

ОТЗЫВ

официального оппонента

о диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук Глуховой Светланы Алексеевны на тему:

«Роль тектонических структур в формировании гидрогеологических условий зоны активного водообмена центральной части Московского артезианского бассейна» по специальности 1.6.6 — Гидрогеология

Диссертационная работа Глуховой С.А. состоит из введения, шести глав (с внутренней рубрикацией) и заключения; общий объем работы 156 страниц, в том числе 69 рисунков, 12 таблиц и библиографический список из 134 наименований.

Основная цель диссертационного исследования, заявленная автором, — оценка влияния сдвиговых неотектонических структур в каменноугольных отложениях в центральной части Московского артезианского бассейна (МAB) на условия взаимосвязи водоносных горизонтов, поверхностных и подземных вод в областях развития этих структур.

Актуальность исследований определяется оценкой роли палеоструктурных условий формирования и взаимосвязи водоносных комплексов каменноугольных отложений с вышележащим мезокайнозойским комплексом на территории МAB. Это в значительной мере меняет существующие представления об источниках водоснабжения за счет подземных вод на территории Московской области.

Актуальность и практическая значимость выполненных исследований тесно связаны между собой, поскольку реальная опасность загрязнения водоносных комплексов обусловлена их естественной защищенностью. Особая значимость исследования автора определяется ролью сдвиговых деформаций в карбонатных отложениях каменноугольной системы. Они создают своеобразные «литологические окна», в вышележащем горизонте которые изменяют структуру геофильтрационных потоков.

Научная новизна диссертационного исследования С.А. Глуховой заключается в обновлении на современном уровне знаний в области региональной гидрогеологии МAB. Несомненный научный интерес представляет авторский подход, связанный с методикой обоснования сдвиговых деформаций. Это в конечном итоге позволяет сформулировать такое понятие как, изоляцией эксплуатационного горизонта снизу.

Обоснованность и достоверность результатов исследований автора подтверждается: а) использованием обширных фондовых материалов предшествующих геолого-гидрогеологических съемочных и специальных работ, б) активным участием в сборе и обработке фактических материалов в полевых работах.

Результаты исследований Глуховой С.А. изложены в 4 публикациях, в том числе в 3 статьях, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности и отрасли наук. Результаты работы неоднократно представлялись и обсуждались на всероссийских и международных конференциях.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В главе 1 «Основные черты взаимосвязи мезокайнозойских и каменноугольных комплексов в центральной части Московского артезианского бассейна в современных условиях и обоснование выбора ключевых участков» преимущественно представлены оценки антропогенной нагрузки на МАБ. Воздействия связаны высокой величиной водоотбора и наличием большого количества потенциальных источников загрязнения. Отсюда – важность вопросов рационального использования и охраны подземных вод. Актуализируется анализ взаимосвязи целевых для водоснабжения горизонтов и комплексов верхнего и среднего отделов каменноугольной системы с вышележащим мезокайнозойским комплексом. В частности, это касается целостности разделяющих слабопроницаемых толщ и наличия фильтрационных окон различной природы, в том числе и тектонического происхождения. Обосновано исследование двух объектов (ключевых участков в терминологии автора): Тростенская впадина и Клепиковский прогиб.

Глава 2 «Характеристика ключевых участков», посвящена специфике геологического строения исследуемых объектов, которые расположены в центральной части Восточно-Европейской платформы и приурочены к юго-восточному крылу Московской синеклизы. Акцентируется, что водоносные горизонты и комплексы находятся в зоне активного водообмена. Подчеркивается, что расположение территории в зоне достаточного увлажнения создает благоприятные условия питания подземных вод атмосферными осадками. Следствие этого – формирование мощной (около 250 м) зоны активного водообмена.

Глава 3 посвящена методам и методике исследований. С целью изучения влияния структурно-тектонических гидрогеологических окон, сформированных на участках Тростенской впадины и Клепиковского прогиба, соискателем проведены комплексные исследования: линеаментный структурно-тектонический анализ; изучение особенностей фильтрационного строения водовмещающих и слабопроницаемых отложений; анализ закономерностей пространственного распределения напоров подземных вод; изучение общего химического и изотопного состава подземных вод смежных водоносных комплексов. Комплексный подход отвечает цели исследования и задачам. Привлечены большие объемы информации в области структурной геологии и тектонофизики, что свидетельствует о достаточной обоснованности результатов, полученных автором. Заложен теоретический базис дальнейших логических построений и их практической реализации на конкретных объектах.

Глава 4 содержит оценку влияния тектонических структур формирования Тростенской впадины на гидрогеологические условия. Дается всесторонняя детальная характеристика коллекторских свойств и взаимосвязей водоносных комплексов по разрезу впадины. Убедительно показано возрастание напоров от периферии к центру впадины. На рис. 26 в диссертации представлена теоретическая модель возможности инфильтрации через юрские глины с формированием выраженных вертикальных потоков. Далее следует ее интерпретация на основе реализации эмпирических моделей.

