



РЕЦЕНЗИЯ

От доц. д-р Димитър Янков Мочев

по конкурса за заемане на научната длъжност ДОЦЕНТ по професионално направление 4.4 „Науки за земята“, научна специалност „Опазване на околната среда“, ДВ бр.60 от 25.07.2017г. за нуждите на катедра „Инженерна геоекология“, МГУ „Св. Ив. Рилски“ с кандидат гл.ас. д-р Марина Валентинова Николова

В изпълнение на процедурата по Заповед № -850 от 21.09.2017 г. на Ректора на Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“

Д-р Николова е единствен кандидат в настоящия конкурс. Представените от кандидатката документи по конкурса отговарят на изискванията на ЗРАСРБ и Правилата и процедурите за заемане на академични длъжности и съдържат: справка за учебната натовареност, публикации, които съответстват на монографичен научен труд, научни публикации, справка за научните приноси, учебни помагала, справка за участие в научно-изследователски разработки, цитирания, справка за публикации с импакт-фактор, справка за участие в университетски, национални и международни научно-изследователски проекти, справка за спечелени конкурси и участия в квалификационни курсове.

Показани са 4 броя учебни помагала на български и английски език.

Научна продукция

Представените общо 129 бр. публикации (без автореферата на докторската дисертация) са класифицирани в четири направления както следва:

Първо – публикации, съответстващи на монографичен труд – съдържа разработки в областта на пречистване на води, замърсени с тежки метали, радионуклиди и други токсични елементи в различни екосистеми. Към това направление са причислени 49 публикации. Всички публикации са на английски език, като преобладаващата част от тях са изнесени на международни форуми (световни, европейски и балкански научни конгреси и симпозиуми), а някои са отпечатани в годишника на Минно геоложки университет. Основната част от съответните изследвания са проведени в сътрудничество с добре известни партньори от водещи структури (университети, компании и промишлени предприятия) от редица страни, с финансиране основно в рамките на различни международни проекти. Основните обекти при тези изследвания са били ураново находище Курило, полиметалното находище Росен и района около залива Вромос край Бургас, както и редица медни находища, особено Влайков връх в района на Панагюрски медни мини.

Изследванията в споменатите находища са показали, че основна роля в генерирането на води, замърсени с тежки метали, радионуклиди и други токсични елементи (главно арсен) са свързани с действието на ацидофилни хемолитотрофни микроорганизми (главно бактерии, но в редица случаи и археи), които са естествени обитатели на тези находища. Тези микроорганизми съществуват основно за сметка на енергията, която получават в резултат на окислението на сулфидните минерали, S^0 , пирита и някои други минерали, съдържащи двувалентно желязо в структурата си.

Проведените изследвания за пречистване на води, съдържащи тежки метали и токсични елементи чрез различни активни и пасивни системи са показали, че особено ефикасни са такива като естествени и изкуствени мочурища, алкализиращи дренажи, пропускливи реактивни бариери, скални филтри, приложени поотделно или в различни комбинации. Най-удачно се е оказало действието на някои пасивни системи, състоящи се от пропусклива мултибариера, включваща алкализиращ варовиков дренаж и анаеробна секция за микробна дисимилативна сулфатредукция, биосорбция и допълнителна химична и биологична неутрализация, както и изкуствено мочурище, приемащо водите от мултибариерата. Основната част от тежките метали и урана се отстранява в анаеробна секция на мултибариера в резултат на действието на сулфат-редуциращи бактерии, които утаяват тежките метали под формата на съответните сулфиди, а шест валентния уран се редуцира до четири валентен и се утаява под формата на минерала уранинит (UO_2). Част от тези замърсители се отстраняват в резултат на сорбцията им от растителната биомаса в мултибариерата. Остатъчните концентрации на желязо, манган и органични съединения са отстранени в изкуствено мочурище чрез окислението им от обитаващите го хетеротрофни бактерии.

Второ направление. В него са включени 16 публикации по тематиката *Пречистване на почви, замърсени с тежки метали, радионуклиди други замърсители.*

Изследванията са свързани до голяма степен с разработването на методи за пречистване на такива *in situ* (на място), т.е. без изкопаване и пренасяване на замърсените почви до специфични инсталации или до специално подготвени площадки, снабдени със съответните съоръжения за третиране на почвите. Този подход се е оказал не само най-изгоден от икономически съображения, но чрез него опасността от мигриране на замърсителите е била значително снижена.

