

# РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Ивайло Георгиев Копрев, МГУ „Св. Иван Рилски“, София

**Относно:** конкурс за заемане на академична длъжност „професор“ в област на висше образование: 5. „Технически науки“, професионално направление: 5.8. „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“, научна специалност: „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“, обявен от Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ - София, в ДВ, бр. 71/29.08.2025 г.

## **1. Ход на конкурса и основания за изготвяне на рецензията.**

Конкурсът е обявен за нуждите на катедра „Разработване на полезни изкопаеми“ в Миннотехнологичен факултет (МТФ) на Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“.

Съставът на научното жури по конкурса е предложен от факултетния съвет на МТФ (Протокол 1/24.09.2025 год.). Със заповед на ректора на университета № РД- 13-38 от 01.10.2025 година е утвърден съставът на научното жури за провеждане на конкурса.

Единствен участник в конкурса е доцент д-р инж. Евгения Иванова Александрова, преподавател в катедра „Разработка на полезни изкопаеми“ и ръководител на същата, в състава на МТФ.

На своето първо заседание, проведено на 11.11.2025 година, научното жури определи рецензентите, срок за представяне на рецензиите (становищата) и датата на второто заседание (21.01.2026 год.).

## **2. Общо описание на предоставените документи и материали от кандидата:**

- 2.1. Копие от Държавен вестник бр. 71 от 29.08.2025 г. с обявата за конкурса;
- 2.2. Копия от дипломи: за Висше образование, за ОНС „доктор“ и АД „доцент“;
- 2.3. Творческа автобиография;
- 2.4. Документ, удостоверяващ изискванията за трудов стаж;
- 2.5. Авторска справка за научни и научно-приложни приноси;
- 2.6. Справка НАЦИД;
- 2.7. Списък на научните трудове;

- 2.8. Справка за участието с научни доклади в конференции;
- 2.9. Резюмета на научните трудове;
- 2.10. Справка за открити цитирания;
- 2.11. Справка за цитиращи публикации със забелязани цитирания;
- 2.12. Справка за докторанти;
- 2.13. Справка за участие и ръководство на научно изследователски и образователни проекти;
- 2.14. Списък на публикувани учебници и учебни пособия;
- 2.15. Декларации за съавтори;
- 2.16. Удостоверение учебна натовареност;

Посочените документи са в съответствие с правилата за заемане на академични длъжности в МГУ. Изготвени са коректно и предоставят възможност за оценка на кандидата.

### **3. Обща характеристика на научната, научно приложната и педагогическа дейност на кандидата.**

Кандидатът участва в конкурса с общо 37 научни труда, от които: една монография, два учебника, две учебни пособия, една книга на базата на защитен дисертационен труд и 31 статии в не реферирани сборници от доклади с научно рецензиране; Двадесет и шест от посочените публикации са в съавторство. Кандидатът има ясен принос в съвместните публикации.

Кандидатът е била ръководител на 10 научно-изследователски, образователни и национални проекта, както и участник в други девет други.

Изследователските интереси са насочени към изучаването на актуални теоретични и приложни проблеми от областта на висшето образование 5. Технически науки“, професионално направление 5.8. „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“ и научната специалност: „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“.

В хода на всички изследвания е прилаган съответстващ инструментариум на научния анализ и синтез.

Предложените публикации представят оригинална конструкция от знания, в която проблемите са изследвани през призмата на богат изследователски и практичен опит.

#### **4. Учебна дейност на кандидата.**

В съответствие служебната бележка издадена от деканата на МТФ, доц. д-р инж. Евгения Александрова е преподавател на ОТД и преподава пет дисциплини в ОКС „бакалавър“ и една в ОКС „магистър“. Дисциплините са свързани с обявения конкурс за нуждите МГУ.

Учебните материали, разработени от кандидата са в съответствие, както с учебните програми, така и със стандартите в МГУ.

