

**ОБРАБОТКА ОПЫТНО-ФИЛЬТРАЦИОННЫХ РАБОТ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ANSDIMAT (НА ПРИМЕРЕ ОТКАЧКИ ИЗ СКВАЖИНЫ 1Г НА ОЛХИНСКОМ МИНЕРАЛЬНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД)**

**А.В. Белобородова, Нгуен Тхэ Куагн, А.И. Попова, А.С. Серебрякова**  
*Научный руководитель ассистент Л.И. Аузина*

*Национальный исследовательский Иркутский политехнический университет,  
г. Иркутск, Россия*

Разведка прибайкальских месторождений минеральных вод Сибири происходила в середине 20 в. во время таких активных строек, как БАМ, каскад ГЭС на Ангаре.

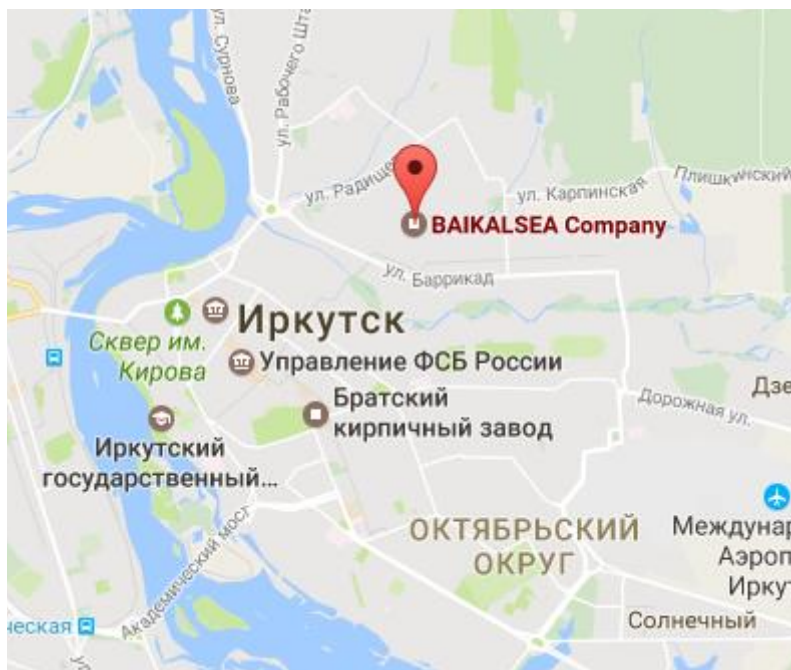
Гидрогеологи обнаружили в разных местах вокруг озера Байкал месторождения подземных вод, состав которых менялся от одного источника к другому, от обычных питьевых вод до минеральных лечебных.

Один из примеров- это Олхинское месторождение подземных вод с минеральной водой «Иркутская», которая за многие годы стала своеобразным брендом нашего региона наравне с байкальской нерпой и омулем.

Иркутская область охватывает три артезианских бассейна Сибирской платформы. Олхинское месторождение находится в пределах одного из них - Ангаро-Ленского, расположенного на Южном выступе Сибирской платформы.

Месторождение приурочено к водоносному комплексу юрских отложений, представленных песчаниками разномерными слабопористыми с прослоями алевролитов слюдяных с включениями углестого материала, породы слабо трещиноватые. Первая скважина была пробурена в с.Олха Шелеховского района. Ее глубина 352м [4].

Одним из наиболее мощных объектов Олхинского месторождения является скважина 1Г, на базе которой работает Иркутский завод розлива минеральных вод (рис.1). Запасы воды сосредоточены на глубине более 350 м. С других объектов подземные воды поступают на завод в специально оборудованных цистернах.



*Рис.1. Обзорная карта*

На территории завода расположены две скважины. Скважина 1Г предназначена для добычи минеральных вод, имеющих напорный характер и приуроченных к терригенным отложениям нижнеюрского возраста верхнечеремховской подсвиты. Состав воды хлоридно-сульфатный натриевый и сульфатно-хлоридный-кальциево-магниевый с присутствием запаха сероводорода.

Скважина 2Р предназначена для хозяйственно-питьевого водоснабжения, подземные воды приурочены к среднеюрским терригенным отложениям присаянской подсвиты и имеют безнапорный характер.

