

Морфологически сложные водохранилища: оценка точности моделирования гидрологического режима¹

Чернега Сергей Сергеевич

аспирант

Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова,

Географический факультет, Москва, Россия

E-mail: chesse@list.ru

Взаимодействие множества естественных и антропогенных факторов, влияющих на качество воды в конкретных географических условиях, обусловило широкое применение методов математического моделирования при изучении внутриводоемных процессов [2]. Описание, результаты проверок и опыт применения разработанной на кафедре гидрологии суши Московского университета модели тепло- и массообмена (ТМО) в долинных водохранилищах приведены во множестве опубликованных работ. Настоящая статья посвящена вопросу точности расчета режима морфологически сложных (полидолинных) водохранилищ по алгоритму модели ТМО.

ТМО – математическая боксовая модель, описывающая гидроэкологические процессы в долинных водохранилищах и их отдельных плесах [1]. Водоем схематизируется в виде последовательности расчетных отсеков РО (от верховьев водохранилища к его приплотинной части), каждый из которых разделен по глубине на слои (боксы). При задании стандартных ежесуточных гидрометеорологических данных модель ТМО способна производить расчет среднесуточных значений (для каждого бокса) температуры воды, ее минерализации, плотности, концентрации растворенного кислорода, любого консервативного и некоторых неконсервативных веществ. При этом принимается допущение однородности вод в пределах каждого из боксов.

При схематизации водохранилища РО расположены друг за другом вдоль оси затопленной речной долины. Такая схема удачно отражает строение водохранилищ, ложе которых располагается в пределах одной сравнительно крупной речной долины. Однако множество водохранилищ образовано затоплением нескольких долин, что формирует обособленные заливы или «лопасти». Для описания режима водохранилищ такого типа – полидолинных, или многолопастных – в течение последних нескольких лет ведется работа над специальной модификацией модели ТМО.

Проверка многолопастной модификации модели ТМО (применительно к Вазузскому водохранилищу за период 731 сутки с промежуточной коррекцией результатов расчета по данным 9 гидролого-гидрохимических съемок, отразивших состояние водоема в моменты летней и зимней стратификации, весеннего нагревания и осеннего охлаждения) показала возможность производить удовлетворительный по точности расчет основных характеристик состояния водоема: среднеквадратическая ошибка расчета составила для температуры воды – 1,5 град., электропроводности воды – 38 мкСм/см, концентрации растворенного кислорода – 3,3 мг/л (длина рядов сравнения фактически наблюдаемых и вычисленных при помощи модели значений для каждой из характеристик $n = 1193$).

При отсутствии коррекции счета по данным съемок погрешность расчета увеличивается незначительно (на 5–10 %), что свидетельствует об отсутствии грубых ошибок при формализации гидроэкологических процессов. Погрешности расчета в значительной мере обусловлены недостатком исходных данных.

Литература

1. Пуклаков В. В. Гидрологическая модель водохранилища: руководство для пользователей. М.: ГЕОС, 1999. 96 с.
2. Эдельштейн К. К., Даценко Ю. С. Лимнологическое моделирование: Методическое пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та. 1998. 82 с.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 05-05-64220).