Справката предоставена от декана на МТФ при МГУ показва, че за периода 2021/2025 година кандидатът, годишно има много повече от необходимата аудиторна заетост: 265 часа лекции и 157 часа упражнения със студенти както в редовна, така и в задочна форма на обучение.

Кандидатът е бил научен ръководител на четирима докторанти, които успешно са защитили докторската си работа.

Доц. Евгения Александрова е била научен ръководител на много успешно защитили дипломанти.

#### **5. Основни научно и научно-приложни приноси на кандидата.**

Представените за участие в конкурса трудове са насочени към комплексно изследване на проблемите, свързани с ефективното и устойчиво управление на технологичните процеси при открития добив на полезни изкопаеми. Научните разработки представят съвременни методи за оптимизация на производствените процеси, оценка и технологично управление на устойчивостта на откосите на стъпалата и бордовете на откритите рудници, дигитализация на минните процеси и рекултивация на нарушените терени, като през етапите на проектиране, така и по време на експлоатация на находищата.

Основните научни и научно - приложни приноси, които се съдържат в трудовете, представени в конкурса, могат да се систематизират в следните основни направления:

##### **I. Ефективност и устойчиво управление на процесите в открития добив**

I.1. Въз основа на систематизация на природните условия и технологичните фактори, оказващи влияние върху ефективността на процесите в открития добив е разработена методика за комплексна оценка, включваща показатели за производителност, енергийна ефективност, оптимизация и икономическа рентабилност. Методиката обединява количествени и качествени критерии за оценка и служи като основа за интегрирано управление на ефективността в

системата „човек-машина-среда“ при вземането на инженерни решения чрез прилагането на многофакторен анализ - (III.1).

I.2. Предложени са иновативни технологични решения и подходи за оптимизация на изкопно-товарно-транспортните системи, чрез внедряване на „smart“ технологии и алгоритми, служещи за създаването на прогнозни модели с елементи на изкуствен интелект. Разработките допринасят за формирането на интелигентни управленски системи, насочени към повишаване на автоматизацията, намаляване на енергийните загуби и устойчиво управление на производствените процеси - (III.1).

I.3. Създадени са математически и стохастични модели за избор на оптимална стратегия при подновяване и управление на спомагателната механизация. Моделите са апробирани в реални производствени условия в рудник „Трояново-север“, като демонстрират ефективността на стохастичния подход за намаляване на риска от възникване на непроизводствени престои по време на експлоатацията на находището и оптимизиране на разходите - (III.3, III.4).

I.4. Разработени са критерии и методи за експресна оценка на конкурентни инженерни решения и анализ на инвестиционния процес при проектирането и оптимизацията на елементите на откритите рудници, които дават възможност за бърза сравнителна оценка на алтернативи в ранните етапи на проектиране и планиране на минно-добивните процеси - (III.5, III.6).

I.5. Изследвани са параметрите на взривяване в кариера за варовици за шестмесечен период на наблюдение. Въз основа на събраните данни са анализирани възможностите за подобряване на степента на раздробяване на скалната маса. Получените резултати доказват, че оптимизацията на взривните параметри чрез избор на подходящ диаметър и разположение на бустерите води до по-добра степен на фрагментация, намаляване на разходите за транспорт и товаро-разтоварни операции и повишаване на общата ефективност на добивния процес. - (III.26)

## **II. Иновативни технологии и дигитализация в открития добив на полезни изкопаеми**

II.1. Извършен е подробен анализ на функционалните възможности на специализирания минен софтуерен продукт GEMCOM за 3D геоложко моделиране, минно проектиране и планиране на календарния график на развитието на минните работи в откритите рудници. Приложен е пример за медно-златно находище при изследване на възможностите за автоматизация на процесите с цел повишаване на извлекаността на запасите чрез въвеждането на база данни за геоложките и технологичните параметри. Получените резултати показват, че

въз основа на разработените триизмерни модели, могат да се определят оптималните граници на открития рудник - (III.8).

