

REVIEW
by the foreign consultant
PhD, Assistant Professor of Warsaw University of Technology
Agnieszka Wendland
of the dissertation by Marziya Daniyarova
entitled “Assessment of the qualitative state of agricultural land based on GIS
technologies”, submitted for the degree of Doctor of Philosophy (PhD)
in the educational program 8D07303 – “Cadastre”

Relevance of the research, its scientific significance, and practical importance. The dissertation by Marziya Daniyarova is devoted to the assessment of the qualitative state of agricultural land based on GIS technologies and aims to develop a comprehensive methodological framework for land quality evaluation using modern geoinformation systems and remote sensing data. The study addresses one of the most pressing challenges of contemporary land management – land degradation – which is particularly pronounced in the northern steppe regions of Kazakhstan, where soil erosion, salinization, desertification, and overgrazing significantly limit sustainable agricultural development.

The relevance of the research is determined by increasing anthropogenic pressure on land resources, climate change, and the need to ensure sustainable agriculture and food security. The author convincingly substantiates the necessity of transitioning from fragmented land assessments to integrated spatial-temporal models that account for the combined influence of natural, biophysical, and socio-economic factors.

The proposed approach is consistent with international land monitoring practices promoted by FAO and the Copernicus Land Monitoring program, while being carefully adapted to the specific soil-climatic conditions of Northern Kazakhstan. This combination of global methodologies and regional specificity underlines the high relevance of the dissertation.

The main scientific and methodological principles underlying the dissertation. The methodological framework of the dissertation is based on the integration of GIS technologies, remote sensing data, and multi-criteria decision analysis. The study employs multispectral satellite imagery from Landsat 8/9 OLI/TIRS and a digital elevation model (SRTM) as the primary data sources. A set of vegetation, biophysical, and topographic indices (NDVI, EVI, MSAVI, GNDVI, NDWI, VCI, BSI, SOCS, LST) is used to characterize vegetation cover, soil condition, and surface thermal properties. Their integration is performed using the Weighted Overlay and Raster Calculator tools within ArcGIS Pro. A key methodological contribution of the study is the normalization and reclassification of all indicators into a unified five-grade evaluation scale, which enables objective comparison of territories and detection of spatial-temporal trends in land quality over a long-term period (1989-2023).

Scientific results obtained by the doctoral candidate and their validity. The research resulted in the development of an integrated system for assessing the

qualitative state of agricultural land that combines remote sensing-based indicators with a score-based evaluation of agricultural potential.

The study demonstrates that the integration of multi-criteria GIS analysis with threshold-based scoring significantly improves the accuracy and reliability of land quality assessments. Spatial differentiation of land quality classes, identification of degraded zones, and detection of areas with high agricultural potential were achieved.

The validity of the results is ensured through the use of verified satellite datasets, standardized data preprocessing procedures, official statistical sources, and field-based validation.

The reliability of the findings is supported by the application of internationally recognized remote sensing methodologies, reproducible GIS workflows, and cross-validation with field observations and official statistics. The logical structure of the dissertation and the appropriate use of statistical and geostatistical methods further enhance the credibility of the conclusions.

Structural and conceptual integrity of the dissertation. The dissertation is characterized by a coherent structure and internal consistency. All chapters are logically connected and contribute to achieving the research objectives. Maps, tables, and graphical materials effectively support the analytical results and conclusions.

Individual contribution of the doctoral candidate and scope of the research. All stages of the research – from data acquisition and processing to methodological development, spatial analysis, and formulation of recommendations – were carried out independently by the author. The scope and depth of the work fully meet the requirements for a PhD-level dissertation.

Research competence of the doctoral candidate. Marziya Daniyarova has demonstrated a high level of research competence, proficiency in modern GIS and remote sensing tools, and the ability to conduct complex spatial analyses. The author shows strong analytical skills and the capacity to translate scientific findings into practical recommendations.

Conclusion. The dissertation entitled “Assessment of the qualitative state of agricultural land based on GIS technologies” by Marziya Daniyarova represents a comprehensive, original, and methodologically sound scientific study conducted at a high academic level.

Based on the scientific contribution, practical relevance, and academic rigor of the dissertation, I strongly recommend awarding Marziya Daniyarova the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the educational program 8D07303 – “Cadastre.”

Foreign Consultant:
Agnieszka Wendland
PhD, Assistant Professor
Warsaw University of Technology



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
Wydział Geodezji i Kartografii
Plac Politechniki 1, 00-661 Warszawa
tel.: 022 234-72-23
-1-

ОТЗЫВ

зарубежного консультанта

PhD, ассоциированного профессора Варшавского технологического университета Agnieszka Wendland (Агниешки Венланд)
на диссертационную работу Данияровой Марзии на тему: «Оценка
качественного состояния сельскохозяйственных угодий на основе ГИС-
технологий»,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)
по образовательной программе 8D07303 – «Кадастр»

Актуальность выполненной работы, её значимость для современной науки и обоснование практической необходимости. Диссертационная работа Данияровой Марзии посвящена оценке качественного состояния сельскохозяйственных угодий на основе ГИС-технологий и направлена на разработку комплексного методологического подхода к анализу земельных ресурсов с использованием современных геоинформационных систем и данных дистанционного зондирования Земли. Исследование ориентировано на решение одной из ключевых проблем современного землепользования – деградации сельскохозяйственных земель, которая в условиях Северного Казахстана проявляется в форме эрозии почв, засоления, опустынивания и чрезмерной пастбищной нагрузки.

