

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР АЛТАИСТИКИ
И ТЮРКОЛОГИИ «БОЛЬШОЙ АЛТАЙ»
ГОРНО-АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ТЮРКО-МОНГОЛЬСКИЙ МИР
БОЛЬШОГО АЛТАЯ:
ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЕ НАСЛЕДИЕ
И СОВРЕМЕННОСТЬ**

*Материалы
II Международного алтаистического форума*

30 сентября — 3 октября 2021 г.
Барнаул — Горно-Алтайск



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2021

УДК 94(47)(063)
ББК 63.3(2)2-9я431
Т 985

Сборник материалов подготовлен в рамках госзадания Алтайского государственного университета «Тюркский мир Большого Алтая: единство и многообразие в истории и современности» (проект номер — 748715Ф.99.1. ББ97АА00002)

Ответственный редактор

С.В. Землюков, доктор юридических наук, профессор,
президент Алтайского государственного университета,
руководитель НОЦ алтаистики и тюркологии «Большой Алтай»

Редакционная коллегия

А.А. Васильев, д-р юрид. наук, профессор АлтГУ
С.П. Грушин, д-р ист. наук, профессор АлтГУ
П.К. Дашковский, д-р ист. наук, профессор АлтГУ
А.В. Ковалева, д-р социол. наук, профессор АлтГУ
Ю.А. Лысенко, д-р ист. наук, профессор АлтГУ
И.В. Октябрьская, д-р ист. наук, ведущий научный сотрудник
Института археологии и этнографии СО РАН
И.В. Анисимова, канд. ист. наук, доцент АлтГУ
О.А. Латышева, канд. с.-х. наук, доцент АлтГУ
И.И. Назаров, канд. ист. наук, доцент АлтГУ
Е.В. Понькина, канд. техн. наук, доцент АлтГУ
С.Б. Сарбашева, канд. филол. наук, доцент ГАГУ

Т 985 Тюрко-монгольский мир Большого Алтая: историко-культурное наследие и современность : материалы II Международного алтаистического форума. Барнаул — Горно-Алтайск, 30 сентября — 3 октября 2021 г. — Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2021. — 504 с.

ISBN 978-5-7904-2597-4

В сборнике представлены научные материалы II Международного алтаистического форума «Тюрко-монгольский мир Большого Алтая: историко-культурное наследие и современность», который состоялся 30 сентября — 3 октября 2021 г. на базе Алтайского государственного университета и Горно-Алтайского государственного университета. Целью II форума являлась консолидация ведущих научных школ и экспертов России, стран Большого Алтая и Центральной Азии в области изучения алтаистики и тюркологии; обсуждение научно-экспертным сообществом историко-цивилизационного наследия славянских и тюрко-монгольских народов. В представленном сборнике рассматриваются актуальные вопросы алтаистики: этнополитическая история, археология и этнография народов Большого Алтая, религиозное мировоззрение и развитие языков тюрко-монгольских народов, сохранение историко-культурного наследия Большого Алтая и Центральной Азии, факторы устойчивого развития и особенности формирования медиапространства данного региона.

Издание представляет интерес для научных работников, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, занимающихся проблемами алтаистики.

УДК 94(47)(063)
ББК 63.3(2)2-9я431

ISBN 978-5-7904-2597-4

© Оформление. Издательство Алтайского государственного университета, 2021

Сведения об авторах:

Алимбекова Нурлана Бауржановна, сеньор-лектор, кафедра математики, Восточно-Казахстанский университет им. С. Аманжолова (Усть-Каменогорск, Казахстан). E-mail: nurlana1101@gmail.com

Байгереев Досан Рахимгалиевич, PhD, ассоциированный профессор, кафедра математики, Восточно-Казахстанский университет им. С. Аманжолова (Усть-Каменогорск, Казахстан). E-mail: dbaigerreyev@gmail.com

Ергалиев Ерлан Кананиянович, кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой математики, Восточно-Казахстанский университет им. С. Аманжолова (Усть-Каменогорск, Казахстан). E-mail: ergaliev79@mail.ru

АНАЛИЗ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ В КАЗАХСТАНЕ

А. Бондарович¹, К. Акшалов², М. Коза³, Ю. Полнитц³, Г. Шмидт³, К. Конрад³

¹Алтайский государственный университет, г. Барнаул (Россия)

²Отдел управления почвами и культурами, Научно-производственный центр зернового хозяйства им. Бараева, п. Шортанды (Казахстан)