II.2. Разработена е методика за анализ и оптимизация на изкопно-товарните и транспортните процеси чрез софтуерен продукт HAULSIM. Проведени са симулации на движението на транспортните средства и формираните товаропотоци, което позволява количествено определяне на производителността, разхода на гориво и времето за курса на движение при различни транспортни схеми в открития рудник. Чрез интеграция на IoT технологии е осигурено събиране на реални данни от инвентарния парк самосвали, позволяващо калибриране на модела и динамично оптимизиране на рудничния транспорт. Методиката предоставя инструменти за оценка на ефективността на различни стратегии за извозване на минната маса, оптимизация на маршрутите и графици на самосвалите, намаляване на експлоатационните разходи и повишаване на производителността на рудника, като създава научно обоснована основа за вземане на инженерни решения в реални условия на открит добив - (III.31)

II.3 Разработени са методи за избор на оптимално технологично решение при подводния добив на полезни изкопаеми, основани на многокритериален анализ и оценка на количествени и икономически показатели. Използвани са различни подходи, като един от тях е приложението на Теорията на игрите, който позволява ефективно съчетание на комплексна механизация и технологична схема за разработване на находище по подводен начин, съобразено с режима на водене на минно-добивните работи за конкретни инженерно-геоложки и хидрогеоложки условия - (III.20, III.21, III.23).

II.4. Представени са иновативни методи за управление на качеството на добитата руда, използващи технологии за проследяване движението на взривената маса. Системата осигурява по-висока точност при контрола на границите между рудата и вместиците скали, което води до намаляване на загубите и обедняването на рудата - (III.17).

### **III. Геомеханични изследвания и оценка на устойчивостта на откосите на стъпалата и бордовете на откритите рудници**

III.1. Разработени са качествени и количествени показатели за оценка на риска при устойчивост на откосите, при които се комбинират вероятностни и детерминирани методи за анализ. Въведени са критерии, отчитащи изменението на геотехническите показатели, водния режим и геоложката нееднородност на минния масив, което позволява по-прецизно прогнозиране на граничните състояния на устойчивост на откосите на стъпалата и бордовете на откритите рудници. Разработената методика дава възможност за обективна оценка на риска от

възникването на деформационни процеси и геодинамични явления като свлачища, срутища и обрушавания в стъпалата и бордовете. Методиката е приложима през етапа на проектиране, експлоатация, мониторинг и контрол на открити рудници - (III.7).

III.2. Разработен е триизмерен (3D) геомеханичен модел за анализ на устойчивостта на откосите в кариера „Мизия“, реализиран чрез числено моделиране и съчетаване на методите на граничното равновесие и механиката на непрекъснатата среда. Чрез симулиране на реалните геоложки и геотехнически условия е постигната висока точност при определяне на зоните с максимални напрежения и потенциални повърхнини на плъзгане. Моделът позволява оценка на влиянието на водонаситеността, нееднородността на масива и геометричните параметри на стъпалата върху общата устойчивост на бордовете на кариерата, приложима за оптимизация на проектните параметри (III.16).

III.3. За реални производствени условия е извършена оценка на устойчивостта на бордовете на рудник „Бела вода“ (Пернишки въглищен басейн), включваща анализ на деформационните процеси, наблюдения върху поведението на скалния масив и сравнение на изчислените коефициенти на устойчивост с резултатите, получени по време на разработване на находището. На тази основа са формулирани инженерни препоръки за избор на оптимални параметри на стъпалата - ъгъл на откоса, височина на стъпалото и технологична последователност при отработване на откривните и добивните хоризонти. Предложените решения имат практическо приложение и за други рудници с аналогични геоложки и структурни особености (III.27).

III.4. Въведени са инструменти за избор на оптимални методи за укрепване на откоси, включително анкериране, подпорни конструкции и склоново укрепване. Те се базират на интеграция на геомеханични данни, цифрови модели и мониторинг на деформации в реално време. Подходът позволява адаптивно управление на откосите, минимизиране на риска и повишаване на ефективността на миннодобивните операции - (III.12, III.16).

