

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

Степень применимости программного комплекса HEC-RAS к водным объектам различной величины

Никифоров Дмитрий Андреевич

Аспирант

Институт водных проблем РАН, Москва, Россия

E-mail: dmi2366@yandex.ru

Моделирование режимов различных водных объектов приобретает огромную популярность в настоящее время. В связи с этим возникают различные вопросы, связанные с точностью, оправдываемостью трудозатрат и не только, степенью применимости той или иной модели к различным по масштабам водным объектам. Для расчетов в данной работе используется программный комплекс HEC-RAS американского корпуса военных инженеров. Комплекс создан для гидравлических, гидрохимических, седиментационных расчетов параметров водных объектов. При моделировании различных водных объектов не всегда удается получать данные, удовлетворяющие точности решения поставленной задачи. Для достижения необходимой точности применяется процедура калибровки модели путем изменения калибровочных параметров. Не всегда данная процедура калибровки может привести к необходимой точности. Подобные варианты связаны с некорректностью поставленной обратной задачи, погрешностями в решении дифференциальных уравнений Сен-Венана, которые имеют приближенные решения, но не конечное, степенью применимости модели для объектов различной величины, явными ошибками в исходной информации при составлении гидравлической модели водного объекта в программном комплексе и другими ошибками. В данной работе рассматривается именно степень применимости программного комплекса к водным объектам различной величины и корректность работы с разными расходами воды. Для этого были проведены расчеты корректности работы модели при различных расходах воды в лотке площадью 100 м², для которого однозначно задавалась кривая зависимости расходов и уровней воды. Расчет проводился для семи итераций по расходам от 1 до 100 м³/сек. В качестве критерия оценки погрешности расчета применяется показатель среднего квадратичного отклонения. Условия морфометрии по итерации были одинаковы. При проведении расчетов было замечено, что при небольших расходах воды (менее 20 м³/сек), значения средней квадратичной погрешности расчета увеличиваются, а изменение ее от итерации к итерации приобретает неустойчивость о чем свидетельствует рисунок 1, 2. На рисунке 1 выявляется сильный рост показателя среднего квадратичного отклонения с уменьшением расхода воды. Вероятно, что при небольших расходах воды сильное значение приобретает форма русла водного объекта и возрастает влияние коэффициента шероховатости. Данные заключения дают возможность сделать выводы о применимости рассматриваемого программного комплекса к водным объектам различного масштаба.

Источники и литература

- 1) Никифоров Д.А. Гареева Л.Ф. "Степень применимости программного комплекса «ВОЛНА 2.0» для прогнозирования затопления местности и характеристик волны прорыва при разрушении гидроузлов на водных объектах различной величины@"

Иллюстрации

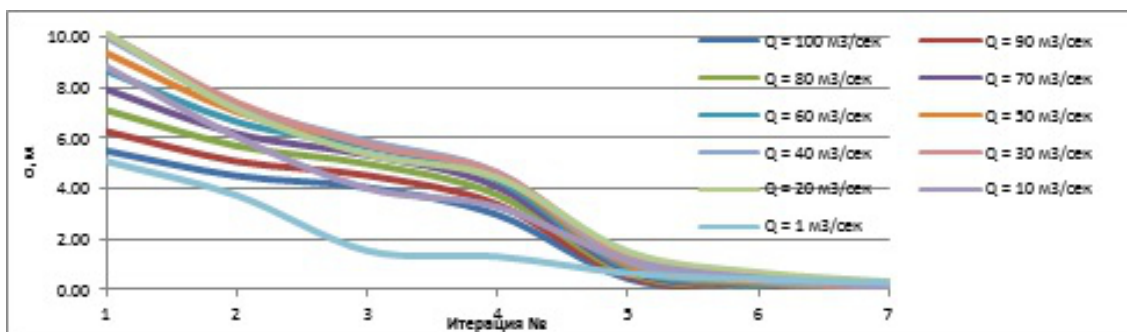


Рис. 1. Иллюстрация поведения показателя среднего квадратичного отклонения с увеличением количества итераций расчета

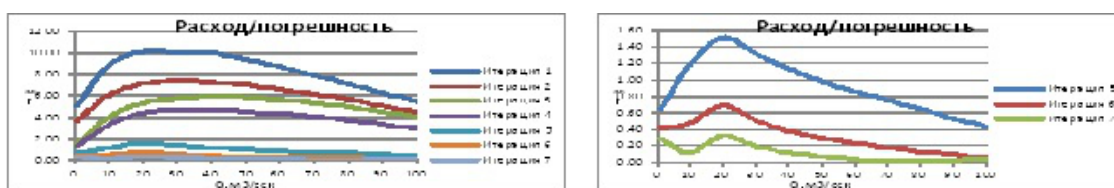


Рис. 2. Иллюстрация поведения показателя среднего квадратичного отклонения с изменением расхода воды