



## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Николай Тонев Стоянов, МГУ „Св. Ив. Рилски“

относно дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“ по научната специалност „Хидрогеология“, професионално направление 4.4. Науки за Земята, на тема: „Хидрогеоложко концептуално моделиране в ГИС среда на находища на термоминерална вода в района на Кюстендилската котловина“, представен от маг. инж. Лазар Бойков Беров, редовен докторант към катедра „Хидрогеология и инженерна геология“, ГПФ на МГУ „Св. Ив. Рилски“, с научен ръководител проф. д-р Павел П. Пенчев

Рецензията е изготвена на основание решение от Първото заседание на Научно жури, утвърдено със заповед № Р-624 от 08.07.2019 г. на Ректора на МГУ „Св. Ив. Рилски“, състояло се на 15.07.2019 г. ( Протокол № 1 ) и предоставената на членовете на научното жури инструкция за изготвяне на рецензии за получаване на научна степен в МГУ „Св. Ив. Рилски“.

### Информация за допустимост по процедурата

Маг. инж. Лазар Бойков Беров е получил висше образование в МГУ „Св. Ив. Рилски“ по специалността „Хидрогеология и инженерна геология“, като успешно защитава ОКС „Бакалавър“ през 2009 г. и ОКС „Магистър“ с професионална квалификация „Хидрогеология“ през 2011 г.

От следващата 2012 г. е докторант на редовна подготовка в катедра „Хидрогеология и инженерна геология“, Геологопроучвателен факултет на МГУ „Св. Ив. Рилски“. Зачислен е със заповед № Р-591 от 03.05.2012 г. на Ректора на МГУ „Св. Ив. Рилски“ при начален срок на обучение 3 години, като впоследствие със заповед № Р-796 от 06.07.2015 г. крайният срок на докторантурата е удължен до 18.01.2016 г. По време на обучението докторантът е положил успешно и в срок всички изпити, включени в неговия индивидуален учебен план. Със заповед № Р-757 от 29.06.2016 г. на Ректора на МГУ „Св. Ив. Рилски“ е отчислен от докторантура с право на защита, считано от 18.01.2016 г.

Дисертационният труд е предложен за защита на определен с еднократна заповед № Р-601 от 26.06.2019 г. на Ректора на МГУ „Св. Ив. Рилски“ разширен катедрен съвет на катедра „Хидрогеология и инженерна геология“, ГПФ на МГУ „Св. Ив. Рилски“, състоял се на 27.06.2019 г. (Протокол № 29), в който са участвали 9 хабилитирани лица с компетентност по разглежданата тема.

За разкриване на процедура за публичната защита на дисертационния труд за присъждане на ОНС „доктор“ има подадено на 28.06.2019 г. заявление от маг. инж. Лазар Бойков Беров, към което е приложена и необходимата документация – дисертационен труд, автореферат, справка за научните и научно-приложните приноси на представения дисертационен труд, списък и копия на публикациите по темата на дисертацията, научна автобиография, справка за положените изпити и копия на другите свързани с процедурата административни документи.

Обобщените в табл. 1 данни от представените материали за научната и публикационна дейност на дисертанта показват, че той покрива минималните национални и институционални наукометрични показатели за придобиване на ОНС „доктор“.

Таблица 1. Наукометрични показатели за придобиване на ОНС „доктор“

Показатели	Минимално изискване	Изпълнени от дисертанта
Група А	50 точки	50 точки
Група Г	30 точки	50 точки
Общо:	80 точки	100 точки

В проведената до момента административна процедура не се откриват нарушения или пропуски. Анализът на наличната документация показва, че дисертантът отговаря на формалните изисквания за придобиване на ОНС „доктор“, определени в Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСПБ), Правилника за неговото приложение и Правилата на МГУ „Св. Ив. Рилски“ за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „доктор“ и НС „доктор и науките“.