#### **IV. Рекултивация и устойчиво управление на нарушени терени и минни отпадъци**

IV.1. Систематизирани са основните принципи и нормативни изисквания при проектиране и изпълнение на техническа рекултивация на нарушени терени, възникнали в резултат на миннодобивната дейност. Разработена е методика за оценка на пригодността на терените за бъдеща биологична рекултивация (за земеделие, горски фонд, изкуствени водни басейни и др.) след приключване на експлоатацията на находището, отчитаща литоложкия състав и хидрогеоложките условия на пост-минните терени. Подходът дава възможност за избор на оптимални решения, съобразени с бъдещото предназначение на възстановените терени -

(III.2, III.11).

IV.2. Въз основа на проведени инженерно-геоложки и екологични анализи са разработени модели за осигуряване устойчивостта на насипища и хвостохранилища, включително чрез използването на геосинтетични материали. Установено е, че прилагането на геомрежи, геотекстили и дренажни системи подобрява носимоспособността и намалява риска от свлачищни процеси. Предложените решения могат да се адаптират за различни типове нарушени терени - (III.11, III.24).

IV.3. Идентифицирани са основните източници на замърсяване в минно-промишлените райони на Родопския басейн, включително повърхностни и подземни води, почви и въздух. На база на оценката са предложени мерки за намаляване на негативното въздействие върху околната среда чрез пречистване, рекултивация и повторно използване на отпадъци. Извършен е анализ на възможностите за оползотворяване на минни отпадъци в строителството и инфраструктурата - (III.13, III.14).

IV.4. Предложени са насоки за изграждане и управление на съоръжения за твърди отпадъци в отработени пространства на рудници, като се прилагат принципите на устойчиво развитие и кръгова икономика. Разработена е модулна схема за управление на строителството на подобни съоръжения с използване на метода на критичния път, което осигурява оптимизация на сроковете и ползваните ресурси - (III.24, III.25, III.28).

## **V. Управление на минералните ресурси, стратегическите и критичните суровини**

V.1. Разработена е концепция за рационално и устойчиво използване на националната суровинна база, като се акцентира върху управлението на находищата на стратегически и критични минерали. Проведен е анализ на състоянието на запасите и ресурсите на България за периода 2020-2023 г., както и на перспективите за тяхното ефективно усвояване в контекста на европейските политики за зелена и цифрова трансформация - (III.9, III.10, III.32).

V.2. Въведена е методика за икономическа оценка на слабопродуктивни въглищни пластове, която дава възможност за едновременно отчитане на производствените показатели, търсенето и цената на въглищата. Предложени са нови технологии за изземване на тънки слабопродуктивни въглищни пластове в условията на мини „Марица-изток“, което подпомага вземането на инвестиционни решения в минната индустрия - (III.9).

V.3. Разработени са модели за оценка на ефективността на открития добив и усвояването на техногенни находища и хвостохранилища. Методиката включва определяне на степента на извлеканост на остатъчни компоненти, технологичната възможност за преработка и

икономическата целесъобразност от повторно използване на ресурса.- (III.14, III.22).

V.4. Представена е концепция за интелигентен добив на критични и стратегически суровини, при която управлението на технологичните параметри на багера в забоя се осъществява чрез сензорни системи с обратна връзка. Моделът позволява селективно изземване на рудата в реално време, подобрявайки качеството и ефективността на производствените процеси - (III.17, III.23, III.32).

#### IV. Рационално използване и оползотворяване на минерални суровини

VI.1. Разработен е стереоложки метод за количествена оценка на твърди включения в глинести откритки, който се използва за геотехнически анализ и определяне на физико-механичните свойства на откритката. Методът позволява прогнозиране на поведението на масива при изземване и оптимизиране на параметрите на откритните работи - (III.19).

