3. Muallaq oqiziqlar va suv sarflari o‘rtasidagi bog‘lanishni ifodalovchi korrelyatsiya koeffitsiyentining r = 0,714±0,089 ga teng ekanligi aniqlandi. Mazkur natija ushbu ikki ko‘rsatkich o‘rtasida musbat bog‘lanish mavjudligini ko‘rsatadi, ya’ni, suv sarfining ortishi bilan daryoning muallaq oqiziqlar miqdori ham ortib borishi kuzatildi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Айтбаев Д.П., Хикматов Ф.Х. Эрозионная деятельности горных рек и оценка интенсивности заиления водахранилищ. –Т.: «Fan va texnologiya», 2013.

2. Мягков С.В., Мягкова Н.В. Прогноз стока коллекторно-дренажных вод в бассейне Амударьи. – В кн.: Пресная вода. – Ташкент: САНИГМИ, 1995.

3. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбаев Д.П. Гидроогия асослари. Т.: Университет, 2003.

4. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ. Сув эрозияси, дарё оқизиқлари ва уларни миқдорий баҳолаш. Т.: Университет, 1998.

5. Хикматов Ф.Х. Водная эрозия и сток взвешенных наносов горных рек Средней Азии. – Т.: «Fan va tehnologiya», 2011.

6. Yunusov G., Ziyayev R.R. Umumiy gidrologiya va iqlimshunoslik. O’quv qo’llanma. Toshkent: Barkamol fayz media, 2018.

ЧИРЧИҚ-ОҲАНГАРОН ҲАВЗАСИ ЮЗАСИДАН ТУПРОҚ-ГРУНТЛАР ЮВИЛИШИ ЖАДАЛЛИГИНИ RUSLE МОДЕЛИНИ ҚЎЛЛАШ АСОСИДА БАҲОЛАШ

О.Т.Холтожиева[1], Х.Н.Магдиев[2], Л.Ғ.Алимардонов[3]

[1]Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, Тошкент, Ўзбекистон; e-mail: oyjamolxoltojiyeva@gmail.com,
ORCID: 0009-0001-9910-7048

[2]Ўзбекистон Республикаси Иқтисодиёт ва молия вазирлиги, Тошкент, Ўзбекистон; e-mail: hasan.magdiev@gmail.com

[3]Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, Тошкент, Ўзбекистон; e-mail: lazizjonalimardonov@gmail.com
ORCID: 0009-0003-0589-1121

Аннотация: *Мақолада Чирчиқ-Оҳангарон ҳавзаси юзасидан 2000-2020 йиллар давомида тупроқ-грунтлар ювилишининг йилларараро ва ҳудудий ўзгаришлари RUSLE модели асосида баҳоланган. Картографик таҳлил асосида тупроқ-грунтлар ювилиши ҳавзанинг ғарбий ва жануби-ғарбий қисмларида паст, марказий қисмларида ўртача, шарқий ва жануби-шарқий тоғли ҳудудларида эса юқори жадалликда эканлиги аниқланган. Олинган натижалар дарёлар муаллақ оқизиқлари оқими шаклланиш манбаларини ҳудудий баҳолашда муҳим илмий асос бўлиб хизмат қилиши мумкин.*

Калит сўзлар: *дарё, дарё ҳавзаси, сув эрозияси, тупроқ-грунтлар ювилиши, RUSLE модели, ГАТ, масофадан зондлаш, баҳолаш.*

Кириш. Сув эрозияси дарё ҳавзаларида кечадиган муҳим экзоген жараёнлардан бири бўлиб, тупроқ ва майда тоғ жинслари заррачаларининг юза оқим таъсирида ювилиши, кўчиши ва пастки қисмларда тўпланиши билан тавсифланади. Бу жараён тупроқ ресурсларининг ҳолатига таъсир кўрсатиши билан бирга, дарё оқими таркибидаги қаттиқ материал миқдорининг шаклланишида ҳам муҳим ўрин тутади. Ювилган материалнинг бир қисми ёнбағир ва сойларда чўкиб қолади, бир қисми эса дарёлар ўзанларига етиб келиб, дарёлар муаллақ оқизиқлари оқимини шакллантиради [1, 2].

Чирчиқ-Оҳангарон ҳавзаси мураккаб орографик тузилиш, баландликлар фарқи,

ёғиннинг нотекис тақсимланиши ва тупроқ қопламининг хилма-хиллиги билан ажралиб туради. Ҳавзанинг ғарбий қисми нисбатан паст ва текис майдонлардан, шарқий ва жануби-шарқий қисми эса қия ёнбағирли тоғ ва тоғолди ҳудудларидан иборат. Шу сабабли сув эрозияси жадаллиги ва тупроқ ювилиши ҳудуд бўйича кескин фарқланади.