### Обща характеристика на дисертационния труд

Представеният за рецензия дисертационен труд е в обем от 294 страници текст, включително 38 таблици, 99 фигури и 2 снимки, а приложеният към документите автореферат е в предпечатна форма и в обем от 102 страници. Обект на изследване е Кюстендилската хидротермална система (КХТС), включваща четири находища и едно водопроявление на минерални води – Кюстендил, Берсин, Невестино-Барището, Невестино-Топилата и Николичевци.

Структурата на разработката най-общо следва обичайната форма за дисертация. В резюме отделните части на дисертационния труд имат следното съдържание:

- **Въведение** – Дефинира главната цел на проведеното в рамките на докторантската програма изследване, като са представени в конспективен вид и основните задачи за нейното постигане.
- **Глава 1** – В уводната част е направен съвсем кратък географски обзор за района на Кюстендилската котловина и въз основа на установените минерални водоизточници, без много ясна аргументация, са маркирани първоначалните по-обща граници на проведеното изследване. В следващите 67 страници е представен много подробен литературен обзор на всички, проведени в периода от първата половина на 19-ти век до сега, геоложки, тектонски и хидрогеоложки проучвания. Обзорът е подкрепен с дълга поредица от факсимилета на карти и схеми, таблици с химични анализи, класификационни разработки, терминологични уточнения, цитирания на конкретни числа и резултати от различни автори. Данните не са добре систематизирани, а част от тях са излишни и/или се повтарят в следващите глави.
- **Глава 2** – Характеризира регионалните геоложки, тектонски и хидрогеоложки условия, предпоставящи формирането, движението и естественото дрениране на термални води в границите на изследвания район. Литостратиграфските и тектонските описания са базирани основно на Геоложката карта на България М 1:50000, като част от текстовете са много подробни, но с непълен анализ за ролята на геолого-тектонските единици в хидрогеоложки аспект. При характеризирането на



хидрогеоложките условия е представена информация за основните типове подземни води и отделените в района подземни водни тела. Главните хидрогеоложки структури и циркулацията на основните типове води в района са много добре визуализирани със съставения регионален хидрогеоложки разрез (фиг. 2.8 на стр. 111). Полезно е този разрез да се поясни с по-задълбочен интерпретативен коментар, както и с данни за неговата оригиналност.

- **Глава 3** – Съдържа информация за методичния подход, програмната обеспеченост, входните данни и ГИС слоевете, използвани при разработване на хидрогеоложките концептуални модели на четирите находища и водопроявлението на минерални води от състава на КХТС. Тази глава е разработена пестеливо и дава твърде оскъдни сведения за хидрогеоложката аргументация и използваните процедури при очертаване на границите на находищата на минерални води, зоните на подхранване и дрениране, проводящите зони и пр.
- **Глава 4** – Представя в детайли същинската и най-важна част на дисертационния труд. В отделни раздели последователно и по еднаква схема са характеризирани всяко от четирите минерални находища Кюстендил, Берсин, Невестино-Барището и Невестино-Топилата и водопроявление Николичевци. За всеки обект е направен детайлен и добре подкрепен със схеми анализ на геолого-тектонските условия. Представена е също и систематизирана информация от хидрогеоложките проучвания и експлоатацията на минералните води, в това число данни за каптирането и съвременния статус на минералните водоизточници; режимните наблюдения върху дебита и температурата; химичния състав и типа водите; хидродинамичните параметри на колекторите в зоната на дрениране; пиезометричните нива и др. Експерименталните данни и химичните анализи са обработени и интерпретирани посредством класически хидрогеоложки методи и стандартни класификации, а визуализацията е направена с поредица от таблици, графични зависимости и диаграми. Всеки раздел завършва с оригинален концептуален модел за съответното находище или водопроявление, разработен с помощта на ГИС и базиран на наличната информация за конкретния обект. Моделите съдържат геоложки, тектонски и хидрогеоложки концепции (предпоставки и хипотези) за формирането, движението и дренирането на минералните води, както и схеми с пространствените граници на изследваните обекти и на отделените в тях зони.
- **Глава 5** – Разглежда концепцията на дисертанта за обособяване на КХТС, в чийто състав попадат минерални находища Кюстендил, Берсин, Невестино-Барището, Невестино-Топилата и водопроявление Николичевци. Съставеният концептуален модел представя схематично геолого-тектонските и хидрогеоложки условия в детерминираните от автора граници на хидротермалната система. Моделът включва и сравнителна хидрохимична характеристика на минералните води в петте съставни части на системата. В текста концептуалните схеми са илюстрирани с обобщителни таблици, карти, разрези и диаграми.
- **Глава 6** – Включва актуална информация за водните и геотермалните ресурси на КХТС и съставните минерални находища и водопроявление. Представените данни са приети след критичен анализ и преоценка на резултатите от различни автори, като за

