

REVIEW

From a foreign scientific consultant on the thesis by Dinara Barmakova, entitled “Hydrogeological and Ameliorative Processes Management on Irrigated Lands of Almaty Region on the Basis of Geoinformation-Analytical System,” submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (PhD).

Irrigated agriculture has traditionally played a key role in the socioeconomic development of the Republic of Kazakhstan, ensuring the sustainability of the agricultural sector and the country's food security. Since a significant portion of the country's territory is located in an arid zone, irrigation is essential for sustainable and efficient agricultural production. In today's environment, the sector is increasingly affected by climate change, water shortages and hydrological instability, as well as deteriorating irrigation infrastructure. As far as I understand, the government is currently taking measures to implement water-saving technologies and diversify cropland.

Against this backdrop, significant transformations in hydrogeological and soil reclamation processes are being observed, especially during periods of low water availability. Irrigated lands in southeastern Kazakhstan are characterized by declining groundwater levels, changes in long-term leaching patterns, and alterations in the water-salt balance, which require scientifically grounded and systematic management of reclamation processes. Therefore, studying hydrogeological and reclamation conditions and the patterns of their change is highly relevant. The object of the study is the irrigated lands of southeastern Kazakhstan. The subject of the study is the hydrogeological and reclamation processes occurring on irrigated lands.

In this thesis, the author applied a set of interrelated methods to provide a comprehensive study of hydrogeological and reclamation processes in irrigated areas of southeastern Kazakhstan. The study includes a systematic analysis of source data covering long-term observations of groundwater levels, salinity of drainage and irrigation waters, soil salinity indicators, and irrigation regimes. A comparative analysis of data from different years and irrigated areas was conducted, revealing the dynamics of these changes and identifying differences in land conditions under different water-use conditions. The study summarizes theoretical principles and the results of field and laboratory investigations, including soil survey data, hydrogeological measurements, and agro-reclamation observations. Based on the results of long-term hydrogeological observations, several stages in the formation of the long-term groundwater regime characteristic of rice irrigation systems in the region were identified.

Based on the accepted classification of groundwater regime types, a map of regime types was compiled for the Karatal River Delta, which is also applicable to large irrigation systems located in the deltaic parts of river basins. Particular attention was paid to assessing water-salt regime indicators—groundwater depth, the degree and type of soil salinity, and the direction and intensity of salt transfer in the Karatal irrigation area. An assessment was also carried out of hydrogeological and meliorative processes and their development patterns, including the influence of irrigation regimes, the technical condition of the irrigation network, and natural and climatic factors on the formation of the water and salt balance in irrigated areas.

Modern software and analytical tools were used to process and analyze the information, including geographic information systems and spatial analysis tools for visualizing the distribution of chemical components during the growing season, as well as mapping the direction of

groundwater flow at different stages of the regime. This approach made it possible to identify problem areas and improve the validity of decision-making.

The scientific novelty of this work lies in the fact that the research results revealed the main patterns of changes in the groundwater regime and water balance in irrigated lands under the influence of changes in irrigation systems and economic activities. The use of additional ArcGIS tools within the geoinformation-analytical system made it possible to create geodatabases and spatial models of hydrogeological conditions, as well as to visualize hydrodynamic and hydrochemical processes in groundwater in irrigated areas.

The theoretical and practical significance of this thesis lies in the development of scientific understanding of the patterns of formation and transformation of hydrogeological and meliorative processes in irrigated lands under conditions of climate change and evolving water use. This work clarifies the relationships between irrigation regimes, groundwater levels, salinity, drainage network conditions, and the dynamics of the water-salt balance in these territories. Trends in groundwater levels and hydrochemical regime changes during periods of varying water availability are identified, allowing for a deeper understanding of the mechanisms of moisture and salt redistribution in the vadose zone and aquifers.

The proposed approaches using modern technologies expand the theoretical frameworks for monitoring and forecasting land reclamation processes and can be used in further scientific research in the fields of land reclamation and hydrogeology. The practical implementation of the results contributes to increased monitoring efficiency and, consequently, to more efficient use of water and land resources, reduced risks of soil degradation, and the adoption of scientifically sound management decisions.

