

ОТЗЫВ

дополнительного члена диссертационного совета ДС.ТПУ.25,
доктора геолого-минералогических наук Гусевой Н.В.
на диссертационную работу Ян Хэн
«ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДЗЕМНЫХ И БОЛОТНЫХ ВОД В
ГУМИДНЫХ УСЛОВИЯХ УМЕРЕННОГО И СУБТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТОВ
(на примере объектов Западной Сибири России и Восточного Китая)»,
представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических
наук по специальности 1.6.6-Гидрогеология

Актуальность исследования. Одной из важнейших проблем современной геохимии является обоснование механизмов формирования химического состава подземных вод. Этому вопросу посвящено огромное количество исследований, рассматривающих эту проблему с различных сторон. Безусловно, влияние болотных систем на функционирование гидрогеологических систем сложно переоценить, особенно в таком регионе как Западная Сибирь, где обширные территории заняты болотами или заболоченными землями. Особую актуальность исследование взаимосвязи болот и подземных вод приобретает в связи с климатической повесткой, ведь болота сегодня рассматриваются как значимые эмитенты парниковых газов.

Диссертационная работа посвящена выявлению закономерностей и особенностей формирования химического состава подземных и болотных вод на примере болот и заболоченных земель на юго-востоке Западной Сибири и в водосборе озера Поян. Исследования в пределах обозначенных регионов позволили автору выявить особенности формирования подземных вод в разных природных и антропогенных условиях и избежать переоценки влияния локальных факторов на рассматриваемые процессы.

Для достижения поставленной цели автор поставил следующие задачи:

- 1) количественная оценка элементов водного баланса и гидрогеодинамических условий взаимодействий подземных и болотных вод низинного Обского болота;
- 2) выявление взаимосвязей между химическим составом подземных вод верхней гидродинамической зоны и болотных вод на юго-востоке Западной Сибири (Томская область, РФ) и в водосборе озера Поян (провинция Цзянси, КНР);
- 3) оценка влияния загрязнения болот на состояние связанных с ними подземных вод на примере низинного Обского болота (Томская область, РФ) и водно-болотных угодий в водосборе озера Поян (провинция Цзянси, КНР).

Достоверность и новизна научных положений. Выводы и защищаемые положения в работе сформулированы на основе обработки результатов собственных исследований (результаты исследования химического состава 361 пробы воды и водных вытяжек), а также с использованием опубликованных данных. Временной интервал использованных гидрогеохимических данных составляет с 2002-2023 гг.

Исследование выполнено с использованием современных концептуальных, теоретических, методических подходов и принципов решения фундаментальных проблем в области гидрогеологии. Большой массив фактического материала позволил получить статистически обоснованные параметры распределения всех рассмотренных характеристик. Пробы отобраны и подготовлены по единой методике в соответствии с нормативно-методическими документами, а анализ состава выполнен с помощью современных высокочувствительных аналитических методов в аккредитованных лабораториях.

Впервые автором количественно охарактеризованы размеры зоны влияния болот на подземные воды в южной части Томской области, выявлены статистически значимые связи между химическим составом грунтовых вод и вод низинных болот. На основе статистической обработки большого массива гидрогеохимических данных автором показана невозможность взаимовлияния химического состава низинных болот и подземных вод, что делает невозможным объяснение повышенных содержаний железа в болотных водах за счет влияния подземных вод.

Диссертация изложена на 155 страницах и состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы, включающего 294 наименования, содержит 42 рисунка и 27 таблиц.

В главе 1 изложена изученность проблемы взаимосвязи подземных и болотных вод и основных объектов исследования. Приведены использованные в тексте термины и определения. В главе приведен анализ большого количества опубликованных данных, на основе которого сделан вывод, что ранее выполненные исследования в некоторой степени затрагивали обозначенную в данной работе проблематику, однако рассматривали ее на примере конкретных болот, либо путем сопоставления отдельных геохимических показателей, что не позволило в полной мере раскрыть все аспекты. В главе есть ссылки на российскую и зарубежную литературу, однако очень много приведено ссылок на нормативные документы, что в некоторой степени сильно формализует текст.

