

ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ АНАДЫРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

Как известно, Анадырское водохранилище построено в 1960 году на небольшой реке Казачке в Чукотском АО в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Анадыря. Первоначальная отметка НПУ составляла 7,8 м БС. Начиная с 1986 г. и до настоящего времени в результате реконструкции гидроузла отметка НПУ составляет 13,75 м БС.

Анадырский гидроузел построен в условиях вечной мерзлоты. Мощность вечномерзлого грунта для данного района находится в интервале 100-300 м [1]. Известно, что вследствие эксплуатации водохранилища в суровых условиях происходит изменение естественного температурного режима основания [2]. Наблюдается осадка ложа, что влечет за собой изменение основных параметров водохранилища – отметки уровней воды, объем чаши водохранилища, площадь зеркала.

В данной работе приводятся результаты компьютерного моделирования температурно-криогенного режима ложа Анадырского водохранилища. Был применен программный комплекс «Bottom Settlement» («осадка ложа»), разработанный в ННГАСУ в 2013 г. научными сотрудниками.

Расчетная область в программе представляется в двухмерных условиях. Программа реализована методом конечных разностей, способна учитывать нерегулярную сетку, позволяющую экономить машинные ресурсы без потери точности решения. Уникальным решением в данной программе является использование методики определения осадки ложа водохранилища по [3], характерной для случая одномерной осадки. В соответствии с данным решением алгоритм определения осадки дна водохранилища был применен для каждого узла сетки, совпадающего с границей дна водохранилища.

Моделирование температурного режима ложа водохранилища выполнялось с момента наполнения чаши водохранилища 1960 г. до 2008 г. и до 2030 г с учетом повышения НПУ для трех поперечных сечений водохранилища. На рис. 1 представлены результаты для основного сечения. Расчет показал, что:

- величина максимальной осадки дна водохранилища на 2008 г. составляет 1,82 м, объем чаши водохранилища увеличился на 480 000 м³;
- величина максимальной осадки дна водохранилища на 2030 г. составит 2,1 м, объем чаши водохранилища увеличится на 553 000 м³.

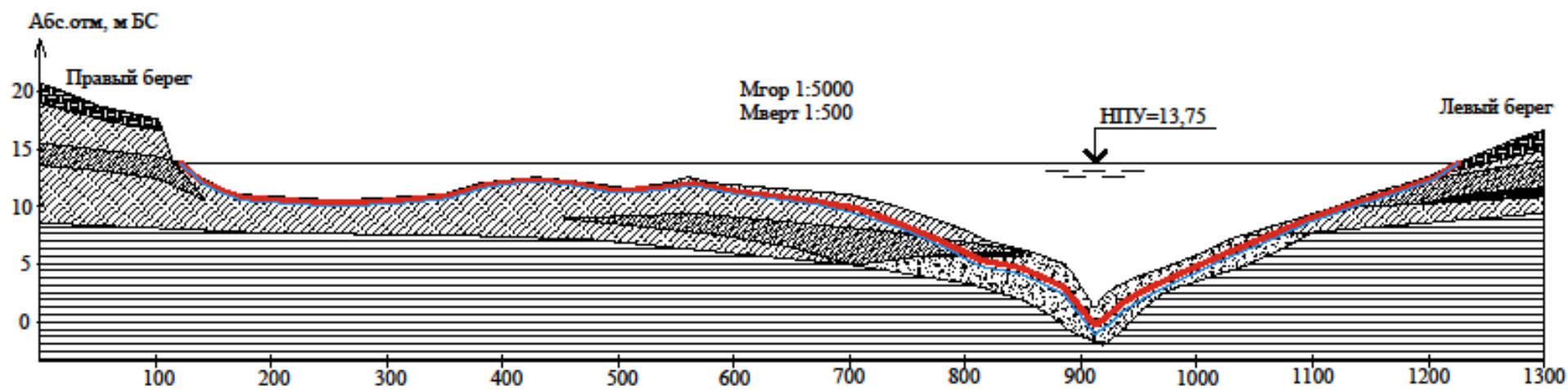


Рис. 1. Поперечный разрез по водохранилищу на момент времени 1960 г.

- Положение дна, определенное "Bottom Settlement" на момент времени 2008 г.
- Положение дна, определенное "Bottom Settlement" на момент времени 2030 г.

Учитывая, что конкретные значения измененных показателей определялись как средние между результатами по трем сечениям, возможно уточнение показателей путем увеличения числа расчетных сечений.

В данной работе продемонстрирована возможность определения параметров гидроузлов вследствие изменения температурно-криогенного режима методом компьютерного моделирования. Данный подход применим для водохранилищ любых размеров при соответствующей детализации исходных данных.

Поддержка

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение № 14.В37.21.0320.

Список использованных источников

1. Ершов, Э. Д. Общая геокриология / Э. Д. Ершов. – М.: Недра, 1990. – 682 с.
2. Соболев, С. В. Водохранилища в области вечной мерзлоте / С. В. Соболев. – Н. Новгород: ННГАСУ, 2007. – 432 с.
3. СП 25.13330-2010. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. СНиП 2.02.04-88. Актуализированная редакция.