

**MICHIGAN STATE
UNIVERSITY**

Monday, August 4, 2025

To whom it may concern:

As Kanat Zulpykarov's foreign scientific advisor I am pleased to recommend that he is ready to defend his dissertation entitled ***Assessment of degradation processes of irrigated lands of the Turkestan oblast using remote sensing data.***

I have read through with care a revised abstract of the work in English along with the tables and figures, based on my feedback from late June. I recently provided Kanat with additional questions and concerns and he promptly responded with answers that satisfied my curiosity and allayed my concerns. Thus, I think that Kanat is ready to defend!

Let me briefly describe his dissertations's theoretical, practical, and socially relevant aspects.

From the theoretical perspective, I have been familiar with the challenges and complexities involved in the remote sensing of soil salinity since first reading articles on the subject in the mid-late 1990s from my colleague Ferko Csillag (e.g., Csillag et al. 1993 RSE). Kanat's approach to the problem is to spread the risk of reliance on a single index but rather use multiple indices that have been shown to be effective—in varying degrees—in detecting salinized soils. He first screened out parts of the landscape that were not target surfaces, such as wetlands and areas of open water. Rather than throw the mix of indices into a machine-learning algorithm, he used both unsupervised and supervised classification algorithms to generate maps of salinized soils. The supervised classification was supported by extensive field work in the four study locations in KZ with extensive irrigation: Myrzashol, Kyzylkum, Shauldir, and Arys-Turkestan. He wisely developed separate monthly models from June through September due to the influence of seasonality and recent weather on the manifestation of salinized soil surfaces.

Second, from the practical perspective, Kanat used very high spectral and radiometric quality surface reflectance data from the Landsat archive, which indicates a willingness to work data directly from the archival source, a concern for data provenance, and an interest in reproducibility



**College of
Social Science**

Department of
Geography,
Environment, and
Spatial Sciences

Geography Building
673 Auditorium Road
Room 116
East Lansing, MI 48824

517-355-4649
Fax: 517-432-1671
geo.msu.edu

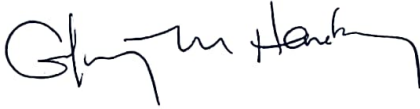
of the results—all laudable traits! Moreover, this approach suggests (but does not confirm) the generalizability of his approach. It will be interesting to see if his models can be applied successfully to salinized soils in locations as diverse as Uzbekistan, eastern Hungary, and California.

Third, land degradation and sustainable management of land resources as important targets within the UN's Sustainable Development Goals (SDGs). Kanat's study contributes to advancing our understanding of how to monitor land degradation and quantify effects to rehabilitation degraded landscapes.

I am confident Kanat is ready to defend his dissertation, and I look forward to working with him on getting his research ready to submit to international peer-reviewed scientific journals!

Should you have questions, I am most readily reached by email.

Respectfully submitted,



Geoffrey M. Henebry PhD (henebryg@msu.edu)

Professor

Department of Geography, Environment, and Spatial Sciences &
Associate Director

Center for Global Change and Earth Observations

Michigan State University

<https://geo.msu.edu/directory/henebry-geoffrey.html>

<https://orcid.org/0000-0002-8999-2709>

<https://scholar.google.com/citations?user=rli982AAAAAJ&hl=en>

MICHIGAN STATE UNIVERSITY

Дүйсенбі, 4 Тамыз 2025 жыл.

Шетелдік ғылыми кеңесші ретіндегі пікір



Колледж
Әлеуметтік ғылымдар
География, экология
және кеңістіктік
ғылымдар кафедрасы

Мекен-жайы:
География
факультетінің ғимараты
673 Auditorium Road,
116-бөлме
Ист-Лансинг, Мичиган,
48824, АҚШ

Телефон: 517-355-4649
Факс: 517-432-1671
Веб-сайт:
[\[geo.msu.edu\]](http://geo.msu.edu) (<http://geo.msu.edu>)

MSU – тең құқықтық мүмкіндіктер
мен жан-жақты ынталандыру
саясатын қолдайтын жұмыс
беруші.

Мен, Зұлпыхаров Қанаттың шетелдік ғылыми кеңесшісі ретінде, оның *«Жерді арақашықтықтан зерделеу мәліметтері негізінде, Түркістан облысы суармалы жерлеріндегі деградациялық үрдістердің жағдайын бағалау»* атты диссертациялық жұмысын қорғауға толықтайдайын екенін қуана хабарлаймын.