Глава 2 посвящена описанию объектов и методов исследования. Особенностью рассматриваемой работы является разнообразие объектов исследования, особенно в пределах юго-востока Западной Сибири. С одной стороны - это хорошо, на разных объектах обоснованы выявленные закономерности, но, в то же время, сложно удерживать на протяжении всей работы в поле внимания все объекты, о которых идет речь в исследовании.

Приведенная в работе методика включала 4 этапа: 1) составление уравнения водного баланса Обского болота и его водосбора и анализ взаимосвязей между элементами водного баланса; 2) анализ взаимосвязей между уровнями подземных вод и вод ветландов; 3) анализ взаимосвязей между химическим составом подземных вод и вод ветландов; 4) анализ влияния загрязнения ветландов на состояние подземных вод, связанных с ветландами.

Каждый этап подробно описан, включая весь математический аппарат, который был использован автором для выявления обозначенных в работе закономерностей.

Особое внимание стоит обратить на личное участие автора в натурных экспериментальных исследованиях, результаты которых были положены в основу работы, что безусловно украшает ее и делает доказательную базу более весомой.

Глава достаточно обширная, но трудна для восприятия. Имело смысл ее структурировать, упростить и систематизировать описание методов.

Кроме этого, в работе не приведено четкого описания объема фактического материала, положенного в основу работу с нанесением на карту фактического материала. Безусловно, восприятие этого аспекта облегчила бы таблица, в которой была бы приведена информация по объему фактических данных по каждому объекту.

В главе 3 рассматриваются условия формирования подземных вод и вод ветландов в районе Обского болота и в водосборе озера Поян, включая административное и географическое положение, климатические, геоморфологические, геологические, гидрогеологические, гидрологические условия и хозяйственная деятельность. Текст главы весьма лаконичен, сопровождается большим количеством рисунков и схем, качество которых не всегда приемлемое. Основным недостатком главы является отсутствие вывода с сопоставлением рассматриваемых регионов и формулировкой типичных и отличительных характеристик.

Глава 4 «Анализ гидрогеодинамических условий взаимодействия подземных и болотных вод» посвящена расчетам и анализу уравнений водного баланса Обского болота и его водосбора, изменения фильтрационных свойств грунтов по глубине, кривых депрессии подземных и болотных вод, что позволило оценить вертикальные и горизонтальные границы зоны взаимодействия подземных и поверхностных вод. Автор отмечает, что эволюция болотной экосистемы контролируется условиями взаимодействия подземных, речных и болотных вод. Установлено, что на границе Обского болота с суходолом возможны разнонаправленные движения болотных вода как в сторону дрены, так и в сторону водораздела.

В главе 5 «Анализ гидрогеохимических условий взаимодействия подземных и болотных вод» приводится оценка возможности миграционных потоков в системе болото-подземные воды в различных природных условиях путем расчета статистических параметров гидрогеохимических показателей и проверки на однородность выборок для подземных вод в отложениях разного возраста и вод болот разных типов. На основе отсутствия статистически значимых отличий между выборками автором сделан вывод о наличии связи между объектами.

На основе материалов четвертой и пятой глав сформулировано первое и второе защищаемые положения. К главам 4 и 5 есть следующие замечания:

1. В первом защищаемом положении автор указывает на наличие взаимодействия поверхностных и подземных вод в разрезе в основном на глубинах 110-120 м, однако на чем основывается этот вывод необходимо пояснить.

2. Сравнение выборок производится по следующим показателям химического состава рН, минерализация, ион аммония, железо, перманганата окисляемость. Почему выбраны именно эти показатели?

3. На основе каких фактических данных (имеющихся у автора или опубликованных другими исследователями) автор делает вывод о «приуроченности низинных болот к зонам нарушений, в пределах которых повышается вероятность разгрузки напорных подземных вод». Какова эта вероятность?

4. В главе 5 автором высказано предположение, что накопление соединений железа в нижней части торфяной залежи связано не только с наличием источника вещества, но и с гидрогеохимической обстановкой. А какие основные параметры этой обстановки?

