REVIEW

of the dissertation by the doctoral candidate
in the specialty "8D06105 – Systems Engineering" – Assel Ospan,
on the topic: "Development of geoinformation models using an ontological approach to extract knowledge from heterogeneous sources"

The dissertation topic of doctoral student Assel Ospan (ID No. 910930400260, Passport No. N18573992) corresponds to the priorities of digitalization of the water sector and the objectives of forming a unified information space for GIS applications in the field of hydrology in Kazakhstan.

The goal is clearly formulated: to develop an ontology-oriented geoinformation model that establishes links among objects in Kazakhstan's water domain on the basis of heterogeneous data sources. The list of research tasks logically reveals the path toward achieving this goal.

The novelty of the research consists of: (1) an improved iterative approach to Semantic Table Interpretation with extended heuristics for detecting the subject column and predicates, along with a mechanism for automatically enriching the knowledge graph with extracted RDF triples; (2) a hydro-ontological model aligned with international ontologies and expanded with national modules.

As a result of the study, a complete pipeline has been implemented that includes extraction and harmonization of tables from PDF/Excel/web sources, semantic interpretation, mapping to RDF, loading into GraphDB, and rule-based reasoning using SWRL.

The methodological foundation and experimental verification are convincing; the doctoral candidate's personal contribution is evident in all key components.

The research has implications beyond Kazakhstan and will be of interest to others outside of this region. Publications of the dissertation research will be valuable to many other researchers.

I recommend presenting the work at a scientific seminar and allowing the dissertation to proceed to the subsequent stages of preparation for defense.

Professor, Ph.D.
Stephen S. Young

Reviewer
Foreign Scientific Supervisor
Geography and Sustainability Department
Salem State University
352 Lafayette Street
Salem, MA 01970, USA
Phone: +1 781-299-0248

18 November 2025

SALEM STATE UNIVERSITY
Geography and Sustainability

РЕЦЕНЗИЯ

на диссертационную работу соискателя ученой степени доктора философии (PhD), Әсел Оспан, по специальности «8D06105 – Системная инженерия» на тему: «Разработка геоинформационных моделей с использованием онтологического подхода для извлечения знаний из гетерогенных источников»

Тема диссертационной работы докторанта Әсел Оспан (ИИН 910930400260, паспорт № N18573992) соответствует приоритетам цифровизации водного сектора и задачам формирования единого информационного пространства для ГИС-приложений в области гидрологии в Казахстане.

Цель сформулирована четко: разработать онтологически-ориентированную геоинформационную модель, которая устанавливает связи между объектами водной сферы Казахстана на основе гетерогенных источников данных. Перечень исследовательских задач логически раскрывает путь к достижению этой цели.

Новизна исследования заключается в следующем: в (1) усовершенствованном итеративном подходе к интерпретации семантических таблиц с расширенной эвристикой для обнаружения столбца субъекта и предикатов, а также в механизме автоматического обогащения графа знаний извлеченными RDF-триплетов; (2) гидроонтологической модели, согласованной с международными онтологиями и расширенной национальными модулями.

В результате исследования был реализован полный конвейер, который включает в себя извлечение и согласование таблиц из PDF/Excel/веб-источников, семантическую интерпретацию, отображение в RDF, загрузку в GraphDB с правило-ориентированным выводом на SWRL (Semantic Web Rule Language).

Методологическая основа и экспериментальная верификация убедительны; личный вклад докторанта очевиден во всех ключевых компонентах.

Исследование имеет значение за пределами Казахстана и будет представлять интерес для других стран за пределами этого региона. Публикации диссертационного исследования будут ценны для многих других исследователей.

Рекомендую представить работу на научном семинаре и допустить диссертационную работу на последующие этапы к защите.

Рецензент
Зарубежный научный консультант
Кафедра географии и устойчивого развития
Государственный университет Салем
Лафайет-стрит, 352
Сейлем, Массачусетс, 01970, США
Телефон: +1 781-299-0248
18 ноября 2025 г.

/Подпись имеется/
Профессор, PhD Стефан Янг

Печать: *Государственный университет Салем* Кафедра географии и устойчивого развития*