

## РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р Емил Георгиев Михайлов, Химикотехнологичен и металургичен университет – София, по конкурс за академичната длъжност „професор“, по професионално направление: 5.8. «Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми», научна специалност «Обогатяване и рециклиране на сировини», обявен в Държавен вестник, брой 75 от 10.09.2021 г. със срок от два месеца, за нуждите на катедра «Обогатяване и рециклиране на сировини»,  
МГУ „Св. Иван Рилски“

В конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“, обявен в Държавен вестник, брой 75 от 10.09.2021 г., както и на интернет страницата на МГУ „Св. Иван Рилски“, за нуждите на катедра «Обогатяване и рециклиране на сировини», като единствен кандидат участва доц. дн инж. Иrena Любенова Григорова.

### 1. Общо представяне и оценка на получените материали

Имам честта да бъда определен със заповед № Р-752 от 04.10.2021 г. на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“ за член на научното жури на конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“ в МГУ „Св. Иван Рилски“. На първото заседание на научното жури, състояло се на 17.11.2021 г. съм избран за рецензент. За участие в обявения конкурс са подадени документи от един кандидат: доц. дн инж. Иrena Любенова Григорова от МГУ „Св. Иван Рилски“.

Представеният от доц. дн инж. Иrena Любенова Григорова комплект от документи на хартиен и електронен носител (usb памет) е в пълно съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, както и с Правилата за заемане на академични длъжности в МГУ „Св. Иван Рилски“. Кандидатката е представила следните документи:

- Копия от дипломи за ОНС „доктор“, за научно звание „доцент“ и за научна степен „доктор на науките“;
- Автобиография по европейски образец;
- Документ за трудов стаж и удостоверение за лекционните курсове и учебната натовареност през последните три години;
- Авторска справка за научните и научно-приложни приноси (на български и английски език);
- Справка за наукометричните показатели за заемане на академична длъжност „професор“, съгласно Правилника за прилагане на ЗРАСРБ (след заемането на академичната длъжност „доцент“);
- Резюмета на научните трудове (на български и английски език);
- Справка за участие с доклади в научни форуми, справка за участие в научноизследователски, инфраструктурни и образователни проекти, както и справка за ръководство на успешно защитили дипломанти и докторанти;
- Справка за открити цитирания и цитиращите публикации (по група показатели Д), с посочени URL за достъп и придрожаващи разпечатки (извадки);

- Справка от НАЦИД за Impact Factor (Web of Science) и Scimago Journal Rank (Scopus) на списания, в които са публикувани научни трудове (по група показатели Г);
- Справка от НАЦИД за Impact Factor (Web of Science) и Scimago Journal Rank (Scopus) на списанията, в които са открити цитирания (по група показатели Д);
- Свидетелства за регистрация на полезни модели – 3 бр.;
- Екземпляри от издадените книжни тела и научни публикации, както и USB с електронни записи на представените документи.

Представените научни трудове са систематизирани, както следва:

- 1 бр. монография (хабилитационен труд), по група показатели В;
- 1 бр. публикувана книга на база защитен дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“, по група показатели Г;
- 1 бр. публикувана книга на база защитен дисертационен труд за присъждане на НС „доктор на науките“, по група показатели Г;
- 4 бр. публикувани университетски учебници, по група показатели Е;
- 1 бр. публикуван учебник, който се използва в училищната мрежа, по група показатели Е;
- 3 бр. публикувани университетски учебни пособия, по група показатели Е;
- 3 бр. признати заявки за полезен модел, по група показатели Е;
- 10 бр. научни публикации в издания, които са реферираны и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (по група показатели Г);
- 66 бр. научни публикации в нереферираны списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове (по група показатели Г);

Представените цитирания в научни издания, реферираны и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация са 12 бр., а цитиранията в монографии, колективни томове с научно рецензиране и в нереферираны списания с научно рецензиране - 18 бр. Всички представени документи и материали по конкурса са прецизно оформени и прегледно подредени. Декларирам, че нямам общи публикации с кандидатката. Всички представени за участие в конкурса за заемане на академичната длъжност „професор“, научни трудове са извън дисертацията за присъждане на ОНС „доктор“ и НС „доктор на науките“, както и след заемане на академичната длъжност „доцент“ и са по темата на конкурса.

Съгласно националните минимални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“, посочени в Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България, необходимият минимален брой на точките е 600. Представените за рецензиране комплект от документи на доц. дн инж. Иrena Григорова значително превишават минималните изисквания, поради което кандидатката изпълнява изискванията за участие в конкурса.