На основата на дългогодишни изследвания, проведени с активното участие на кандидата в този конкурс, е разработен и успешно прилаган в реални условия метод за пречистване на почви, замърсени с тежки метали, радионуклиди и арсен, при който замърсителите, обикновено намиращи се в по-високи концентрации в горните почвени хоризонти, се разтварят под действието на активността на естествената почвена микрофлора, стимулирана чрез подходящи промени в екологичните условия в тези хоризонти (предимно чрез внасяне на подходящи хранителни вещества, оптимизиране на рН и повишаване на аерираността на почвата чрез периодично разораване и поддържане на оптимална влажност). В резултат на тези въздействия и на стимулираната активност на съответните почвени микроорганизми, замърсителите се разтварят в излугващи разтвори и мигрират към по-дълбоко разположените почвени хоризонти, като при един от вариантите на този метод се отлагат в хоризонта B_2 под формата на стабилни имобилизирани форми, а при друг се изнасят от почвения профил чрез самите разтвори, които след това се подлагат на пречистване в инсталации, разположени в близост до почвения район.

Главен предмет на изследванията на Николова в тази област са били кисели и алкални почви, съответно от района на ураново находище Курило и от района на залива Вромос.

Третото направление съдържа разработките – общо 36 бр. – в областта на *преработката на минерални суровини и отпадъци: комплексно оползотворяване на*

цветни и благородни метали, преработка на минерални и техногенни отпадъци и преработване на руди.

Изследванията на Николова в тази област са свързани главно с биологично излугване на полезни компоненти от различни минерални суровини и отпадъци. Особен интерес в това направление представляват изследванията върху „излугването“ на благородни метали (злато и сребро) от сулфиди (главно пирит и арсенопирит), в които тези метали са капсулирани и практически недостъпни за директно извличане чрез подходящи реагенти, като цианиди и тиосулфат. В такива случаи ролята на хемолитотрофните бактерии и археите се свежда до разкриване на благородните метали, което ги прави достъпни за последващо разтваряне чрез споменатите реагенти. Тази роля е много съществена от икономическа гледна точка, тъй като тези микроорганизми атакуват предимно дефектните места на сулфидните структури, в които се съдържа и основата част от благородните метали.

Съществен научен и приложен интерес представляват и изследванията на Николова върху извличането на полезни компоненти от различни източници (компютри, принтери и копирни машини), както и на клинкер от пирометалургията. Отстраняването на вредни примеси от някои важни суровини, като пирит от въглища и каолин, чрез биологично излугване, също прави тези суровини подходящи за използване с оглед основното им предназначение. Несъмнен научен и приложен интерес представляват и изследванията на кандидатката върху комбинираното химико-биологично излугване на мед от минерални суровини с високо съдържание на карбонати; извличането на мед и сребро от черни шисти (основно от руди и концентрати, но също и от междинни продукти и отпадъци от обогатяването).

В четвъртото направление – „Рекултивация на нарушени екосистеми и оползотворяване на полезни изкопаеми“ са показани 28 публикации.

Основните изследвания в тази посока са проведени във връзка с процеси, протичащи в урановото находище Курило. Минните операции в това находище са приключили в 1990 година, но след това за продължителен период от време находището е постоянен източник на генериране на кисели дренажни води. Установено е, че този процес е свързан с действието на различни хемолитотрофни микроорганизми, които окисляват пирита и другите сулфиди, съдържащи се в насипищата от скална маса и бедни руди. Изследвано е влиянието на някои съществени екологични фактори като рН, температура и съдържания на вода, кислород и хранителни вещества върху микробната активност. Използвани са различни методи за инхибиране на тази активност: химична неутрализация чрез добавяне на различни алкализиращи агенти (натрошен варовик, вар, пепелина); микробна дисимилативна сулфат редукция *in situ* чрез добавяне на алкализиращи агенти и различни източници на органичен въглерод; *in situ* сорбция на разтворени замърсители чрез добавяне на различни сорбенти (зеолит, бентонит, растителна биомаса); комбинация на горепосочените методи, изолиране на минните отпадъци чрез непроницаем глинест пласт. Установено е, че генерирането на замърсените води е силно инхибирано в резултат на тези въздействия.

Проведена е и рекултивация на някои насипища от минни отпадъци, които след дъжд са били източник на кисели дренажни води. Инхибирането на този процес е постигнато чрез конструиране на двупластова покривка върху отпадъците (отдолу нагоре:) 15 cm пропусклив пласт и 35 cm почвен пласт с високо плодородие поради

добавянето на подходящи минерални и биологични торове и засаден с различни тревисти растения – люцерна (*Medicago sativa*), фий (*Vicia tenuifolia*), детелина (*Trifolium repens*) и червена власатка (*Festuca rubra*).

В посочените публикации не се забелязва припокриване и не бих могъл да предложа редуциране на номерата по списъците.

Участие в научноизследователски проекти

Кандидатката е участвала в разработването на 40 научноизследователски проекти, голяма част от които са финансирани от международни институции (Рамкови програми на Европейския съюз, програми Еразмус, Коперникус, Леонардо, NESMI и DAAD; билатерални с редица страни (Белгия, Германия, Полша, САЩ и др), 14 – от Минно геоложкия университет, 6 – от национални фондове и български компании. Всички тези програми са свързани в една или друга степен по темата на конкурса.