Ҳозирги кунда масофадан зондлаш маълумотларидан фойдаланиш сув эрозияси жараёнини тадқиқ этишнинг муҳим йўналишларидан бири ҳисобланади. Космик тасвирлар асосида ер қоплами ва ўсимликлар ҳолатини аниқлаш, ҳудуддаги антропоген ўзгаришларни баҳолаш ҳамда RUSLE моделининг тегишли омилларини шакллантириш мумкин. Рақамли рельеф моделлари эса нишаблик ва рельефнинг бошқа морфометрик хусусиятларини аниқлашда самарали восита ҳисобланади.

Шу нуқтаи назардан, Чирчиқ-Оҳангарон ҳавзасида, RUSLE моделидан фойдаланган ҳолда, сув эрозиясини баҳолаш ҳудуддаги эрозия жараёнларининг шаклланиш қонуниятларини аниқлаш, эрозия хавфи даражасини ҳудудий жиҳатдан баҳолаш ва тупроқ ресурсларининг ҳолатини илмий асосда таҳлил қилиш имконини беради ва шу жиҳатдан **долзарб** ҳисобланади.

Мазкур ишнинг **мақсади** 2000-2020 йиллар учун RUSLE моделини қўллаш асосида олинган натижалар асосида Чирчиқ-Оҳангарон ҳавзасида тупроқ ювилишининг йиллараро ўзгарувчанлигини баҳолаш ва унинг ҳудудий тақсимланишини таҳлил қилишдан иборат.

Қўйилган мақсадга эришиш учун қуйидаги **вазифалар** белгиланди:

1) Чирчиқ-Оҳангарон ҳавзасининг табиий-географик хусусиятларини таҳлил қилиш;

2) RUSLE моделининг асосий омилларини аниқлаш ва ҳудудий жиҳатдан баҳолаш;

3) ёғинларнинг тупроқ-грунтлар ювилишига таъсирини аниқлаш;

4) тупроқнинг эрозияга мойиллик даражасини баҳолаш;

5) рельеф омилларининг тупроқ эрозиясига таъсирини аниқлаш;

6) ер қоплами ва ўсимликлар ҳолатининг эрозия жараёнларига таъсирини баҳолаш;

7) RUSLE модели асосида тупроқ ювилишининг ҳудудий тақсимланишини аниқлаш.

Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Тупроқ ювилишини миқдорий баҳолашда W.H.Wischmeier ва D.D.Smith томонидан ишлаб чиқилган универсал тенглама ҳамда кейинчалик K.G.Renard ва унинг ҳаммуаллифлари томонидан такомиллаштирилган RUSLE модели кенг қўлланилади [1, 2]. Модель ёғиннинг эрозион фаолияти, тупроқнинг эрозияга мойиллиги, рельеф хусусиятлари, ўсимлик ва тупроқ қоплами, шунингдек, муҳофаза тадбирларининг биргаликдаги таъсирини ҳисобга олади. RUSLE моделини геоахборот тизимлари ва масофадан зондлаш маълумотлари билан интеграция қилиш, эрозион жараёнларни фазовий жиҳатдан баҳолаш ва ювилиш жадаллиги турлича бўлган майдонларни ажратиш имконини беради [3, 6]. Уни амалиётда қўллаш қуйидаги ифодага асосланган:

$$A = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P,$$

бу ерда A - ўртача йиллик тупроқ-грунтлар ювилиши, т/га·йил; R - ёғиннинг эрозион фаолияти кўрсаткичи; K - тупроқнинг эрозияга мойиллиги; LS - юза-ёнбағир

узунлиги ва нишаблиги кўрсаткичи; C - тупроқ ва ўсимлик қопламининг таъсири; P - муҳофаза тадбирларини ифодаловчи коэффициент.

Тадқиқотда ёғин маълумотлари, тупроқ хариталари, рақамли рельеф модели, Landsat сунъий йўлдош тасвирлари ва ердан фойдаланиш маълумотларидан фойдаланилди. Ҳар бир омил учун алоҳида растр қатламлари тайёрланиб, ArcGIS Pro муҳитида ягона ҳисоб моделига бирлаштирилди. 2000-2020 йиллар учун ҳар бир йил кесимида ҳавза бўйича ўртача тупроқ ювилиши аниқланди.