5. На стр. 103 автор отмечает «воды ветландов – с окислительной обстановкой, а подземные – с переходной окислительно-восстановительной. Содержание органических веществ в ветландах выше, чем в подземных водах». Нет ли здесь противоречия?

Глава 6 «Оценка влияния загрязнения ветландов на состояние подземных вод» приведены результаты исследования химического состава вод и отложений ветландов в устьевой области р. Ганьцзян с разной степенью антропогенного влияния, приведена иллюстрация влияния гранулометрического состава донных отложений на химический состав ветландов. В главе представлены результаты эксперимента по оценке самоочищения низинного Обского болота, предполагавшего выпуск раствора хлорида натрия и прослеживание пути миграции этого флюида в пределах изучаемого участка. В результате проведенного эксперимента автор формулирует вывод о том, что разовое поступление в это болото относительно небольшого количества растворенных солей оказывает на эколого-геохимическое состояние болотной экосистемы незначительное влияние. На основе материалов 6 глав сформулировано третье защищаемое положение.

Замечания к главе 6 следующие:

1. Автором выполнено опробование вод и донных отложений ветландов, приведены результаты анализа химического состава отобранных проб, однако полностью отсутствует описание этих результатов.

2. Показана зависимость содержания только железа в донных отложениях ветландов от диаметра частиц. Существует ли зависимость для остальных проанализированных химических элементов? Справедлив ли описанный механизм сорбции для остальных проанализированных химических элементов?

3. На рисунке 6.1.3. представлены результаты расчета концентраций железа и вольфрама в водах ветландов и измеренные концентрации. Для вольфрама отмечается хорошая сходимость результатов, а для железа – нет. Чем это объясняется?

4. В результате эксперимента по выпуску раствора хлорида натрия в болотный массив автор формулирует в защищаемом положении тезис о значительной способности к самоочищению рассматриваемого болотного массива, однако оставляет без внимания механизм такого самоочищения. Какие биогеохимические, гидродинамические или иные процессы способствуют столь локальному распространению потенциального загрязнения?

В заключение приведены выводы по основной части работы, замечаний к разделу нет.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации.

Несмотря на высказанные замечания, в основном, не принципиального характера, работа производит благоприятное впечатление. **Актуальность работы и ее практическая значимость** не вызывают сомнений. **Научные результаты**, полученные соискателем в рамках исследования, представлены научной общественности в публикациях различного уровня, в т.ч. в 4 статьях в журналах из списка ВАК. Все это не позволяет усомниться **в достоверности и новизне исследования**. Указанные замечания не снижают ценности работы и направлены на развитие исследования. Представленное исследование является завершённой, научно-квалификационной работой и соответствует пунктам 1, 3, 4, 6, 7, 11 паспорта специальности 1.6.6 – Гидрогеология.

Принимая во внимание вышеизложенное, считаю, что диссертация «ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДЗЕМНЫХ И БОЛОТНЫХ ВОД В ГУМИДНЫХ УСЛОВИЯХ УМЕРЕННОГО И СУБТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТОВ (на примере объектов Западной Сибири России и Восточного Китая)» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, изложенным в п. 2.1 Порядка присуждения ученым степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, а ее автор Ян Хэн заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6 – Гидрогеология.

Я, Гусева Наталья Владимировна, дополнительный член диссертационного совета ДС.ТПУ.25, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Дополнительный член
диссертационного совета ДС.ТПУ.25
доктор геолого-минералогических наук,
заведующий кафедрой-руководитель отделения
геологии на правах кафедры
Федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Национальный
исследовательский Томский политехнический университет»
634050, г. Томск, пр. Ленина д.30
www.tpu.ru, gusevanv@tpu.ru
+7 (3822) 701777 вн.т. 2901

Гусева Наталья Владимировна

03.10.2023

Подпись Гусевой Натальи Владимировны удостоверяю
Ученый секретарь Национального исследовательского Томского
политехнического университета

Е.А. Кулинич