The author's personal contribution includes direct field hydrogeological and water-balance studies; substantiation of the capabilities and development of a methodology for using ArcGIS tools for office data processing, with which she became familiar during her internship at UPV; creation of an algorithm for the automatic generation of thematic maps; and analysis of the results obtained.

In collaboration with the Universitat Politècnica de València (UPV), two articles were published in international peer-reviewed scientific journals indexed in the Scopus and Web of Science databases (Water; Paddy and Water Environment). The publication of scientific papers in highly ranked journals demonstrates the significance of the dissertation's findings.

Overall, Dinara Barmakova's thesis constitutes a comprehensive study that presents solutions to pressing issues through a unified methodological approach. I believe that Dinara Barmakova's dissertation entitled "Hydrogeological and Ameliorative Processes Management on Irrigated Lands of Almaty Region on the Basis of Geoinformation-Analytical System" has been completed at the required academic level, and that its author deserves to be awarded the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty "Hydrogeology and Engineering Geology."



José E. Capilla Romá
PhD, Professor
Rector
Universitat Politècnica de València (UPV), Spain



Firmado
digitalmente por
CAPILLAROMAJOSE
ESTEBAN -
22682933B
Fecha: 2026.03.01
21:10:30 +01'00'

ОТЗЫВ

Зарубежного научного консультанта на диссертационную работу Бармаковой Динары на тему: «Управление гидрогеолого-мелиоративными процессами на орошаемых землях Алматинской области на основе геоинформационно-аналитической системы», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD)

Орошаемое земледелие традиционно играет ключевую роль в социально-экономическом развитии Республики Казахстан, обеспечивая устойчивость аграрного сектора и продовольственную безопасность страны. Поскольку значительная часть территории государства расположена в аридной зоне, орошение является необходимым условием эффективного сельскохозяйственного производства. В современных условиях отрасль испытывает усиливающееся воздействие климатических изменений, дефицита и неустойчивости водных ресурсов, а также изношенности ирригационной инфраструктуры. На сколько мне известно в настоящее время государством принимаются меры по внедрению водосберегающих технологий и диверсификации посевных площадей. На этом фоне наблюдаются существенные трансформации гидрогеолого- и почвенно-мелиоративных процессов, особенно в периоды маловодья. Для орошаемых земель юго-востока Казахстана характерны снижение уровней грунтовых вод, изменение многолетнего промывного режима и трансформация водно-солевого баланса, что требует научно обоснованного и системного управления мелиоративными процессами. Поэтому изучение гидрогеолого-мелиоративных условий и закономерностей их изменений представляется весьма актуальной.

Объектом исследований являются орошаемые земли юго-восточного Казахстана. Предметом исследований - гидрогеолого-мелиоративные процессы происходящие на орошаемых землях.

В рамках диссертационного исследования автором применён комплекс взаимосвязанных методов, обеспечивающих всестороннее изучение гидрогеолого-мелиоративных процессов на орошаемых массивах юго-востока Казахстана.

Работа включает системный анализ исходных данных, охватывающих многолетние наблюдения за уровнем грунтовых вод, минерализацией дренажных и оросительных вод, показателями засоления почв и режимами орошения. Проведён сравнительно анализ материалов разных лет и орошаемых массивов, что позволило выявить динамику изменений и установить различия в состоянии земель при различных условиях водопользования.

В исследовании выполнено обобщение теоретических положений и результатов полевых и лабораторных исследований, включая данные почвенных обследований, гидрогеологических замеров и агро-мелиоративных наблюдений. По результатам многолетних гидрогеологических наблюдений выделены несколько этапов формирования многолетнего режима грунтовых вод характерного для рисовых оросительных систем области.

На основании принятой классификации типов режима грунтовых вод составлена карта типов режима для дельты р. Каратал, которая также применима к крупным оросительным системам, расположенным в дельтовых частях речных бассейнов.

Особое внимание уделено оценке показателей водно-солевого режима — глубины залегания грунтовых вод, степени и типа засоления почв, направления и интенсивности солепереноса на Каратальском массиве орошения. Также проведена оценка гидрогеолого-мелиоративных процессов и закономерностей их развития, в том числе влияния режима орошения, технического состояния оросительной сети и природно-климатических факторов на формирование водного и солевого баланса орошаемых территорий.

