

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу **Шмакова Андрея Валентиновича** на тему
«ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЗАБОЛОЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ В
ПОДТАЁЖНОЙ ЗОНЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (НА ПРИМЕРЕ ТИМИРЯЗЕВСКОГО
БОЛОТА У Г.ТОМСКА)», представленной на соискание ученой степени кандидата
геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07. – Гидрогеология

В Западной Сибири, где процесс болотообразования протекает с высокой скоростью, а заболоченность отдельных водосборов может превышать 60-70%, изучение болотных вод и торфов, несомненно, является **актуальной темой** для решения гидрогеологических и экологических задач. Болота, с одной стороны, отражают специфические условия на водосборной территории (избыточное увлажнение, слабая дренированность и так далее), с другой стороны, вызывают значительные изменения водного и геохимического режима подземных вод, тем самым оказывая существенное влияние на граничащие с ними природные комплексы и компоненты окружающей среды. Последствия заболачивания или, наоборот, разрушения болот могут негативно сказаться на социально-экономическом развитии крупных населённых пунктов, включая расположенный вблизи объекта исследований г. Томск.

Научная новизна представленной работы заключается в разработке методического комплекса для отбора проб болотных вод и организации проведения исследований условий формирования гидрохимического режима болотных вод с позиции их вертикальной зональности.

Практическая значимость состоит в том, что автором разработан методологический и приборный комплекс для проведения гидрогеохимических исследований болот, позволяющий повысить эффективность и достоверность системы экологического мониторинга на заболоченных территориях. Раскрытые с помощью разработанного комплекса закономерности зонально-временных изменений химического состава болотных вод позволят более объективно оценивать гидрогеохимические процессы, что важно при проектировании мероприятий по защите подземных вод от загрязнений. Полученные данные позволят выявлять характер и степень антропогенных воздействий на окружающую среду на заболоченных территориях (включая влияние одного из крупнейших в России Томского подземного водозабора).

В основу диссертации положен материал, полученный лично автором при изучении Тимирязевского болота у г. Томска (Западная Сибирь) в течение 2010–2015 гг., где автором было отобрано и проанализировано 59 проб болотных вод, выполнено

определение 48 фильтрационных расходов болотных вод (с одновременным измерением уровней болотных и грунтовых вод) в разные фазы водного режима.

Представленная к защите диссертационная работа выполнена в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы из 288 источников, 50 рисунков, 30 таблиц; общий объем диссертации составляет 201 страницу.

Первая глава диссертации посвящена оценке степени изученности болотных вод Западной Сибири. Особое внимание уделено обобщению имеющихся на сегодняшний день исследований водного режима болот, химического состава торфов и болотных вод. В главе отмечено, что до сих пор слабо изучены многие вопросы, сопряженные, например, с изучением закономерностей изменения химического состава болотных вод по глубине торфяной залежи и во времени. В значительной степени это определяется методологической и технической сложностью опробования болотных вод в заданной точке без смешения вод различных горизонтов, а также трудоёмкостью болотных исследований в целом, что в конечном итоге определило цель и задачи рассматриваемого исследования.

Вторая глава посвящена оценке природных условий района, включая общую характеристику объекта исследований, геоморфологические, геологические, гидрогеологические условия, рассмотрен климат и гидрология района. На основе проведенного анализа автор сделал заключение о том, что такие природные условия, как атмосферное увлажнение, недостаточно компенсируемое испарением и стоком, наличие приповерхностных водоупоров, бессточные понижения рельефа в пределах более крупных орографических элементов, привели к значительной заболоченности рассматриваемой территории.

В третьей, самой большой по объему главе, проводится подробное описание разработанного автором методического комплекса по изучению изменчивости физико-химического состава вод мезотрофных болот по глубине их распространения, с изучением особенностей гидрогеологической стратификации, условий питания и разгрузки, основных закономерностей режима подземных вод. Детально описаны устройство приборов, методика выбора объекта и места размещения пункта наблюдений, установки оборудования для отбора проб и гидрогеологических наблюдений. В этой же главе автор приводит методы математической обработки полученных данных и химико-аналитических работ.

Четвертая глава диссертации посвящена характеристике химического состава болотных вод выбранного объекта и закономерностям их зонально-пространственного

изменения. В главе приведен детальный анализ содержания в водах около 50 компонентов химического состава вод, включающих макро- и микрокомпоненты, растворенное органическое вещество. Исследованы корреляционные зависимости между их содержаниями, выделено шесть групп элементов с характерно обозначенными тенденциями однонаправленных изменений распределения концентраций. На основе проведенного анализа сделан вывод о том что, вода выступает образующим компонентом болотных экосистем, являясь основным фактором продуцирования торфа и закономерно формируя его химический состав. В ходе исследований зонально-временных изменений химического состава болотных вод была выявлена связь между особенностями водообмена в торфяной толще и физико-химических свойств болотных вод, соответствующих этим гидродинамическим условиям.