## 2. Кратки биографични данни

Иrena Григорова е възпитаник на МГУ „Св. Иван Рилски“, където придобива бакалавърска и магистърска степен, както и ОНС „доктор“. През периода 2007 – 2012 година, заема последователно длъжностите асистент, старши асистент, главен асистент в катедра «Обогатяване и рециклиране на сировини». През 2012 г. заема академичната длъжност „доцент“, а през 2015 г. придобива научна степен „доктор на

науките", на база защитен дисертационен труд по професионално направление 5.8. Проучване, добив и обработка на полезните изкопаеми, научна специалност „Обогатяване и рециклиране на сировини". Темата на дисертационният й труд е „Технологични подходи при управление на отпадъци от минерално-сировинната индустрия".

### **3. Оценка на учебно-педагогическата дейност**

Доц. дн Иrena Григорова е преподавател в МГУ „Св. Иван Рилски“ от 2007 година. Лектор е по редица дисциплини на ОКС „Бакалавър“ – „Основи на обогатяване и рециклиране на сировини“, „Преработване и рециклиране на техногенни сировини“, „Брикетиране, агломерация и пелетизация“ и др., както и на ОКС „Магистър“ – „Технологии за преработка на полиметални руди“, „Управление на минни отпадъци“, „Техноложка оценка на полезните изкопаеми“, „Устойчиви технологии преработка на твърди горива“, както е видно от справката й за лекционните курсове и учебната натовареност през последните три години. За преподаваните дисциплини кандидатката е разработила нови учебни програми, учебници и учебни помагала, както в хартиен, така и в електронен формат.

За особено полезно считам разработеното от кандидатката ново учебно направление, а именно «Технологично управление на отпадъци от минерално-сировинната индустрия», то е базирано на дисертационният труд на доц. дн Иrena Григорова за присъждане на научната степен «доктор на науките». Като пряк резултат от създаденото ново научно-приложно направление е създадена и нова дисциплина за студентите от специалност „Обогатяване и рециклиране на сировини“, ОКС „Бакалавър“ - „Инженерни практики при преработване на минерални и техногенни сировини“, по която кандидатката обучава студенти и докторанти. Като цяло, общата учебна натовареност на кандидатката значително надхвърля изискуемия норматив.

Доц. дн Иrena Григорова е съавтор на двуезична енциклопедия (на български и английски език), озаглавена: Основи на минерално-добивните процеси, 653 страници.

Автор е на две книги, базирани на защитени дисертационни трудове (ОНС „доктор“ и НС „доктор на науките“), съавтор е на четири публикувани университетски учебници и на един учебник, който се използва в училищната мрежа, съавтор на три учебни пособия. Има свидетелства за регистрация на три полезни модели, внедрени в промишлената практика. Кандидатката е научен ръководител на 24 бр. успешно защитили дипломанти и 3 бр. успешно защитили докторанти.

Горепосоченото ми дава основание да дам висока положителна оценка на учебно-педагогическата дейност на кандидатката.

### **4. Оценка на научната и научно-приложна дейност**

Научните публикации на доц. дн Иrena Григорова в количествено отношение напълно съответстват на националните и институционални изисквания за заемане на академичната длъжност „професор“. Кандидатката има публикувана самостоятелна монография, автор и съавтор е на 76 бр. научни публикации в издания, реферираны и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация и в нереферираны списания с научно рецензиране.

Доц. дн Ирена Григорова значително надвишава минимумът от точки, които се изискват от закона, при минимум от 600 точки за заемане на академична длъжност „професор“, кандидатката има 1452,4 точки, разпределени, както следва по-долу:

Група показатели	Минимален брой точки за заемане на академична длъжност „професор“	Точки на кандидатката
A	50	50
Б	-	-
В	100	100
Г	200	602
Д	100	157
E	150	529,4
Допълнителни изисквания и критерии (съгласно Правилата за заемане на академични длъжности в МГУ „Св. Иван Рилски“)		14
Общо:	600	1452,4

Положително оценявам и факта, че публикациите на доц. дн Ирена Григорова са обект на цитирания от други автори. Справката от НАЦИД за Impact Factor (Web of Science) и Scimago Journal Rank (Scopus) на списания, в които са публикувани научни трудове на доц. дн Ирена Григорова показва, че публикациите са намерили много добър отзив в международната научна общественост. Справката от НАЦИД за Impact Factor (Web of Science) и Scimago Journal Rank (Scopus) на списанията, в които са открити цитирания на научните трудове на кандидатката дава информация за значимостта на публикациите и високите наукометрични данни.