изчисленията са ползвани различни методи (по общия дебит на водоизточниците; по сумарна инфилтрация; чрез тренд анализи и др.).

- **Заключение** – Обобщава основните резултати и изводи от дисертационния труд, които авторът е формулирал и като свои приноси.

Библиографската справка включва 121 публикации на български език, 39 публикации на английски, 22 публикация на руски, 7 публикации на френски, 3 публикации на немски, 1 дисертация и 29 фондови източника (научно-приложни доклади, производствени отчети, записки и др.). Всички литературни източници са пряко свързани с проведените изследвания.

Тематичната насоченост на дисертационния труд е в съответствие с научната специалност „Хидрогеология“, професионално направление 4.4. Науки за Земята.

### **Актуалност на изследването**

Повишеният в света интерес към хидротермалните находища в последните десетилетия се свързва с големия икономически и социален ефект при комплексното използване на техните ресурси за балнеолечение, СПА туризъм, добив на топлинна енергия, бутилиране и пр. Този факт предпоставя първостепенното национално значение, което имат в момента дейностите, свързани с проучванията на перспективните за добив на термоминерални води райони в България.

В този аспект актуалността на дисертацията е безспорна, тъй като авторът предлага един съвременен ГИС базиран подход за разработване на концептуални модели на хидротермални находища и системи, който е приложил за находищата и водопроявленията в Кюстендилската хидротермална система.

### **Основни научни и научно-приложни приноси**

Приносите, които съдържа дисертационният труд определям като регионални и отчасти методични. Те дават нови данни и разширяват знанията за минералните води в България и конкретно в района на Кюстендилската котловина, като апробират прилагане на един актуален методичен подход. Според мен основните приноси на дисертанта са следните:

- Събрана, обработена и систематизирана е цялата специализирана информация за находищата и водопроявленията на минерални води в района на Кюстендилската котловина, включително и данни за експлоатацията на минералните водоизточници.
- Въз основа на подробен анализ на събраната геолого-тектонска и хидрогеоложка база данни, допълнен с резултатите от собствени изследвания на дисертанта, са изяснени специфичните условия за формиране, циркулация и дрениране на минералните води в района на всеки от изследваните обекти, като са коментирани техния специфичен състав и температурни различия. В представените хидрогеоложки интерпретации и хипотези е оценено доминантното значение на тектонските нарушения и ролята на проводящите и/или водоупорните разломи.
- Предложен и апробиран е съвременен, базиран главно на ГИС подход за разработване на концептуални модели на хидротермалните находища и системи.



- Разработени са хидрогеоложки концептуални модели на минерални находища Кюстендил, Берсин, Невестино-Барището и Невестино-Топилата и водопроявление Николитчевци.
- Съставен е общ концептуален модел на обособената Кюстендилска хидротермална система (КХТС), в която са обединени установените четири находища и едно водопроявление на минерални води в Кюстендилската котловина.
- Направена е преоценка на водните и топлинни ресурси на минерални находища Кюстендил, Берсин, Невестино-Барището и Невестино-Топилата и водопроявление Николитчевци, както и обща ресурсна оценка на КХТС. Представените от дисертанта данни в общи линии се покриват с известните до момента ресурси на петте обекта.

