

Использование подземных вод для охлаждения суперкомпьютеров МГУ

Научный руководитель – Расторгуев Александр Владилинович

Глумов Олег Александрович

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра гидрогеологии, Москва, Россия

E-mail: glum-oleg@yandex.ru

Тенденция роста производительности современных суперкомпьютеров оставляет открытым вопрос создания наиболее эффективной системы охлаждения. На данный момент Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова имеет в распоряжении 2 суперкомпьютера: "Ломоносов" и "Ломоносов-2" [n3]. А в будущем планируется создание 3-го. Подобные системы уже проектируются для научно-исследовательского комплекса, расположенного в австралийском городе Перт [n2]. Такая система подразумевает откачку подземных вод, охлаждение кондиционеров и возврат нагретой воды в подземные водоносные горизонты. В данном исследовании проведена схематизация гидрогеологических условий для двух водоносных горизонтов подольско-мячковского и окско-протвинского, наиболее перспективных в районе МГУ, для охлаждения кондиционеров. Учитывая, что после охлаждения кондиционеров вода нагревается до 20 градусов Цельсия, необходимо дать оценки распространения тепла от закачивающих скважин в подземных водоносных горизонтах. На основе эксперимента по закачке нагретой воды, проведенного в Москве [n1], была выбрана модель двойной пористости и определены ее параметры. Проведение математического моделирования теплопереноса было проведено на основе численно-аналитического подхода, подразумевающего решение фильтрационной задачи на основе суперпозиции скорости фильтрационного потока со скоростями фильтрации, связанными с действиями откачивающих -закачивающих скважин (решение Тейса). Решение задачи теплопереноса проведено методом конечных разностей.

Проведенное исследование позволило оценить допустимые для гидрогеологических условий в районе МГУ расходы откачки-закачки, при которых система охлаждения будет действовать длительно.

Литература

Расторгуев А.В., Куликова Т.М., Хохлатов Э.М. Исследования теплопереноса в водоносных трещиноватых породах. Водоснабжение, водоотведение, гидротехника и инженерная гидрогеоэкология. Сб. Трудов 13., ЗАО ДАР/ВОДГЕО, Москва, 2012, стр.23-28

H. A. Sheldon., P. M. Schaub., Groundwater cooling of a supercomputer in Perth, Western Australia: hydrogeological simulations and thermal sustainability.,// Hydrogeology Journal., 2015.

<https://parallel.ru/cluster> (Центр коллективного пользования сверхвысокопроизводительными вычислительными ресурсами МГУ имени М.В.Ломоносова.