Много активно е участието на кандидатката в национални и международни научни форуми, след придобиването на академичната длъжност «доцент» - 27 участия с доклади. Кандидатката е и член на Балканската академия по минерални технологии и на Международния научен комитет на Балканския конгрес по обогатяване на полезни изкопаеми.

От качеството и количеството на представените трудове, както и от тяхната публичност, регистрирана чрез голям брой цитирания, участието на кандидатката в научноизследователски, образователни и инфраструктурни проекти, като ръководител и член на екипи, както и ръководството на трима успешно защитили докторанта и 24 броя успешно защитили дипломанти дава основание да се твърди, че кандидатката е успешен научен и проектен ръководител, изследовател и преподавател в областта на обявения конкурс, и има необходимите качества за придобиване на академичната длъжност „професор“.

## 5. Научни и научно-приложни приноси

Приемам приложената справка за научните и научно – приложни приносите, които се съдържат в научните трудове на кандидатката. Те могат да се систематизират в три основни направления, а именно:

- Технологични аспекти при преработването на руди на цветни, благородни и черни метали, индустрисални минерали и скали:

Приносите обхващат разработени и внедрени в практиката на българската минерално-сировинна индустрия методологии, методи, алгоритми, технологии и технологични решения, които също така се прилагат и в учебната работа със студентите от специалности „Обогатяване и рециклиране на сировини“ и «Управление на добива и преработката на минерални сировини и въглища». Разработени са методика и процедури по опробване на продукти и отпадъци от обогатяването на полезни изкопаеми, реализирани са програми за мониторинг, оценки на статистически техники, извършени са моделни и лабораторни експерименти. Теоретично и практически са доказани корелации и са разработени и внедрени в практиката, като са имплементирани в технологии. Разработените методики и методи обхващат:

- Методология за изследване на сировината, процесите, машините и продуктите и реализиран технологичен одит на четирите основни отделения на цикъл „Зърнометрична подготовка на рудата“ в условията на обогатителна фабрика „Асарел“. Методиката е внедрена в производствената практика на фабриката;
- Методика и процедури по опробване (базирано на време), за да се изследва влиянието на отвора на отсекателя при напречно сечение на потока от крайния флотационен отпадък върху представителността на пробите при непрекъснат промишлен експеримент в обогатителна фабрика „Асарел“;
- Методика за установяване на формите на присъствие на кварц в продуктите от цикъла на цинкова флотация при обогатяване на оловно – цинкови руди и тяхното влияние върху качеството на цинковия концентрат. Методиката е внедрена в научно-изследователската работа на катедра „Обогатяване и рециклиране на сировини“;
- Метод за управление на вторична концентрация на цинковите минерали в пяната на пречистните операции на цинковия цикъл на обогатителна фабрика „Злетово“, Република Северна Македония. Конструирана е инсталация за оросяване на пенната формация и отмиване на фините глинеести частици. Методът за управление на вторична концентрация и системата за оросяване са внедрени успешно в механичните флотационни машини на пречистна флотация в обогатителна фабрика „Злетово“;
- Метод за обогатяване на сидеритова руда и др.

Разработените технологии и технологични решения обхващат:

- Технологични решения с цел отстраняване на установените „тесни места“ и оптимизиране ефективността на работата на съществуващото оборудване в цикъл „Зърнометрична подготовка на рудата“ в условията на обогатителна фабрика „Асарел“;
- Разработена и внедрена нова двустадиална технология за трошене и пресиване в отворен цикъл в обогатителна фабрика „Рудозем“;
- Разработена безцианова технология за флотация на оловно-цинкови руди. Технологията е внедрена в обогатителна фабрика „Ерма река“;
- Разработена е технология за преработване на кварцитовидни пясъчници за получаване на минерален пълнител за производство на сухи строителни смеси, строителни лепила и саморазливни подове.

Разработените алгоритми включват:

- Алгоритми на характеристика на сировината, алгоритми за изчисляване зърнометрични и разделителни характеристики, алгоритми за изчисляване на разделителна едрина и ефективност при пресяване и класиране, алгоритми за изчисляване баланса по зърнометрична класа (разчетна фракция) и по съдържание на твърда фаза за класиращите устройства и алгоритъм за решаване на балансовите уравнения за схемата на смилане в затворен цикъл с хидроциклон. Разработените алгоритми се прилагат в учебната работа със студентите от катедра „Обогатяване и рециклиране на сировини“.