Учебна дейност на кандидата

Представена е справка на Деканата на ГПФ за учебната дейност на д-р Николова за учебните години 2014/15, 2015/16 и 2016/17. За тези години преподавателската ѝ натовареност е съответно:

За 2014/15

- 42 часа лекции и 282 часа упражнения по общо 8 дисциплини и 22 часа лекции и 104 часа упражнения по 5 дисциплини, или общо 64 часа лекции и 408 часа упражнения за учебната 2014/15 г.

За 2015/16 тези цифри са както следва:

- 42 часа лекции и 390 часа упражнения по общо 10 дисциплини и 22 часа лекции и 88 часа упражнения по 5 дисциплини, или общо 64 часа лекции и 456 часа упражнения.

И за 2016/17 учебна година

- 42 часа лекции и 374 часа упражнения по общо 10 дисциплини и 22 часа лекции и 10 часа упражнения по 5 дисциплини, или общо 64 часа лекции и 462 часа упражнения.

Без съмнение това е една много сериозна натовареност и натрупан съответно педагогически опит.

Оценка на научните и научно-приложните приноси

Получени са следните основни нови знания за:

- Влиянието на околната среда върху състава на микрофлората, участваща в трансформациите на основните елементи при замърсяването и/или пречистването на съответните екосистеми;
- Състав на биоценозите на води и почви, замърсени с токсични и/или радиоактивни елементи и ролята им при екологичните промени в съответните екосистеми;
- Механизмите на излугване на тежки метали и радионуклиди при различни условия на околната среда и ролята на тези процеси, както при замърсяването, така и при пречистването на водни и почвени екосистеми;

- Съчетаване на пречистването на екосистеми, замърсени с тежки метали, с възможностите за оползотворяване на такива замърсители;
- Комплексния подход за съчетаване на опзването и пречистването на природната среда с извличането на ценни компоненти чрез комбинирани химико-биологични въздействия.

Разработени и тествани са методи и технологии свързани с:

- Комбинирано оползотворяване на полезни компоненти (основно цветни и благородни метали, но също и желязо и силикати) чрез съчетаване на биологични и физико-химични въздействия). Тук трябва да се изтъкнат преди всичко изследванията, свързани с извличането на благородни метали капсулирани в сулфидни минерали;
- Комбинирано пречистване на води и почви, замърсени с цветни метали, с извличането на някои от замърсителите под формата на оползотворяеми продукти;
- Извличане на редица цветни компоненти (главно цветни, но също и благородни метали) от нетрадиционни минерални суровини (отпадъци от обогатяването на руди, съдържащи цветни метали, както и от преработването на нетипични и/или устойчиви минерални суровини (с високо съдържание на карбонати; с компоненти, фино диспергирани в сулфидни минерали или разтворени в отпадни води).
- Кандидатката е участвала активно в изследванията, свързани с разработването и практическата реализация на различни пасивни системи за пречистване на води, замърсени с тежки метали, радионуклиди, арсен и сулфати. Тук специално трябва да се изтъкне участието и в дейностите, свързани с изграждането и функционирането на пасивната система в урановото находище Курило, която е първата и реално действаща в течение на редица години голямо-машабна инсталация от този тип в Европа.
- Кандидатката е участвала в създаването и поддържане на пилотни инсталации за биологично излугване на ценни компоненти от минерални суровини (руди, концентрати, отпадъци) и за пречистване на замърсени води и почви на територията на Минно геоложки университет „Св. Иван Рилски”.

Отражение на научните публикации в литературата

Направена на Google Scholar справка за периода 2003 – 2016 г. показва 139 цитирания изцяло в издания на английски език. Показани са пет публикации на английски с импакт-фактор.

Познавам лично д-р Марина Николова от нейната дългогодишна работа в катедрата. Тя е висококвалифициран, старателен, прецизен и дисциплиниран научен работник. Завършила е специалността обогатяване на полезните изкопаеми. За да бъде успешен специалист в сегашното си поле на дейност, тя е успяла да придобие голям обем други познания в една много специфична област – интердисциплинарна по характер, където със сигурност са необходими не на последно място и доста стабилни познания по микробиология и микробиална катализа.

Към това следва да се отбележат и доброто познаване и умението да си служи с английски език, както и да ползва английска литература.

Д-р Марина Николова притежава много добра компютърна грамотност и умение да си служи с изчислителната техника, което е задължителен и неотменим атрибут на съвременния научен работник.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното предлагам на Научното жури, назначено със Заповед № - 850 от 21.09.2017 г. на Ректора на Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“ да присъди на гл. ас. д-р маг. инж. Марина Валентинова Николова научната длъжност **ДОЦЕНТ**.

12.11.2017 г.
София

РЕЦЕНЗЕНТ:.....
/доц. д-р Д. Мочев/