Сделан важный вывод о формировании области повышенной трещиноватости в мезокайнозойском комплексе и юрских глинах. Кроме этого,

выявлена приуроченность структуры к доюрской палеодолине, что позволяет отнести ее к тектонически ослабленной зоне. Активизация карстового процесса в южном сегменте структуры в голоцене и образование оз. Глубокое соискатель связывает с современной тектонической активностью в Тростенской впадине.

Целевой подольско-мячковский водоносный комплекс отделен от вышележащего комплекса мезокайнозой келловей-кимериджской слабопроницаемой толщей. В области развития трещиноватости выявлен купол питания подземных вод подольско-мячковского водоносного комплекса.

Следует отметить обоснование куполовидной структуры пьезометрических напоров, которая достаточно основательно подтверждена моделированием. По результатам моделирования определено, что купол питания обусловлен только наличием области повышенной проницаемости, развитой в юрских глинах.

Хотелось бы отметить квалифицированное проведение оценки взаимодействия водоносных горизонтов на базе изучения макро- и микрокомпонентного состава, а также изотопного состава природных вод.

В частности, автором по результатам анализа изотопного состава выявлено, что к Тростенской впадине приурочены подземные воды с более тяжелым изотопным составом, чем на прилегающей территории. Это позволило выявить водораздельные пространства, к которым приурочена область питания подземных вод. Выявлены региональные направления движения подземных вод (на юг к р. Москва и на восток, юго-восток к г. Истра, г. Москва).

Сделан весьма важный обобщающий вывод о том, что облегчение изотопного состава на периферии связано с прохладным климатом ледникового периода московского возраста. Изучение изотопного состава позволило установить области питания подольско-мячковского водоносного комплекса, приуроченной к тектонически ослабленной зоне, подтвердив результаты моделирования

Макрокомпонентный состав водоносных комплексов также указывает на различные условия питания подземных вод в области развития Тростенской впадины по сравнению с периферией исследуемого района. Несомненной заслугой автора является верификация теоретических представлений конкретными количественными оценками. Это своего рода смелый инженерный расчет, который подтверждает предварительные теоретические представления. По мнению оппонента, именно в этой части диссертации соискатель проявил максимальную эрудицию высокого класса.

Глава 5 содержит оценку влияния Клепиковского прогиба на гидрогеологические условия.

Линеаментный структурно-тектонический анализ позволил автору установить, что центральная часть прогиба ограничена широтными линеаментными зонами. Морфометрические особенности Великих Мещерских озер указывают на возможное формирование прогиба в сдвиговых условиях растяжения. Критерии – пониженный рельеф, высокая заболоченность и заозеренность прогиба. Соискатель относит прогиб к структурам присдвигового раздвигания (с семантических позиций терминология оставляет желать лучшего и требует пояснений).

Целевой касимовский водоносный комплекс отделен от вышезалегающего комплекса мезокайнозоя келловей-кимериджской слабопроницаемой толщей.

Ранее доказано, что в центре прогиба сформирована область разгрузки вод касимовского водоносного комплекса через келловей-кимериджскую слабопроницаемую толщу в вышезалегающие отложения мезокайнозоя. Показана связь проницаемости юрских глин с тектоническим фактором.

Соискатель подтверждает выдвинутые другими исследователями положения результатами моделирования и приходит к выводу, что образование структур «присдвигового раздвига обуславливает развитие трещиноватости и увеличение фильтрационных свойств водовмещающих отложений касимовского комплекса и слабопроницаемой келловей-кимериджской толщи». Количественные оценки параметров фильтрации позволяют обосновать такие выводы.

Убедительным можно признать вывод об изменении состава вод в центральной части Клепиковского прогиба. Отмечается смена химического состава подземных вод касимовского водоносного комплекса с гидрокарбонатного на гидрокарбонатно-сульфатный. По сравнению с Тростенской впадиной результаты изучения макрокомпонентного состава подземных вод более убедительно доказывают наличие области разгрузки подземных вод подольско-мячковского комплекса в вышезалегающий касимовский в центре Клепиковского прогиба.

Глава 6 посвящена разработке комплексной методики выявления структурно-тектонических гидрогеологических окон на основе полученных результатов.

По замыслу автора, глава подводит итоги предыдущих исследований и носит выраженный методический характер. Главный вывод – Тростенская впадина и Клепиковский прогиб представлены как структурно-тектонические гидрогеологические окна. Они являются областями питания и разгрузки подземных вод целевых для водоснабжения водоносных комплексов каменноугольных отложений. Причина – развитие сдвиговых деформаций на территории Восточно-Европейской платформы и, соответственно, центральной части МАБ.