В рамках исследовательских студенческих работ 9 ноября 2016г., была проведена пробная откачка из скважины 1Г, ее длительность составила 60 минут, время восстановления уровня 10 минут. Во время откачки замерены уровни воды в процессе понижения и восстановления, дебит скважины, составивший 83 м<sup>3</sup>/сут, а также температура, достигающая 8°С. В результате был составлен журнал откачки, который включает в себя время, статический и динамический уровни, понижение, восстановление и дебит

Обработка материалов выполнена в следующей последовательности:

1. Оформлены материалы по скважине 1Г (рис.2);

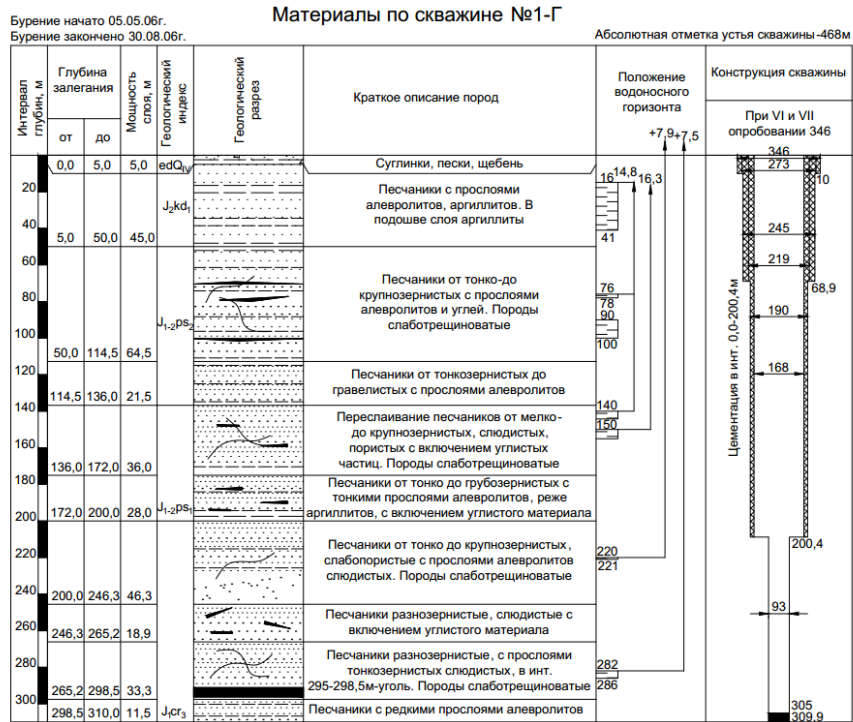


Рис.2. Материалы по скважине 1Г

2. Составлена таблица химического состава подземных вод по результатам ранее проведенного лабораторного исследования;
3. Произведена обработка замеров понижения и восстановления уровня воды в программном комплексе ANSDIMAT и определены основные фильтрационные параметры: коэффициенты водопроницаемости (Т) и пьезопроводности (а\*);
4. Определены фильтрационные параметры продуктивного водоносного горизонта аналитическим путем по формуле Дюпюи и графоаналитическим методом Джейкоба [1];
5. Сделан анализ полученных результатов расчетов и сопоставлены значения параметров, полученных различными методами;
6. Составлен лист откачки (рис.3).

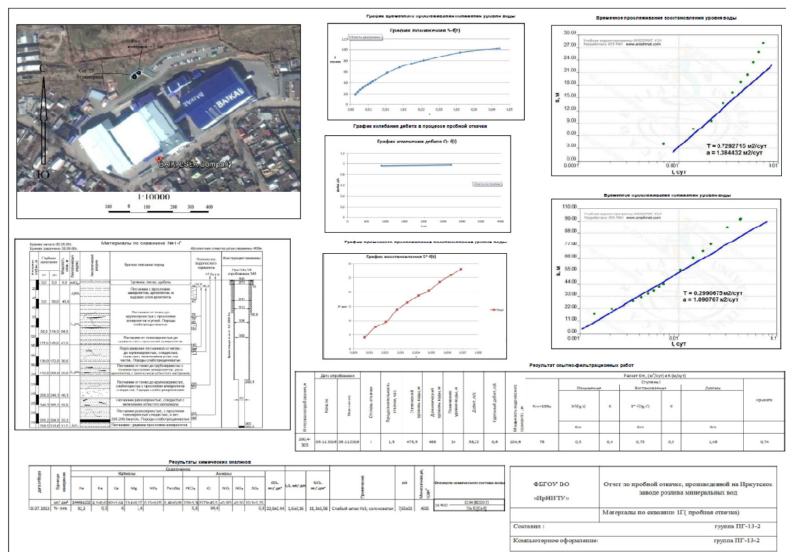


Рис.3. Лист откачки

Первоначальный расчет сделан по формуле  $T=130q$ ,

где  $q$  – удельный дебит, л/с.