Мен диссертацияның жаңартылған ағылшын тіліндегі мазмұны, аннотациясы, кестелері және суреттерімен толықтаныстым. Маусым айының соңында берген ескертулерімен негізделген түзетулер енгізілген. Жақында Қанатқа қосымша сұрақтар жолдап, жұмысқа қатысты кейбір мәселелерді нақтылауын сұрадым. Ол сауалдарыма уақтылы және мазмұнды жауап беріп, барлық күмәнімді сейілтті. Сондықтан, мен оның қорғауға толық дайын екеніне сенімдімін.

Енді қысқаша түрде диссертациялық жұмыстың теориялық, практикалық және әлеуметтік маңыздылығын атап өткім келеді.

Теориялық тұрғыдан алғанда, мен топырақтың тұздануын қашықтан зондтау деректері негізінде бағалау мәселелерімен 1990 жылдардың ортасынан бері таныспын. Бұл тақырыппен алғаш рет әріптесім Ферко Чиллагтың мақалалары арқылы танысқан болатынымын (мысалы, Csillag et al., 1993, RSE). Қанат бұл мәселеге бір ғана индекс түріне тәуелді болмау, керісінше, әртүрлі дәрежеде тиімділігі дәлелденген бірнеше индекстерді пайдалану арқылы жүйелі түрде келіп отыр. Алдымен, ол батпақты жерлер мен ашық су айдындары сияқты мақсатты емес ландшафт бөліктерін алып тастап, оларды сүзгіден өткізген. Индекстерді жай ғана машиналық оқыту алгоритміне салудан гөрі, ол бақыланбайтын және бақыланатын классификация әдістерін қолданып, тұзданған топырақтардың карталарын жасаған. Бақыланатын классификация әдістері төрт негізгі – Мырзашөл, Қызылқұм, Шәуілдір және Арыс-Түркістан суармалы массивтерде жүргізілген ауқымды далалық зерттеулермен расталған. Сонымен қатар, ол маусымнан қыркүйекке дейінгі айлар үшін жеке айлық

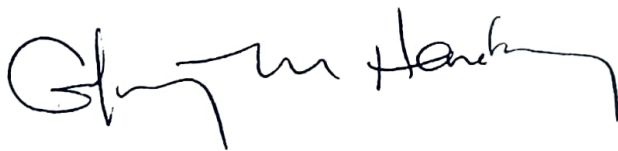
модельдер құрастырып, маусымдық факторлар мен ауа райының әсерін ескерген. Бұл өте орынды шешім.

Екіншіден, практикалық тұрғыдан алғанда, ҚанатLandsat спутнигінің мұрағатынан алынған өте жоғарыспектралды және радиометриялық сападағы беткі шағылысудеректерін қолланды. Бұл оның мұрағаттық деректеріментікелей жұмыс істеуге дайын екенін, деректердің қайданшыққанына мән беретінін және нәтижелердің қайталанбалыболуына қызығушылық танытатынын көрсетеді. Бұлардыңбәрі өте құнды қасиеттер. Бұдан басқа, бұл тәсіл берілген әдістің басқа өңірлерде де қолдануға жарамды екенінкөрсетуі мүмкін (бірақ бұл дәлелденбеген). Автордың құрастырған модельдерін Өзбекстанда, Шығыс Венгрияданемесе Калифорнияда тұзданған топырақтарды анықтауғақолдануға болатыны болашақта қызықты бағыт болмақ.

Үшіншіден, жердің деградациясы мен жер ресурстарынтұрақты басқару БҰҰ-ның Тұрақты даму мақсаттарындағы(ТДМ) маңызды бағыттардың бірі. Қанаттың зерттеуідеградацияға ұшыраған аумақтарды бақылау мен қалпынакелтіруді бағалау саласындағы түсінікті тереңдетуге өзүлесін қосады.

Мен Зұлпыхаров Қанаттың диссертациялық жұмысынқорғауға толықтай дайын деп санаймын және оның ғылымизерттеу нәтижелерін халықаралық рецензияланатынжурналдарға жариялауға дайындау барысында бірге жұмысiстеуді асыға күтемін.

Егер қосымша сұрақтарыңыз болса, меніменэлектронды пошта арқылы байланыса аласыздар.



Джеффри М. Хенебри (Geoffrey M. Henebry), PhD** (henebryg@msu.edu)

Профессор

География, экология және кеңістіктік ғылымдар кафедрасы

Директордың орынбасары

Жаһандық өзгерістер және Жерді бақылау орталығы

Мичиган мемлекеттік университеті (MSU)

Электрондық пошта: henebryg@msu.edu

Кафедра сайтындағы профиль: geo.msu.edu/directory/henebry-geoffrey.html (<http://geo.msu.edu/directory/henebry-geoffrey.html>)

ORCID: [0000-0002-8999-2709] (<https://orcid.org/0000-0002-8999-2709>)

Google Scholar: [Профиль] (<https://scholar.google.com/citations?user=tl982AAAAAJ&hl=en>)