³Университет Мартина Лютера Галле-Виттенберг, г. Галле (Залле) (Германия)

Статья подготовлена в рамках госзадания Алтайского государственного университета «Тюркский мир Большого Алтая: единство и многообразие в истории и современности» (проект номер — 748715Ф.99.1. ББ97АА00002)

Авторы выявили следующие особенности: химическая предварительная обработка с HCl в результате дает неполную дисперсию или агрегацию. Окисление органического связующего материала с помощью H₂O₂ вызывает полное диспергирование образца. Предварительная обработка гранулометрического состава (англ. particle size distribution, далее сокр. — PSD) не повлияла на класс текстуры. Педотрансферные функции на основе PSD методом лазерной дифракции нуждаются в дальнейшем исследовании. Оценки потерь почвы не показали изменений на основе полученных данных PSD.

PARTICLE SIZE ANALYSIS FOR WIND EROSION MODELLING IN KAZAKHSTAN

A. Bondarovich¹, K. Akshalov², M. Koza³, J. Pohlitz³, G. Schmidt³, Chr. Conrad³

¹Department of Economic Geography and Cartography, Institute of Geography, Altai State University, Barnaul, Russia

²Department of Soil and Crop Management, Barayev Research and Production Center for Grain Farming, Shortandy, Kazakhstan

³Department of Geocology, Institute of Geosciences and Geography, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Halle (Saale), Germany

Chemical pretreatment with HCl resulted in incomplete dispersion or aggregation. Oxidisation of organic binding material with H₂O₂ caused complete sample dispersion. Pretreatments for particle size distribution (PSD) did not affect texture class. Pedotransfer functions based on PSD by laser diffraction need further investigation. Soil loss estimates showed no variation based on obtained PSD data.

Казахстан — один из крупнейших мировых экспортеров зерна [8]. Так, в 2009 г. он продемонстрировал свой потенциал урожайности с 2,5% мирового производства пшеницы (*Triticum L*) [7], (Sommer et al., 2013). Будучи крупнейшей страной в Центральной Азии, он является самым важным экспортером зерна с потенциально до 84,5 млн га сельскохозяйственных земель [1]. Вместе с тем Казахстан, вероятно, станет одной из «горячих точек» теплового стресса для пшеницы в сценарии будущих изменений климата A1B (2071–2100 гг.) [21]. Нехватка воды и ветровая эрозия влияют на продуктивность сельского хозяйства в Казахстане уже примерно на 25,5 млн га [1]. Противодействие этим изменениям требует надежных инструментов и методов для количественной оценки риска эрозии почвы в текущих и будущих климатических условиях. Текстура почвы является ключевым компонентом любого набора данных, используемых для внедрения устойчивых методов ведения сельского хозяйства [14]. Она является одним из основных свойств почвы, влияющих на подверженность почвы водной и ветровой эрозии [4, 22]. Оценка потери почвы в результате водной эрозии с помощью пересмотренного универсального уравнения потери почвы (RUSL) требует информации о текстуре почвы и содержании органического вещества, чтобы вывести коэффициент эродуемости почвы (К-фактор). В моделях ветровой эрозии процентное содержание ила, песка

и глины является критическим компонентом, не зависящим от сложности или возможностей моделей [13]. Они необходимы для оценки потерь почвы с помощью системы прогнозирования ветровой эрозии (WEPS) или для расчета эродируемой фракции для применения пересмотренного уравнения ветровой эрозии (RWEQ). Анализ размера частиц для присвоения классов текстуры требует рассеивания почвенных агрегатов и удаления связующих веществ: оксида железа, карбонатов и органических веществ [9]. Покрывтия из оксида железа обычно не обсуждаются для верхнего слоя почвы в сухих степных биомах. Они лишь слегка выветриваются и не указывают на кислотность менее шести значений pH. Карбонаты могут быть удалены с помощью соляной кислоты (HCl). Однако декальцинация не является стандартизированной процедурой, и эту трудоемкую предварительную обработку часто опускают в PSD [12, 19]. Для удаления органических веществ перекись водорода (H₂O₂) была рекомендована в качестве стандартного окислителя для большинства почв [9, 15]. Однако все химические предварительные обработки могут привести к непредсказуемым последствиям для распределения частиц по размерам (PSD). Например, HCl удаляет не только карбонаты, но и небольшие количества органического вещества [2], а также может растворять плохо упорядоченные оксиды металлов [6]. Обработка H₂O₂ может привести к дезинтеграции слоистых силикатов и в применении к известковым почвам — к осаждению оксалата кальция [16]. В настоящее время существует неопределенность относительно последствий различных предварительных обработок почвы для анализа PSD и последующего варьирования оценок эрозии почвы.