Последующие расчёты проведены в программе Excel методом Джейкоба, после чего работа проводилась в программном комплексе ANSDIMAT, который предназначен для обработки данных опытно-фильтрационных опробований различными методами практически по всем распространенным в гидрогеологической практике типовым схемам. ANSDIMAT позволяет определить такие параметры пласта как коэффициент фильтрации ( $k$ ), коэффициент водопроницаемости пласта ( $T$ ), коэффициент уровне- и пьезопроводности ( $a$  и  $a^*$ ) и другие.

Для обработки и построения графиков понижения использовался метод Джейкоба, способ временного прослеживания. Оценка параметров по восстановлению уровня производилась методом Хорнера.

Полученные результаты сведены в единую таблицу (табл.1).

**Таблица 1**

**Результаты обработки опытно-фильтрационных работ различными методами.**

Метод расчетов	ANSDIMAT		Excel "Метод Джейкоба"	T=130q	Формула Дюпюи
	Временное прослеживание	Метод Хорнера			
Т, м <sup>2</sup> /сут	0,299	0,73	1,48	78	5,82
a*, м <sup>2</sup> /сут	1,09	1,38	1,96		

Анализ результатов расчетов позволил сделать следующие выводы:

1. Значения  $k$ -та водопроницаемости, полученные в программном комплексе ANSDIMAT, в программе Excel и по формуле Дюпюи, близки. В качестве конечного рекомендуется использовать осредненное значение или значение, полученное при обработке в ANSDIMAT, поскольку это сокращает временные и трудовые затраты, особенно при большом количестве опытно-фильтрационных работ.

2. Прикидочные расчеты, полученные по формуле  $T=130q$ , не следует использовать при обработке кратковременных опытов, во время которых не достигнута стабилизация уровня режима.

3. Коэффициент пьезопроводности составил 1,24 м<sup>2</sup>/сут. При рекомендуемом значении 10<sup>5</sup> м<sup>2</sup>/сут [2], как и отмечается многими исследователями [3], по кратковременной пробной откачке определить невозможно, поскольку эта характеристика скорости распространения воронки депрессии, которая не успевает сформироваться за время проведения откачки.

#### Литература

1. Аузина Л.И., А.Ю. Чернов динамика подземных вод Иркутск 2004г.
2. Бочеввер Ф.М., Гармонов И.В., Лебедев А.В., Шестаков В.М. Основы гидрогеологических расчётов Недр, Москва, 1965 г.
3. Бочеввер Ф.М. Гидрогеологические расчеты крупных водозаборов подземных вод и водопонижительных установок, государственное издательство литературы по строительству, Москва, 1963 г.
4. Соколов А.А. Глава 23. Восточная Сибирь // Гидрография, СССР, 1954 г.

### РЕЗУЛЬТАТЫ СОПОСТАВЛЕНИЯ ДЕПРЕССИОННЫХ КРИВЫХ, ПОЛУЧЕННЫХ АНАЛИТИЧЕСКИМ РЕШЕНИЕМ И МЕТОДАМИ ФИЗИЧЕСКОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

**К.В. Белов, Н.С. Горбатенко, А.Д. Пономарев**  
**Научный руководитель доцент К.В. Белов**

**Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе МГРИ-РГГРУ, Москва, Россия**

При решении народно-хозяйственных проблем, связанных с подземными и поверхностными водами широко применяются методы моделирования. Под гидрогеологическим моделированием понимают искусственное воспроизведение на различных моделях процессов фильтрации подземных вод и связанных с ними явлений, для эффективного решения различных гидрогеологических задач [1, 2, 3, 7]. Среди способов моделирования наиболее известными являются моделирование на фильтрационных лотках (физическое моделирование) [2, 4, 5], математическое моделирование методом электрогидродинамической аналогии (ЭГДА) [1, 2] и численное компьютерное моделирование [7]. Целью работы является сопоставление депрессионных кривых, полученных аналитическим решением и методами физического и математического моделирования (ЭГДА).

Фильтрационный лоток (ФЛ) впервые сконструирован Ф. Форхгеймером в 1898 году. Авторами настоящей работы сконструирован лоток длиной 1,2 м, высотой 0,6 м и шириной 0,2 м. Лоток имеет три отсека, разделенных мелкоячеистой металлической сеткой. Два крайних отсека (длина каждого 0,1 метра) служат для задания граничных условий. В центральный отсек (длиной один метр) засыпан речной песок. В передней стенке лотка установлены пьезометры для измерения напора по пути движения потока воды (55 штук). Пьезометры представляют собой прозрачные трубки из ПВХ диаметром 5 мм. Крайние ряды пьезометров установлены практически на границе с сеткой (в 4 см от нее).