### **Критични бележки и препоръки**

Към дисертационния труд имам редица критични бележки, които в известна степен намаляват качеството на разработката без да влияят върху крайната ми положителна оценка. По-важните от тях са следните:

- Детерминирани от дисертанта пространствени граници на минералните находища, направеното в тях зонироване, както и очертаванията на цялата хидротермална система нямат много ясна и убедителна аргументация (Глава 4 и Глава 5). Същевременно, част от приведените в текста геолого-тектонски и хидрогеоложки маркери (литоложки граници, разломи, повърхностни вододели и т.н.) не се покриват с дадените на схемите и картите полигонови граници, което е нелогично и трудно обяснимо при използване на ГИС и друг специализиран софтуер. Несъответствията особено ярко проличават след проследяване на повърхностните вододели.
- Няма възможност за проследимост на извършените процедури с компютърните програми (ArcGIS, GlobalMapper, RockWorks и др.) при съставянето на концептуалните модели, а това е задължителен компонент във всяко моделно изследване и важен индикатор за оценка на получените решения.
- При представянето, обработката и интерпретацията на данните от химичните анализи в Глава 4 са направени редица пропуски и грешки - липсват дименсии в таблиците, погрешни дименсии в пай-диаграмите, несъответствия между табличните стойности и графичното представяне на компонентите, грешки във формулите на Курлов и др. Вследствие на това изложението е неясно, на места двусмислено, а в отделни случаи характеризирането на изследваните обекти е неточно и по отношение на типа на водите.
- В текста се срещат и терминологични грешки, сред които се натрапва многократното използване на термина „относителен дебит“ за означаване на съотношение „понижение  $s$  / дебит  $Q$ “ в графоаналитичните зависимости при обработката на филтрационните тестове в Глава 4. Впрочем, това съотношение е реципрочна величина на използвания термин.
- Разработката не е добре структурирана, съдържа излишна информация и чести повторения, както и сериозни дефицити във формата на изложение. Личните приноси са неясно формулирани, а границите с изследванията на други автори размити. Срещат се неточности при цитиране на източниците.

Имам и две основни препоръки, ориентирани към бъдещата научна дейност на дисертанта.

- Да продължи своите изследвания като въз основа на концептуалните модели и посредством специализиран хидрогеоложки софтуер разработи хидродинамични 3D модели на находищата (или на цялата хидротермална система), с които ще реши и въпросите с естествените и експлоатационните ресурси на минерални води и геотермална енергия.
- Публикуването на извадки от дисертационния труд да се предшества от задълбочен преглед на материалите и коригиране на забелязани неточности и грешки.

### **Лични впечатления**

Познавам маг. инж. Лазар Беров още като студент в МГУ „Св. Иван Рилски“, а впоследствие и като редовен докторант в катедра „Хидрогеология и инженерна геология“. Впечатленията ми от преките ни контакти са позитивни. Той е много комуникативен, амбициозен, със стремеж към усъвършенстване, умее да презентира работата си, лесно приема препоръки и критични бележки, но рядко ги отразява. Притежава добра езикова подготовка, литературна осведоменост и компютърна грамотност.

### **Заключение**

Представеният дисертационен труд представлява актуално изследване в сферата на регионалната хидрогеология. Авторефератът в достатъчна пълнота отразява поставените цели и задачи, предложения методичен подход за работа, съставените на базата на ГИС концептуални модели и обобщените приноси на автора. Към материалите на дисертанта са приложени четири научни публикации – една самостоятелна и три в съавторство, всички свързани с темата на дисертацията. Дисертационният труд в общи линии отговаря на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за неговото приложение и Правилата на МГУ „Св. Ив. Рилски“.

**С оглед на това и независимо от направените редица критични бележки, давам положителна оценка на дисертационния труд и препоръчам на членовете на Уважаемото Научно жури да гласуват за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ на магистър-инженер Лазар Бойков Беров, редовен докторант към катедра „Хидрогеология и инженерна геология“, ГПФ на МГУ „Св. Ив. Рилски“, по професионално направление 4.4. „Науки за Земята“, научна специалност „Хидрогеология“.**

София, 19.09.2019 г.

Изготвил рецензията:

/ проф. д-р Николай Стоянов /