Для обработки и анализа информации использованы современные программно-аналитические средства, включая геоинформационные системы, инструменты пространственного анализа для визуализации поведения химических компонентов в течении вегетационного периода, а также отображения направления потока грунтовых вод в разные этапы режима, что позволило выявить проблемные зоны и повысить обоснованность принимаемых решений.

Научная новизна работы заключается в том, что по результатам исследований выявлены основные закономерности изменения режима грунтовых вод и водного баланса на орошаемых землях под влиянием изменений в системе орошения и хозяйственной деятельности; применение дополнительных инструментов ArcGIS в составе геоинформационно-аналитической системы позволило создать базы геоданных и пространственные модели гидрогеологических условий, а также обеспечить наглядную визуализацию гидродинамических и гидрохимических процессов в грунтовых водах орошаемых территорий.

Теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования заключается в развитии научных представлений о закономерностях формирования и трансформации гидрогеолого-мелиоративных процессов на орошаемых землях в условиях изменяющегося климата и трансформации водопользования.

В работе уточнены взаимосвязи между режимом орошения, уровнем и минерализацией грунтовых вод, состоянием дренажной сети и динамикой водно-солевого баланса территорий. Выявлены тенденции изменения уровня и гидрохимического режима грунтовых вод в периоды различной водообеспеченности, что позволяет углубить понимание механизмов перераспределения влаги и солей в зоне аэрации и водоносных горизонтах.

Предложенные подходы использования современных технологий расширяют теоретические положения по мониторингу и прогнозированию мелиоративных процессов и могут быть использованы при дальнейших научных исследованиях в области мелиорации и гидрогеологии.

Практическое внедрение результатов способствует повышению эффективности мониторинга и как следствие эффективности использования

водных и земельных ресурсов, снижению риска деградации почв и принятию научно обоснованных управленческих решений.

Личный вклад автора заключается в непосредственном проведении полевых гидрогеологических и водно-балансовых исследований; обосновании возможностей и разработка методики использования инструментов ArcGIS для камеральной обработки с которыми она ознакомилась во время прохождения стажировки в UPV, создания алгоритма автоматического построения тематических карт и анализа полученных результатов.

В сотрудничестве с Политехническим университетом Валенсии опубликовано 2 статьи в международных рецензируемых научных журналах, входящие в базу данных Scopus/Web of Science (Water, Paddy and Water environment). Публикация научных работ в рейтинговых изданиях свидетельствует о значимости результатов диссертации.

В целом диссертация Бармаковой Динары является законченным исследованием, представляет решение актуальных задач, объединенных общим подходом.

Считаю, что диссертация Бармаковой Динары на тему «Управление гидрогеолого-мелиоративными процессами на орошаемых землях Алматинской области на основе геоинформационно-аналитической системы» выполнена на требуемом уровне, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности «Гидрогеология и инженерная геология».

/Подпись/

Хосе Э. Капилья Рома
PhD, профессор
Ректор
Политехнического университета Валенсии (UPV),
Испания

Настоящий документ переведен с английского на русский язык переводчиком гражданкой Малкаровой Бибигуль Аскарвной, 17.12.1980 года рождения, ИИН 801217401163

Бибигуль Аскарвна Малкарова

Нотариус не удостоверяет фактов, изложенных в документе, а лишь свидетельствует подлинность подписи переводчика.

Республика Казахстан, город Алматы, двадцать восьмое марта две тысячи двадцать шестого года.

* Я, Капарова Назгуль Казыбековна, нотариус города Алматы, действующий на основании государственной лицензии № 12010279 от 05.09.2012 года, выданной Комитетом регистрационной службы и оказанию правовой помощи Министерства Юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи, сделанной переводчиком гражданкой Малкаровой Бибигуль Аскарвной. Личность, подписавшего документ установлена, дееспособность и полномочия проверены.



Зарегистрировано в реестре за № 682.
Взыскано: 4758 тенге

Нотариус Капарова



Получено
05.03.2016
11:00
Капарова Назгуль Казыбековна
ИИН 801217401163
Страна: Казахстан
Город: Алматы
Улицы: Б. Бейсенова, 10
Почтовый индекс: 100000
Телефон: +7 77 477 11111
E-mail: nazgul.kaparova@notary.kz
Сайт: www.kaparova.kz



ST0404008260328120838U621777