобы проиллюстрировать изменения указанных величин в климатическом масштабе. Количественные различия между полученными результатами для использованных четырех климатических сценариев для обеих рек невелики. Показано, что при реализации всех четырех климатических сценариев в бассейне р.Северной Двины увеличиваются осадки и суммарное испарение, в то время как речной сток уменьшается. С течением времени пики весеннего половодья уменьшаются, начало стока весеннего половодья немного сдвигается на более ранние сроки, форма гидрографа «выполаживается». В то же время увеличивается интенсивность стока зимней межени.

Для реки Индигирки, находящейся в существенно более суровых природных условиях, при реализации всех четырех климатических сценариев к 2060-ым годам увеличиваются все составляющие водного баланса указанных бассейнов: осадки, суммарное испарение и речной сток. В отличие от р.Северной Двины форма климатического гидрографа р.Индигирки почти не меняется со временем.

Исследована эволюция в течение рассмотренного периода значений максимальных (весенних) снегозапасов в бассейнах обеих рек. Построены карты пространственного распределения по бассейнам рек Северной Двины и Индигирки климатических значений составляющих водного баланса (осадков, суммарного испарения и стока) для различных климатических периодов и для всех использованных климатических сценариев.