Актуальность исследования обусловлена усилением антропогенного давления на земельные ресурсы, изменениями климатических условий и необходимостью обеспечения устойчивого сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности. Автор обоснованно акцентирует внимание на необходимости перехода от фрагментарных оценок к интегрированным пространственно-временным моделям, позволяющим учитывать совокупность природных, биофизических и социально-экономических факторов.

Предложенный подход согласуется с международными направлениями мониторинга земель, реализуемыми в рамках инициатив FAO и Copernicus Land Monitoring, и при этом адаптирован к специфике почвенно-климатических условий степной зоны Северного Казахстана. Такое сочетание глобальных методологических подходов и региональной направленности определяет высокую научную и практическую значимость диссертационной работы.

Основные научные и методологические положения, на которые опирается диссертант. Методологическая база диссертационного исследования основана на интеграции геоинформационных технологий, данных дистанционного зондирования Земли и методов мультикритериального анализа. В качестве исходной информации использованы многоспектральные спутниковые данные Landsat 8/9 OLI/TIRS и цифровая модель рельефа SRTM, обеспечивающие пространственную сопоставимость и возможность анализа динамики за длительный период.

В работе применён комплекс вегетационных, биофизических и топографических индексов (NDVI, EVI, MSAVI, GNDVI, NDWI, VCI, BSI, SOCS, LST), отражающих состояние растительного покрова, почв и термический режим поверхности. Их интеграция выполнена с использованием инструментов Weighted Overlay и Raster Calculator в программной среде ArcGIS Pro.

Существенным методологическим результатом является нормализация всех показателей и их приведение к единой пятибалльной шкале оценки, что позволило обеспечить объективное сравнение территорий и выявить пространственно-временные тенденции изменения качества сельскохозяйственных угодий за период 1989-2023 гг.

Полученные докторантом научные результаты и их обоснованность. В результате проведённого исследования разработана интегрированная система оценки качественного состояния сельскохозяйственных угодий, объединяющая данные дистанционного мониторинга и традиционную балльную оценку сельскохозяйственного потенциала земель.

Показано, что совмещение мультикритериального ГИС-анализа с пороговой шкальной оценкой существенно повышает точность и надёжность оценки земель по сравнению с использованием отдельных индикаторов. В ходе исследования выявлены зоны деградации, определены территории с высоким потенциалом сельскохозяйственного использования и установлены пространственные различия в качестве угодий.

Научная обоснованность результатов подтверждается использованием верифицированных спутниковых данных, официальной статистической информации и результатами полевых обследований, что обеспечивает воспроизводимость и достоверность полученных выводов.

Достоверность полученных результатов обеспечена применением стандартизированных процедур предварительной обработки спутниковых данных, сопоставлением результатов ГИС-анализа с официальными статистическими источниками и данными полевых наблюдений. Логическая структура диссертации и корректное использование статистических и геостатистических методов способствуют высокой надёжности выводов.

Структурная и содержательная целостность диссертации. Диссертационная работа отличается чёткой логической структурой и внутренней согласованностью. Все разделы последовательно раскрывают цель и задачи исследования, а представленные картографические материалы, таблицы и диаграммы наглядно иллюстрируют основные результаты и выводы.

Индивидуальный вклад докторанта в исследования и объём проделанной работы.

Все этапы исследования – от сбора и обработки спутниковых данных до разработки методики оценки качества сельскохозяйственных угодий, выполнения пространственного анализа и формулирования практических рекомендаций – выполнены лично Данияровой М. Объём и глубина

выполненных работ полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD).

Качество докторанта как исследователя, опыт, полученный методами научных исследований. Даниярова М. продемонстрировала высокий уровень исследовательской компетентности, уверенное владение современными ГИС-инструментами и методами дистанционного зондирования Земли, а также способность к комплексному анализу пространственных данных и формированию практико-ориентированных рекомендаций.

Заключение. Диссертационная работа Данияровой Марзии на тему «Оценка качественного состояния сельскохозяйственных угодий на основе ГИС-технологий» является завершённым, оригинальным и научно обоснованным исследованием, выполненным на высоком академическом уровне.

С учётом научной новизны, практической значимости и методологической проработанности исследования рекомендую присуждение Данияровой Марзии степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07303 – «Кадастр».

Зарубежный консультант:
Agnieszka Wendland (Агниешка Вендланд)
PhD, ассоциированный профессор
Варшавский технологический университет

POLITECHNIKA WARSZAWSKA
Wydział Geodezji i Kartografii
Plac Politechniki 1, 00-661 Warszawa
tel.: 022 234-72-23