Поэтому мы сравнили данные PSD почвы без предварительной обработки, почвы после двух различных предварительных обработок HCl, после предварительной обработки H₂O₂ и после последовательной предварительной обработки H₂O₂ и HCl. После каждой предварительной обработки PSD измеряли методом лазерного дифракционного анализа (LDA). Этот метод получил широкое распространение и признание в почвоведении. Лазерная дифракция хорошо согласуется с независимыми оптическими методами [3] и в прошлом применялась для моделирования ветровой эрозии [17]. Для нашего эксперимента мы использовали черноземы и каштановые почвы сухой степи Казахстана. Они содержат большое количество органического вещества и вторичных карбонатов [6] в качестве связующих веществ и также благоприятны для сельского хозяйства. Однако их материнский материал состоит из эоловых отложений и наиболее уязвим для ветровой эрозии в засушливых районах [18].

Основываясь на различных текстурных данных, смоделировали потенциальные потери почвы от ветровой эрозии для пахотного поля в сухой степи Казахстана с помощью программы оценки ветровой эрозии (SWEEP). Эта субмодель системы прогнозирования ветровой эрозии, современной системы исследований и поддержки принятия решений для прогнозирования ветровой эрозии во всем мире оценивает потери почвы для однодневного штормового события под влиянием конкретных исходных данных [10, 20]. Помимо текстуры важными входными данными для SWEEP являются свойства, основанные на текстуре, такие как средний геометрический диаметр (GMD) и другие. В случае когда доступен только минимум измеренных параметров, эти свойства на основе текстуры могут быть получены из PSD с помощью функций педотрансфера.

Работа комплексная и охватывает весь существующий инструментарий современных исследований в геоэкологии и географии: дистанционное зондирование, полевые исследования — отбор почвенных проб в поле, проведение эксперимента по ветровой эрозии с применением уникальных установок, лабораторными работами — различные варианты пробоподготовки почв, определение гранулометрического состава методом лазерной дифракции и затем использование этих вводных для моделирования. Уникальность проведенного исследования заключается не только в том, что она носит методический характер, который связан с различными вариантами подготовки почвенных проб для определения гранулометрического состава, но и прикладных результатов — выявление критических параметров для возникновения эрозионных процессов. Кроме того, найдены подходы к определению стабильности почвенных агрегатов и установлены критические границы, когда возникает ветровая эрозия, и какие частицы наиболее задействованы в этом процессе для распространенных в Казахстане и России каштановых почв и черноземов в различных вариантах использования: пастбища, пашня, а также различных вариантах обработки почв: глубокая обработка и No-Till.

Литература

1. Almaganbetov N., Grigoruk V Degradation of Soil in Kazakhstan: Problems and Challenges L. Simeonov, V. Sargsyan (Eds.) Soil Chemical Pollution, Risk Assessment, Remediation and Security, Springer, Netherlands, Dordrecht. — 2008. — Pp. 309-320. 10.1007/978-1-4020-8257-3_27
2. Bisutti I., Hilke I., Raessler M. Determination of total organic carbon — an overview of current methods.