VI.2. Изследвана е възможността за повторно използване на твърди включения от откритката в рудник „Мини Марица-изток“ като строителен материал при изграждането на пътни настилки и земни съоръжения. На база на лабораторни изследвания е доказано, че тези материали отговарят на нормативните изисквания и могат да се използват като инертни материали, което допринася за намаляване на екологичния отпечатък на минния сектор - (III.22).

Основните приноси на кандидата са с научно-приложен и приложен характер. Получените резултати са с доказана възможност за приложение в теорията и практиката на обучението в образователните и научните структури в област на висшето образование 5. Технически науки и професионално направление 5.8. Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми.

Приносите са самостоятелно дело на кандидата и успешно защитават претенциите за научно - приложни и приложни приноси.

### **6. Отражение на научните публикации на кандидата в литературата**

От предоставената справка за цитиранията се вижда, че кандидатът има 19 (деветнадесет) цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или монографии и колективни трудове и 43 (четиридесет и три) цитирания в не реферирани списания с научно рецензиране.

## 7. Съответствие с минималните национални и институционални изисквания

Кандидатът е представил изключително акуратно справка за съответствие с минималните национални и институционални изисквания по отделните групи показатели с посочени заглавия, номера в приложените описи и съответния брой точки.

Количествената оценка на представените от кандидата публикации, справки и документи в съответствие с минималните изисквания за заемане на академичната длъжност „Професор”, е дадена в таблицата.

Група от показатели	Съдържание	Точки за професор“	Доц. Е.Александров
А	Показател 1	50	<b>50</b>
Б	Показател 2	-	-
В	Показатели 3 или 4	100	<b>100</b>
Г	Сума от показателите от 5 до 11	200	<b>305,94</b>
Д	Сума от показателите от 12 до 15	100	<b>276</b>
Е	Сума от показателите от 16 до 26	150	<b>490</b>

Както се вижда и от таблицата, доц. д-р инж. Евгения Александрова надвишава значително минималните национални изисквания, които са 600 точки, събирайки 1711 точки.

## 8. Критични бележки.

Предвид по-голямата разпознаваемост на авторството на доц. д-р инж. Евгения Александрова й препоръчвам, в бъдеще да публикува своите разработки приоритетно в международни научни списания с импакт фактор и/или импакт ранг.

## 9. Лични впечатления за кандидата.

Познавам доц. д-р инж. Евгения Александрова като трудолюбива, високо ерудирана и уважавана от студентите преподавател. Професионалната и подготовка е съчетана с трайни научни интереси и задълбочени знания в областта, в която работи. Поддържа етични и колегиални взаимоотношения с преподаватели и учени у нас и в чужбина. В своята работа тя демонстрира висока компетентност, научна зрялост и отговорно отношение към поставените задачи.

## 10. Заключение.

Предоставената от кандидата в конкурса доц. д-р инж. Евгения Александрова документация и научна продукция отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за неговото приложение за заемане на академичната длъжност „професор“.

От направената справка за изпълнение на минималните национални изисквания и критерии за заемане на академична длъжност „професор“ в съответствие със ЗРАСРБ, както и с Правилата за заемане на академични длъжности в МГУ „Св. Иван Рилски“, считам че кандидатът отговаря на всички изисквания на настоящият конкурс.

Оценката ми за научните трудове и преподавателска дейност на доц. д-р инж. Евгения Александрова единствен участник в конкурса за заемане на академична длъжност „професор“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.8 „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“, научна специалност: „Открит и подводен добив на полезни изкопаеми“, обявен от Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ - София е изцяло „положителна“.

Предлагам на уважаемото Научно жури по конкурса, доц. д-р инж. Евгения Иванова Александрова да бъде избрана в конкурса и предложена пред ФНС на МТФ да заеме академичната длъжност „професор“ в Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ - София.

10.12.2025 год.

Рецензент: .....

/проф. д-р инж. Ивайло Копрев/