Для выявления гидрогеологических окон в условиях сдвиговых деформаций автор предлагает специализированную методику, основанную непосредственно на результатах настоящего исследования и состоящую из двух этапов (предварительного и основного).

Заключительная глава представляет не просто методический интерес, но и может служить теоретическим пособием по обоснованию расчетных геофильтрационных схем для оценок инфильтрационного питания, величины проводимости целевого водоносного горизонта и расчетных допустимых понижений уровней подземных вод. Однако и по ней имеются замечания.

В целом диссертация С.А. Глуховой создает необходимую базу для обоснования принципов стратификации гидрогеологических разрезов артезианских бассейнов. Убедительно продемонстрирована необходимость тщательного геологического анализа при разработке и построении региональных и локальных гидрогеодинамических моделей. Применен достаточно полный понятий аппарат исследований с позиций современной структурной геологии,

гидрогеодинамики, гидрогеохимии, изотопной гидрогеологии. Это позволило соискателю аргументированно доказать поставленные задачи с соответствующим выполнением цели исследования. Умение пользоваться таким разноплановым материалом указывает на высокую эрудицию С.А. Глухой.

Вся работа логично построена, тщательно оформлена. Защищаемые положения сформулированы достаточно репрезентативно, раскрывают суть поставленных задач.

ЗАМЕЧАНИЯ.

1. К ключевым участкам в гидрогеологии и инженерной геологии предъявляются определенные требования (СП 47.13330.2016). Площадь ключевых участков может изменяться от двух–трех до *нескольких десятков квадратных километров*. Насколько полно региональные тектонические образования (Тростенская впадина и Клепиковский прогиб) могут отвечать данным требованиям и можно ли назвать их ключевыми участками?

2. Всю ли Тростенскую впадину рекомендуется рассматривать в качестве потенциального структурно-тектонического гидрогеологического окна? Трещиноватость в келловей-кимериджской слабопроницаемой толще локальна и дискретна, откуда закономерные распределения напоров от областей питания к областям разгрузки? Локальные эффекты сдвиговых деформаций не нашли отражение на пьезометрических картах (схемах).

3. Отсутствуют количественные данные в линеаментном анализе. Например, это могут быть плотность тектонических разломов, сдвиговые градиенты по вертикали и горизонтали, временные срезы.

Приуроченность Клепиковского прогиба к пониженному современному рельефу, заболоченность и наличие карстовых озер по мнению соискателя – продукт сдвиговых деформаций. Это не аргументы! В основу таких утверждений должны быть положены градиенты тектонической активности блоков и их иерархия по отношению к древнему фундаменту. Для складчатых областей такие параметры рассчитываются с времен М.В. Гзовского. Временные рамки процессов – главное в палеогидрогеологических реконструкциях, но они как-то не нашли отражения в работе.

4. Центральным моментом является понятие «линеаментный анализ». В то же время, применяя аппарат моделирования по фильтрационным свойствам, соискатель получает в изолиниях сглаженную картину на основе аппроксимаций данных по пьезометрическим напорам нелинейными функциями. Насколько это правомерно методически?

По мнению оппонента, такой подход недостаточно полно отражает роль тектоники и сдвиговых деформаций в формировании коллекторских свойств каменноугольных отложений и их взаимосвязи с подольско-мячковским карбонатным комплексом. Применение методики М.В. Гзовского для закрытых структур (обратных по знаку тектонических движений) требует обоснования. Тем более, что МАБ – древняя структура.

Рисунок 31 трудно назвать картами: нет масштаба, шкал диапазонов пространственного изменения фильтрационных свойств комплексов и привязки к местности.

5. Глава 6 носит в большей степени декларативный характер, предписывающий построение определенных моделей без указаний на

конкретные параметры. Например, отсутствие понятия «фон» не дает возможности выявить активированные зоны вертикальной миграции по химическому составу на основе маркерных показателей, что убедительно продемонстрировано в диссертации.

Таблицу в гл. 6 следовало бы дополнить количественными показателями, сопровождающими этапы исследований при решении тех или иных задач. Более уместно, по мнению оппонента, было бы вместо таблицы представить алгоритм. Актуален эффект масштабирования (ошибки при обобщениях) при получении количественной информации о тектонических структурах и построении различных гидрогеологических карт.

Указанные замечания и рекомендации не снижают значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.6 – гидрогеология (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Диссертация оформлена согласно требованиям Положению совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Таким образом, соискатель Глухова Светлана Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.6 – гидрогеология.

Официальный оппонент:

Доктор геолого-минералогических наук, профессор

Профессор института экологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

ХАУСТОВ Александр Петрович
подпись А.П. Хаустов
секретарь ученого совета института экологии

30.01.2016

Контактные данные:

Тел.: + , e-mail: khaustov-ap@rudn.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 04.00.06 — гидрогеология.

Адрес места работы: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», институт экологии. Тел. 7(495) 434-50-01, e-mail: rudn@rudn.ru