

**Оценка взаимосвязи поверхностных и подземных вод с помощью
моделирования тепловлагопереноса**

Василевский Петр Юрьевич

Студент (магистр)

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

E-mail: valenciacf@mail.ru

1. Описание объекта и системы наблюдений

Объект расположен в бассейне Эйджина, расположенном в низовьях р. Хэйхэ (Автономный район Внутренняя Монголия, Северо-Западный Китай) в области потока подземных вод в речной долине в условиях аридного климата (рис. 1). Система мониторинга за уровнями и температурами поверхностных и подземных вод представляет собой пару скважин с температурными датчиками и датчиками давления, одна из которых расположена непосредственно в русле реки, а вторая - на берегу.

2. Решение обратной задачи на одномерной модели

Для оценки взаимосвязи поверхностных и подземных вод в программе HYDRUS-1D была построена одномерная модель тепловлагопереноса. Целью моделирования являлась оценка проницаемости подрусловых отложений по данным наблюденной динамики теплового поля.

Модель представляет собой песчаную колонку мощностью 290 см. Время моделирования - 314 суток. В модель заданы четыре песчаных слоя, различающиеся по гранулометрическому составу, и нижний фиктивный слой слабопроницаемых отложений мощностью 15 см. Данные о напорах и температурах получены по результатам режимных наблюдений, гидрофизические параметры - по данным полевых и лабораторных работ. Коэффициент теплопроводности песков рассчитывался по набору параметров модели Chung & Horton. Эти параметры были рассчитаны для разных типов грунтов в работе [Radka KODEŠOVÁ; OV & Aacute; et. al, 2013].

В ходе подбора коэффициента фильтрации нижнего слоя по времени прихода холодного конвективного фронта (рис. 2, $t=162$ суток) был выбран коэффициент фильтрации 0.05 м/сут. Сравнение модельных и наблюденных температур дает неплохое сходжение. Моделирование с данным коэффициентом фильтрации дает среднегодовую величину нисходящего фильтрационного потока из реки (потерь из реки) 0.2 м/сут.

Оценка критерия Пекле для исследуемого разреза показывает, что он лежит в интервале 740 - 74 при характерных значениях скорости фильтрации из русла 10 - 1 м/сут. Это позволяет утверждать, что в данных условиях конвективный перенос тепла соизмерим и даже может превосходить кондуктивный. Следовательно, данный метод позволит отслеживать и меньшие значения скорости фильтрации, и он может быть рекомендован для исследования пространственно-временной изменчивости фильтрационных потерь из русла р. Хэйхе.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ. 15-55-53010 ГФЕН_a

Источники и литература

- 1) Radka KODEŠOVÁ, Miroslava VLASÁKOVÁ, Miroslav FÉR, Daniela TEPLÁ, Ondřej JAKŠÍK, Pavel NEUBERGER and Radomír ADAMOVSKÝ: Thermal Properties of Representative Soils of the Czech Republic, Soil & Water Res., 8, 2013 (4): 141–150.

Иллюстрации

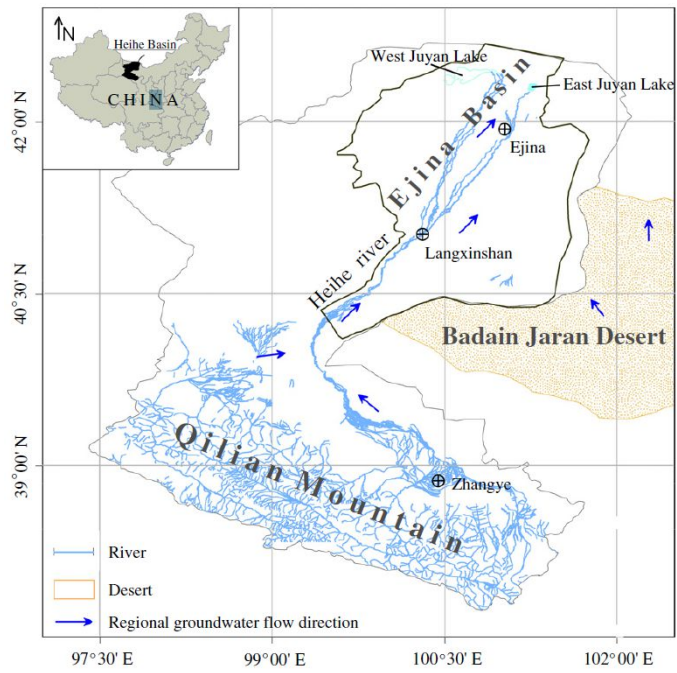


Рис. 1. Местоположение бассейна Эйджина

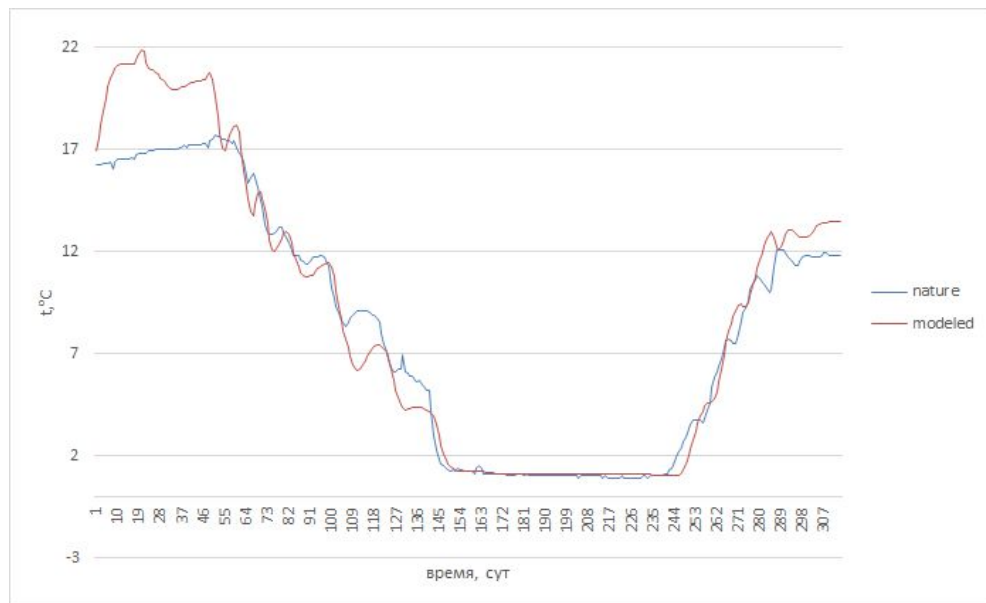


Рис. 2. Сравнение модельных и наблюдаемых температур на глубине 180 см