3. Bittelli M., Andrenelli M.C., Simonetti G., Pellegrini S., Artioli G., Piccoli I., Morari F. Shall we abandon sedimentation methods for particle size analysis in soils? // *Soil Tillage Res.* — 2019. — № 185. — Pp. 36-46. 10.1016/j.still.2018.08.018
4. Bowker M.A., J. Belnap, V. Bala Chaudhary, N.C. Johnson Revisiting classic water erosion models in drylands: The strong impact of biological soil crusts *Soil Biol // Biochem.* — 2008.— 40. — Pp. 2309-2316. 10.1016/j.soilbio.2008.05.008
5. Carroll D., H.C. Starkey Reactivity of Clay Minerals with Acids and Alkalies *Clays Clay Miner.* — 1971. — № 19 — Pp. 321-333. 10.1346/CCMN.1971.0190508 CATENA, 187 (2020), Article 104388.10.1016/j.catena.2019.104388
6. Eckmeier E., Gerlach R., Gehrt E., M.W.I. Schmidt Pedogenesis of Chernozems in Central Europe // *A review Geoderma.* — 2007. — 139. — Pp. 288-299. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2007.01.009>
7. FAO, 2012. AQUASTAT Country profile — Kazakhstan. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Available from: <http://www.fao.org/3/ca0366en/CA0366EN.pdf>
8. FAO, 2017. Kazakhstan — Country fact sheet on food and agriculture policy trends — Kazakhstan. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. Available from: <http://www.fao.org/3/a-i7676e.pdf>
9. Gee G.W., D. Or 2.4 Particle-Size Analysis J.H. Dane, C.G. Topp (Eds.), *SSSA Book Series, Soil Science Society of America*, 2002. 10.2136/sssabookser5.4.c12
10. Hagen L.J. A wind erosion prediction system to meet user needs *J. Soil Water Conserv.* — 1991. — № 46. — Pp. 106-111.
11. Influence of HCl pretreatment and organo-mineral complexes on laser diffraction measurement of loess-paleosol-sequences *CATENA.* — 2016. — № 137. — Pp. 392-405. 10.1016/j.catena.2015.10.015
12. ISO 11277, 2002. Soil quality — Determination of particle size distribution in mineral soil and material — Method by sieving and sedimentation. International Organization for Standardization (ISO), Geneva.
13. Jarrah M., Mayel S., Tatarko J., Funk R., Kuka K. A review of wind erosion models: Data requirements, processes, and validity.
14. Kettler T.A., J.W. Doran, T.L. Gilbert Simplified Method for Soil Particle-Size Determination to Accompany Soil-Quality Analyses *Soil Sci. Soc. Am. J.* — 2001. — № 65. — P. 849. 10.2136/sssaj2001.653849x
15. Kroetsch D., C. Wang Particle Size Distribution M. Carter, E. Gregorich (Eds.), *Soil Sampling and Methods of Analysis, Second Edition.* CRC Press. — 2007. 10.1201/9781420005271
16. Mikutta R., Kleber M., Kaiser K., Jahn R. Review: Organic matter removal from soils using hydrogen peroxide, sodium hypochlorite, and disodium peroxodisulfate *Soil Sci. Soc. Am. J.* — 2005. № 69. — P. 120. 10.2136/sssaj2005.0120
17. Pi H., Sharratt B., Feng G., Lei J., Li X., Zheng Z. Validation of SWEEP for creep, saltation, and suspension in a desert-oasis ecotone *Aeolian Res.* — 2016. — № 20. — Pp. 157-168. 10.1016/j.aeolia.2016.01.006
18. Schmidt G., Illiger P., Kudryavtsev A.E., Bischoff N., Bondarovich A.A., Koshanov N.A., Rudev N.V.
19. Schulte P., Lehmkuhl F., Steininger F., Loibl D., Lockot G., Protze J., Fischer P., Stauch G.
20. Tatarko J., Wagner L., Fox F. The Wind Erosion Prediction System and its Use in Conservation Planning.
21. Teixeira E.I., Fischer G., H. van Velthuizen, Walter C., Ewert F. Global hot-spots of heat stress on agricultural crops due to climate change *Agric. For. Meteorol.* — 2013. — 170. — Pp. 206-215. 10.1016/j.agrformet.2011.09.002
22. Zobeck T.M., Van R.S. Pelt Wind Erosion J.L. Hatfield, T.J. Sauer (Eds.), *Soil Management: Building a Stable Base for Agriculture*, Soil Science Society of America, Madison, WI, USA. — 2015. — Pp. 209-227. 10.2136/2011.soilmanagement.c14

Сведения об авторах:

Бондарович Андрей, кандидат географических наук, доцент кафедры экономической географии и картографии, Институт географии, Алтайский государственный университет (Барнаул, Россия). E-mail: andrej.bondarovich@yandex.ru

Акшалов Канат, отдел управления почвами и культурами, Научно-производственный центр зернового хозяйства им. Бараева (Шортанды, Казахстан)

Коза Моритц, кафедра геоэкологии, институт геонаук и географии, Университет Мартина Лютера Галле-Виттенберг (Галле (Заале), Германия)

Полниц Юлия, кафедра геоэкологии, институт геонаук и географии, Университет Мартина Лютера Галле-Виттенберг (Галле (Заале), Германия)

Шмидт Герд, Ph.D., кафедра геоэкологии, институт геонаук и географии, Университет Мартина Лютера Галле-Виттенберг (Галле (Заале), Германия). E-mail: gerd.schmidt@geo.uni-halle.de

Конрад Кристофер, Ph.D., профессор, кафедра геоэкологии, институт геонаук и географии, Университет Мартина Лютера Галле-Виттенберг (Галле (Заале), Германия)