В пятой главе рассматривается влияние Томского подземного водозабора на водный и гидрогеохимический режим исследуемого болота. Автор, опираясь на материалы АО «Томскгеомониторинг» многолетних режимных гидрогеологических наблюдений, доказывает, что характер внутригодового изменения уровней болотных вод определяется, прежде всего, режимом грунтовых вод, взаимосвязь которого с отбором воды из палеогеновых отложений меняется во времени и по территории Обь-Томского междуречья. Автор делает прогноз существенного изменения химического состава подземных и болотных вод и водного режима болота в случае застройки приречных территорий.

Содержание глав диссертации, несомненно, свидетельствует о большой проделанной работе, проявленном старании и трудолюбии автора, особенно учитывая непростые природные условия объекта исследований.

Однако, при рассмотрении работы, нельзя не отметить ряд вопросов и недостатков:

1) В первой главе подробно рассматривается изученность проблемы формирования химического состава болотных вод. Нужно заметить, что автор уделил недостаточно внимания разработкам, проводимым в настоящее время в направлении исследования за рубежом.

2) В работе отмечено, что подготовка площадки для размещения скважин включала устройство деревянных настилов для прохода по болоту и предотвращения компрессионного воздействия на торфяную залежь. Далее по тексту указано: нельзя отрицать возможность влияния локальных воздействий гидростатических нагрузок, под действием которых происходит деформация торфа, меняющая форму и размер пор его скелета. Нет ли здесь противоречия? Не оказывает ли компрессионного влияния на

торфяную залежь сам процесс организации настила. Спустя какое время после его устройства можно приступить к отбору проб?

3) В ходе проведения контроля за надёжностью поинтервального отбора проб и исключения перетекания вод с разных вертикальных горизонтов использовался разработанный автором газоотборник. Был ли при этом проанализирован газовый состав болотных вод?

4) При описании химического состава болотных вод отмечено, что сумма главных ионов представлена концентрациями основных компонентов минерального состава, а именно катионов (кальция, магния, калия, натрия) и анионов (сульфатов, хлоридов). Чем можно объяснить отсутствие иона гидрокарбоната в болотных водах при условии, что рН вод составляет от 4.9 до 5.9 (см. таблицу 4.1)?

5) Автор разделяет торфяную залежь на деятельный и инертный горизонты по режиму доступа кислорода. В то же время анализируемые болотные воды до глубины 2,5 м (см. таблицу 4.1.) находятся в окислительных условиях среды. Были ли зафиксированы значительные снижения значения E_h вод по глубине? Если нет, то какой в таком случае критерий разделения горизонтов на деятельный и инертный использован в работе?

6) Несомненно, положительным моментом данной работы является изучение содержания в составе болотных вод органических соединений. Возникает вопрос: в связи с чем был выбран именно такой набор характеристик, как $C_{оргФК}$, $C_{ФК}$, $C_{оргГК}$, $C_{ГК}$, $C_{орг}$, ХПК, ПОК? Как эти параметры соотносятся друг с другом и в чем по мнению автора заключается разница в значениях $C_{оргФК}$ и $C_{ФК}$, $C_{оргГК}$ и $C_{ГК}$?

7) В разделе 4.2. при изучении распределения состава болотных вод выделено шесть групп элементов с характерными тенденциями однонаправленных изменений концентраций. Однако, в эти группы не были включены фульво- и гуминовые кислоты. Учитывая их высокое содержание в болотных водах, часто превышающее сумму солей, они вносят существенный вклад в перераспределение элементов, в том числе и по глубине торфяной залежи. К сожалению, этот факт в работе никак не учтен.

8) Кроме того, в качестве замечания нужно отметить, что в диссертации имеется ряд несущественных технических замечаний. Так, научная новизна звучит громоздко и тяжело воспринимается. В работе допущено большое количество опечаток и ошибок грамматического и лексического характера. Так, в подписи к рисунку 3.6 отсутствуют некоторые условные обозначения, на рисунках 3.7 и 3.12 не указаны единицы измерения, во второй главе повторяются некоторые абзацы. Данные замечания принципиально не влияют на содержание работы.

Несмотря на возникшие вопросы и указанные недостатки работы, необходимо

отметить, что выдвинутые диссертантом научные положения, выводы, рекомендации обоснованы представленным фактическим материалом, полученным лично автором при проведении полевых работ, создании и апробации оборудования для отбора проб болотных вод, интерпретации данных. Достоверность полученных результатов обеспечена применением современных методов исследований в аккредитованной лаборатории.

Основные изложенные в диссертационной работе выводы апробированы на всероссийских и международных совещаниях. По теме диссертации опубликовано 3 работы в изданиях, рекомендованных ВАК, получено 3 патента. Автореферат полностью отвечает содержанию диссертации.

Таким образом, диссертационная работа Шмакова Андрея Валентиновича соответствует требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней (п.9, абзац 1), а ее автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 - Гидрогеология.

Научный сотрудник лаборатории
рудно-магматических систем и металлогении
Института геологии и минералогии
им. В.С. Соболева СО РАН
кандидат геолого-минералогических наук

Адрес организации:
630090, г. Новосибирск,
проспект академика Коптюга, 3,
<http://www.igm.nsc.ru/>,
тел. +7(383) 3333-026,
e-mail: olgnaim@mail.ru



Имушина Ольга Сергеевна

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ЗАВ. КАНЦЕЛЯРИЕЙ
ЦИПОВА Е.Е.
29.11.2016г.