

Review/Evaluation to Yulia Rozkova's PhD Dissertation

This evaluation is completed based on the Abstract of Yulia Rozkova's PhD thesis with the title of "Development and Potential Evaluation of Limited Swellable Polymer Gels to Control Water Production in the Perm Krai Oilfield with High Water Cut" and the peer-reviewed paper that Yulia published in the *Journal of Petroleum Science and Engineering*. The objective of this evaluation is to justify whether Yulia's research deserves to obtain a PhD degree of Technical Sciences in the specialty 25.00.17 – Development and Operation of Oil and Gas Fields. After reading the documents, I am very confident to say her research is novel and has been well conducted and she deserves to be awarded the PhD degree. My detailed explanation is as follow.

The PhD dissertation has addressed a very important area in oilfield development. The product and water control method developed by the PhD candidate have a great potential to be applied in many mature oilfields that have experienced high water cut of the well production to control water production.

The PhD candidate developed a novel preformed particle gel using a free radical polymerization method through a thermal imidization process. She conducted a comprehensive evaluation for the product through a series of lab tests, including swelling kinetics and equilibrium, particle size distribution, salt concentration effect and core flooding tests. She used core flooding test combined with X-ray tomography to explain the conformance control mechanisms from the PPG treatment and compared PPG treatment efficiency with conventional polymer flooding. To my knowledge, nobody else used the combined technology to understand the water control mechanism of particle gel treatment. She published these research results in the *Journal of Petroleum Science and Engineering*, which has the highest impact factor in Petroleum Engineering in the world, indicating her work is novel and has been recognized by the experts/peers in the area.


In addition to conducting a lot of fundamental research in labs, the PhD candidate also selected a fractured reservoir using reservoir engineering methods, such as the Warren and Root analysis of pressure drop curve, and select two well candidates using Pressure Index (PI index) calculation method. She also designed the particle sizes to be used in oilfield based on her analysis through the reservoir characterization analysis and well testing data. This indicates she has very broad

knowledge on oil field development and knows how to transfer lab data to field application, which is very important for a PhD student and future leader.

In summary, Yulia's PhD research is combined with fundamental research in lab and field application evaluation for practical oilfields. Her research is very interdisciplinary, covering chemical development, reservoir characterization, well testing, and so on. The polymer gel particles she developed using a novel method have provided a new solution to control water production in Perm Krai; the methodologies she used to evaluate the product are reasonable; the X-Ray method she used to identify the water control mechanism of particle gel treatment are first reported in the literature; the methods she used to screen reservoirs and well candidates are proper. Therefore, I strongly recommend to award Yulia Rozkova the PhD degree of technical sciences in the specialty 25.00.17 – Development and operation of oil and gas fields.

Sincerely yours,

Baojun Bai, PhD

Ba  *April 27, 2021*
Lester R. Birbeck Endowed Chair Professor, Petroleum Engineering
Department of Geosciences and Geological and Petroleum Engineering
Graduator Coordinator, Petroleum Engineering
Director, Particle Gel for Conformance Control Research Consortium
Missouri University of Science and Technology

161 McNutt, 1400 N Bishop Av.

Rolla, MO 65409

Email: baib@mst.edu

Phone: 573-341-4016

Web: www.mst.edu/~baib

Отзыв на кандидатскую диссертацию Юлии Рожковой.

Этот отзыв написан на основании автореферата кандидатской диссертации Рожковой Юлии на тему «Обоснование применения ограниченно-набухающих полимерных гелей при разработке высоко обводненных нефтяных эксплуатационных объектов Пермского края», а также на основании рецензированной статьи, которую Юлия опубликовала в журнале *Journal of Petroleum Science and Engineering*. Целью настоящего отзыва является подтверждение того, что Юлия заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по направлению 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. После прочтения указанных документов я с уверенностью могу подтвердить, что ее исследования обладают новизной и выполнены на достойном уровне, и что она заслуживает присуждения степени кандидата наук. Подробное обоснование приведено ниже.

Кандидатская диссертация посвящена очень важной области разработки нефтяных месторождений. Разработанный кандидатом метод контроля воды имеет большой потенциал для применения на зрелых нефтяных месторождениях, которые имеют высокую обводненность скважин.

Кандидат разработал новые предварительно сшитые частицы используя свободно радикальную полимеризацию с термической иммидизацией процесса. Она провела всестороннюю оценку продукта в ходе серии лабораторных испытаний, включая оценку абсорбционной емкости и кинетики набухания, распределение размеров частиц, влияние содержания солей и испытаний на керне. Испытания на керне она совместила с рентгеновской томографией для того, чтобы наглядно показать механизм перераспределения фильтрационных потоков в керне и сравнить эффект воздействия на пустотное пространство керна суспензией PPG с традиционным полимерным заводнением. На сколько мне известно, до настоящего момента никто не использовал эту комбинированную методику для выявления механизма воздействия частиц предварительно сшитого геля на породу. Она опубликовала результаты своего исследования в журнале «*Journal of Petroleum Science and Engineering*», который имеет наивысший импакт-фактор по направлению Нефтяная Инженерия в мире, что подтверждает новизну и признание ее исследований экспертами в данной области.

В дополнении к многочисленным лабораторным испытаниям, кандидат провел исследования по выбору трещиноватого коллектора методом анализа кривых падения давления по Уоррену-Руту, с использованием подсчета

индекса PI были выбраны две скважины для обработки. На основании проделанного ею анализа и гидродинамических исследований скважины она сформировала рекомендации по выбору гранулометрического состава частиц для обработки. Это подтверждает, что она имеет обширные знания в области разработки месторождений и знает, как применить результаты лабораторных исследований в реальных условиях, что является очень важным для будущего кандидата наук и будущего лидера.

В заключении отмечу, что исследования, проведенные Юлией, комбинируют фундаментальные лабораторные исследования и оценку применения технологии на реальных эксплуатационных объектах. Ее исследования являются междисциплинарным и включает в себя химическую разработку, характеристику коллектора, тестирование на скважине и др. Частицы полимерного геля, который она разработала с использованием нового подхода, является перспективным решением для контроля обводненности продукции нефтяных месторождений Пермского Края; методики, которые она использовала в ходе исследований являются обоснованными; метод рентгеновской томографии, который она использовала для объяснения механизма воздействия частиц предварительно сшитого геля, описан в литературе впервые; методы, которые она использовала для скрининга скважин являются правильными. Таким образом, я настоятельно рекомендую присудить Юлии Рожковой степень кандидата технических наук по специальности 25.00.17 – Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

С уважением

[подпись] 27 апреля, 2021

Баоджан Бай, PhD

Профессор кафедры Нефтяной Инженерии им. Лестера Р. Бирбека

Факультет наук о Земле и Геолого-Нефтяной Инженерии

Научный руководитель по направлению Нефтяной Инженерии

Директор исследовательского консорциума по изучению предварительного сшитых полимерных гелей для выравнивания профиля пласта

Миссурийский Университет Науки и Технологий

161 МакНатт, 140 Н Бишоп Ав.,

Ролла, МО 65409

Email: baib@mst.edu

Тел.: 573-341-4016

Сайт: www.mst.edu/~baib

УПРАВЛЕНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СВЯЗЕЙ

ПЕРЕВОД ВЕРЕН

8133 АУД. 329