- *Управление на индустриски отпадъци*

В тази група приноси като особено интересни и значими считам следните:

- Разработен е хидрометалургичен процес за извлечение на мед и цинк от различни производствени отпадъци като галванични утайки, шлаки, филтърни прахове и др. и получаване на месинг, медни катоди и цинков сулфат хептахидрат;
- Разработена е технология за извлечение на мед и цинк и отстраняване на арсен при преработване на отпадъци. Технологичната схема включва смилане на отпадъците и двустадийно излужване с рециклиран рафинат. Продуктивният разтвор, съдържащ мед, цинк и евентуално арсен се изпраща към последващи йонообменни операции за получаване на медни и цинкови катоди. Инсталацията за отделяне на арсена се състои от два етапа: двустадийно утайване на арсена до получаване на нерастворим скородит и крайно отделяне на арсена със специално създадена йонообменна смола;
- Установени са основните механизми за третиране на симптомите и редуциране на първичните ефекти на тривалентното желязо ( $Fe^{III}$ ), както и основните стратегии за минимизиране влиянието му върху основните технологични процеси - излужване, йонообмен, течна екстракция и електролиза при третиране на набогатени излужващи разтвори със сравнително високо съдържание на желязо.

- *Приложение на инструментални методи и техники в обогатителната практика*

Част от приносите обхващат разработването на химико-механичен метод за разрушаване на вредни трифазни пени, реализиране на сравнителен анализ и оценка на методи за измерване на масите в обогатителните фабрики, както и на видовете измервателни уреди, техните конструктивни и експлоатационни особености. Доказано е поведението на микролегирована стомана S355M при кавитационни условия с ултразвукова вибрация. Оценена е възможността за използване на този вид материал в тежките работни условия, присъщи на металургичните процеси. Доказан е ефектът от комбинираните действия на смилане в ултра-центробежна мелница и хидрофобизация на варовиков пълнител със стеаринова киселина, прилагани при синтеза на строителни смеси. Изследванията са оптимизирани, чрез хемометрични техники и инструменти. За оценка ефектът от механично-химичното активиране и повърхностна обработка на варовиковия пълнител върху свойствата на строителните композити са приложени TMA дилатометрични измервания, термо-аналитични методи (DTA/TGA), XRD и SEM.

В заключение считам, че значимостта на научните и научно-приложни приноси на кандидатката е безспорна, предвид значителните компетенции на кандидатката в областта на конкурса.

## **6. Оценка на личния принос на кандидата**

Убедено считам, че всички представени в конкурса за академичната длъжност „професор“ научни трудове на доц. дн Иrena Григорова са лично нейно дело и заслуга.

## **7. Критични забележки и препоръки**

Всички документи и материали за конкурса са много грижливо подгответи и подкрепени документално. Препоръчвам на доц. дн Иrena Григорова да продължи своите изследвания в областта на новото учебно направление: «Технологично управление на отпадъци от минерално-сировинната индустрия», както и да разшири научната тематика, което би допринесло за бъдещото й развитие.

## **8. Лични впечатления**

Личните ми впечатления за доц. дн Иrena Григорова са свързани със съвместната ни работа по научно-изследователски проекти. Тя е трудолюбива и етична, инициативна, много добър изследовател, учен и преподавател. Нейната отлична теоретична и практическа подготовка, както и богатият опит ѝ помагат в успешното решаване на поставените задачи.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Представените от доц. дн инж. Иrena Любенова Григорова комплект от документи и материали е в пълно съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ, както и с Правилата за заемане на академични длъжности в МГУ „Св. Иван Рилски“.

Кандидатката е представила 91 бр. научни трудове, публикувани след придобиване на ОНС „доктор“ и НС „доктор на науките“ и след конкурса за заемане на академичната длъжност „доцент“.

В научните трудове на доц. дн инж. Иrena Любенова Григорова има оригинални научни (теоретични) и научно-приложни приноси, които са публикувани в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация и в нереферирани списания и сборници с научно рецензиране. Научните и научно-приложни разработки на кандидатката са намерили приложимост в практиката, както и в учебната работа със студенти и докторанти.

Доц. дн инж. Иrena Любенова Григорова умело съчетава научната, преподавателската, ръководната и обществената дейност.

Въз основа на представените в конкурса комплект от документи и материали, анализрайки тяхната висока научна значимост, както и съдържащите се в тях научни, научно-приложни и приложни приноси, които са намерили отзук в научната литература, взимайки под внимание цялостната научна, научно-организационна, експертна и преподавателска дейности на кандидатката, убедено давам своята положителна оценка и препоръчвам на Научното жури да избере доц. дн инж. Иrena Любенова Григорова на академичната длъжност „професор“ по професионално

направление: 5.8. «Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми», научна специалност «Обогатяване и рециклиране на сировини».

12.01.2022г.  
гр. София

Заличени лични данни  
съгласно чл.2 от ЗЗЛД  
Рецензент:  
/проф. д-р Емил Михайлов/