Картографик таҳлилни соддалаштириш мақсадида 2005, 2010, 2015 ва 2020 йиллар учун тузилган карталарда тупроқ ювилиши уч умумлаштирилган синфга ажратилди: паст, ўртача ва юқори. Ушбу гуруҳлаш ҳудудий фарқларни визуал жиҳатдан қиёслаш ва эрозия ўчоқларни ажратиш учун қўлланилди.

Ҳисоб даври, яъни 2000-2020 йиллар учун олинган 21 йиллик қатор тупроқ ювилиши миқдорининг йилларараро сезиларли даражада тебранишини кўрсатди, Ҳисоб даври бўйича ўртача қиймат 17,1 т/га·йил, медиана 16,6 т/га·йил, стандарт оғиш 5,52 т/га·йил, вариация коэффициенти эса 32,3 % ни ташкил этди. Энг кичик қиймат 2008 йилда 8,9 т/га·йил, энг катта қиймат 2003 йилда 30,5 т/га·йил қайд этилди (1-жадвал).

1-жадвал.

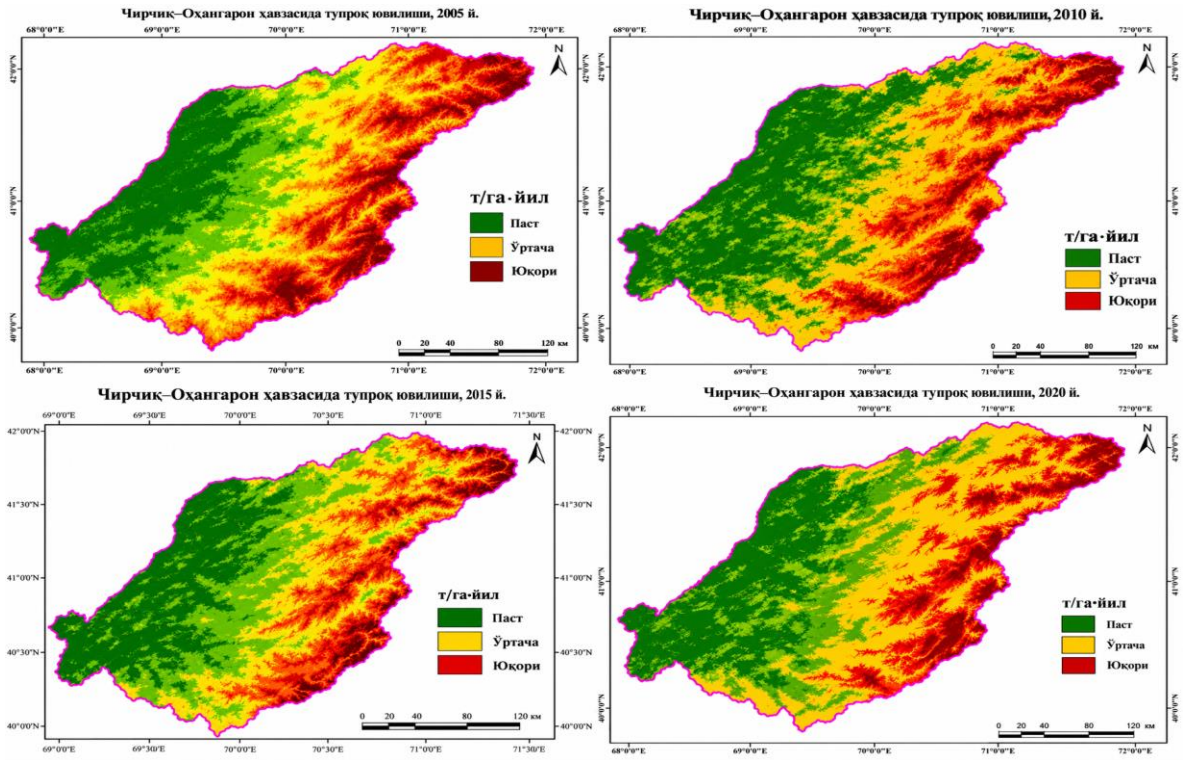
Тупроқ-грунтлар ювилишининг RUSLE модели асосида аниқланган қийматлари

Йил	А, т/га·йил	Йил	А, т/га·йил	Йил	А, т/га·йил
2000	11,5	2007	15,7	2014	17,8
2001	14,3	2008	8,9	2015	18,9
2002	28,4	2009	26,2	2016	18,8
2003	30,5	2010	16,8	2017	17,9
2004	18,8	2011	13,2	2018	11,4
2005	15,1	2012	12,6	2019	18,5
2006	16,6	2013	13,9	2020	13,2

Қатордаги катта қийматлар 2002-2003 ва 2009 йилларда, кичик қийматлар эса 2008 ва 2018 йилларда кузатилган. Бу ