**Р Е Ц Е Н ЗИ Я**

**oт:**

проф. д-р инж. Ивайло Георгиев Копрев, МГУ „Св. Иван Рилски”

**Относно:**

Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“, Научна област: 5. Технически науки, Професионално направление: 5.8. „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“, докторска програма: “Транспорт и съхранение на нефт, газ и твърди минерални продукти“

**Основание за представяне на рецензията**:

Участие в научно жури съгласно утвърдена заповед № РД–13-5/05.03.2025 г. на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски”

**Автор на дисертационния труд**: маг. инж. Сереенен Сийлегмаа

**Тема на дисертационния труд**:

„Изследване за повишаване на ефективността на газовата индустрия в Монголия“

**1. Информация за докторанта**

Маг. инж. Сереенен Сийлегмаа е зачислена за редовен докторант към катедра “СДНГ“ при Геологопроучвателен факултет със Заповед на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски” № Р-299/26.03.2019 г. С заповед на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“ № Р-414/01.06.2020 г. е променен научният ръководител на докторанта и за научен ръководител е определен доц. д-р Мартин Бояджиев.

Докторанката успешно е положила предвидените в индивидуалния учебен план изпити, съгласно Удостоверение ССПМ № 376-2024 от 13.03.2025 г.

С заповед на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“ № Р-502/19.06.2024 г. е отчислена с право на защита. Дисертационният труд е представен и обсъден на разширен катедрен съвет на катедра “СДНГ“, Геологопроучвателен факултет, МГУ „Св. Иван Рилски“, проведен на 04.03.2025 г.

Представеният от маг. инж. Сереенен Сийлегмаа комплект материали на електронен носител е в съответствие с Правилата и процедурите за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „Доктор“ на МГУ „Св. Иван Рилски“ .

**2. Обща характеристика на представения дисертационен труд и оценка на получените резултати**

Дисертационният труд е в обем от 188 страници като включва увод, четири глави за решаване на формулираните основни задачи, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използвана литература. Работата включва 155 фигури и 40 таблици. Цитирани са общо 108 литературни източника като 70 са на латиница и 38 на кирилица.

Авторката показва задълбочено познаване на изследвания проблем, което му дава възможност за научно-приложен подход при решаването на поставените задачи.

В увода на дисертацията е посочена актуалността на проблема и необходимостта от осигуряванена енергийната независимост на Монголия.

**Целта на дисертационния труд е намаляване на енергийната зависимост на Монголия и използване на вътрешни енергийни източници, особено природен газ или метан от въглищните пластове и диметил етер, кафяв водород.**

За постигането на поставената цел са формулирани следните задачи:

- Проучване на възможностите и слабостите на монголския енергиен и газов сектор и опита на чужди страни;

- Проучване на ключови фактори за метан от въглищните пластове (СВМ) и локализация на водородната технология;

- Оптимизиране на транспорта и логистиката на природен газ в Монголия.

Методологията на изследването включва:

- Решаване на оптимизационна транспортната задача за снабдяване с природен газ,

Като инструменти на анализа са използвани:

- Mathlab – регресионен анализ и оптимизационен модел;

- Икономическо моделиране;

- Системна динамика;

- Изчисляване на променливи разходи.

При разработване на темата на дисертационния труд е възприет комплексен подход, включващ анализ и обобщение на научните и практическите резултати на вече проведени изследвания, статистическа и аналитична обработка на данни при математическото моделиране.

Дисертационният труд съдържа четири глави, в които е представена научно-изследователската работа.

От глава първа на дисертационния труд могат да се изведат следните изводи:

1. В Монголия са открити над 300 находища за въглища.

2. Ресурсите на метан са изчислени на около 3 трилиона кубични метра.

3.Необходини са задълбочени геоложки проучвания за верификация на горните твърдения.

В глава втора „Технологии, свързани с въглищата и метана от въглищни пластове и техните кодове и стандарти“ дисертантът е разгледал проекта „Гурван Тес XXXV”. Успешно приложени са в Монголия от 2009 г и технологиите за производство на водород, които са в проучвателен етап и са изготвени пилотни проекти. Направен е анализ на използването на пътен и железопътен транспорт на LNG, създаден от 2017 г. в Монголия (3 станции за LNG към CNG и 1 терминал).

В трета глава „ Възможност за използване на въглища като бъдеща енергия в Монголия: са извършени проучвания за определянето на съдържанието на метан във въглищните находища, което се изменя от 89 до 94% и са определени ресурсите и запасите от природен газ. Предложено е при технологията за производство на водород, отделения CO2 да се съхранява в подходящи подземни геоложки сруктури. Инфраструктурата е развита слабо в Монголия и разстоянието между въглищните мини и резервоари е голямо.

Четвърта глава третира проблема с „Оптимизиране на транспортирането на газ в Монголия“. Тук са разгледани три варианта на база CAPEX и OPEX. Разработен модел на базата на системно динамично моделиране, създаден за решаване на транспортната задача за определяне на най-ниските разходи за транспортиране на добития природен газ. Чрез избиране на 13 външни и вътрешни рискови фактора, които могат да възникнат в проекта за транспортиране на природен газ и сортирането им в 51 под рискови фактора, е установено, че 7 вътрешни и 3 външни фактора могат да доведат до високи и много високи рискове.

Научната и научно-изследователската работа, свързана с разработването на настоящия дисертационен труд, както и постигнатите резултати дават основание да се по-сочат следните по-важни научни и научно- приложни приноси:

В дисертационния труд са представени научно-приложни приноси за нови решения на научно-практическите задачи за обосноваване на:

• оптимизационна задача за транспортирането на газ в Монголия;

• Анализирани са моделите и технологите за производство и използване на „син“ водород;

• Създаден е модел за анализиране и определяне въздействието на метана от въглищните пластове върху монголската икономика;

• Оценено е управлението на риска при транспортиране на втечнен природен газ (LNG);

• Резултатите от изследването могат да послужат за изготвяне на пътна карта за подобряване на ефективността на газовата индустрия в Монголия.

Към приложните приноси могат да бъдат отнесени и следните приноси:

• Направен е задълбочен анализ на енергийния баланс на страната с изведени изводи и предложения за управленски решения;

• Положена е основа за внедряване на водородни технологии;

• Приложен е моделът, създаден от решаване на транспортната задача за определяне на най-ниските разходи за транспортиране на газа;

• Част от получените резултати за използвани в Проект Гурвантес XXXV (TMK ENERGY ООД).

• Въз основа на оценката на риска са определени факторите, които трябва да се вземат предвид за планирани мерки за смекчаване им.

**3. Оценка на научно-приложните приноси**

Приемам приносите в дисертационния труд, те съответстват на постиженията на маг. инж. Сереенен Сийлегмаа, разширяват и обогатяват съществуващото научно познание в Монголия. В съответствие с целта и задачите на дисертационния труд е извършена голяма по обем научноизследователска работа, като резултатите от проведените изследвания са сведени научно-приложни приноса с голямо значение за енергийната стратегия на Монголия.

В заключение считам, че значимостта на научно-приложните приноси на маг. инж. Сереенен Сийлегмаа е безспорна, предвид професионалните и компетенции в областта на дисертационния труд.

**4. Оценка на публикациите по дисертацията и автореферата**

Представените тринадесет публикации са пряко свързани с дисертационния труд и отразяват основните постижения и резултати, за които е информирана научната общност. Публикациите ми дават основание за мнение, че маг. инж. Сереенен Сийлегмаа е аналитичен изследовател, съчетаващ добра теоретична подготовка с практически опит.

Авторефератът отразява коректно и точно съдържанието на дисертацията и дава представа за изследванията и методите. В него е направена обща характеристика на дисертационния труд и са формулирани основните приноси. Авторефератът е в обем 44 страници, като отговаря на съответните нормативни документи и отразява пълно, обективно и достоверно същността на дисертационния труд.

Докторантът маг. инж. Сереенен Сийлегмаа напълно отговаря на задължителните количествени наукометрични показатели за придобиване на ОНС „Доктор“ (табл. 1).

**Таблица 1. Наукометрични показатели за придобиване на**

**ОНС** **„Доктор“**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Минимално**  **изискване** | **Изпълнени от**  **докторанта** |
| Група А | 50 точки | 50 точки |
| Група В | 30 точки | 106точки |
| **ОБЩО** | **80 точки** | **156 точки** |

**5. Критични бележки, препоръки**

Препоръчвам работата да продължи с практична насоченост и публикуване на получените резултатите.

**6. Заключение**

След като се запознах с представените по процедурата дисертационен труд и придружаващите го научни публикации и въз основа на извършения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научно-приложни приноси, потвърждавам, че представеният дисертационен труд и научните публикации към него, в качествено и количествено отношение, както и оригиналността на представените в тях резултати и постижения, отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ), Правилника за прилагане на ЗРАСРБ и на Правилата и процедурите за приемане и обучение на докторанти и придобиване на ОНС „Доктор” в МГУ „Св. Иван Рилски”.

Въз основа на изброените достойнства на дисертацията давам своята **положителна оценка** на разработения от маг. инж. Сереенен Сийлегмаа дисертационния труд „Изследване за повишаване на ефективността на газовата индустрия в Монголия“ и считам, че тя трябва да придобие образователната и научна степен „Доктор”, като с това заключение призовавам членовете на уважаемото Научно жури да гласуват с положителен вот и да присъдят на докторантката образователната и научна степен „Доктор”.

11.04.2025 г. гр. София

Рецензент:

(проф. д-р инж. Ивайло Копрев)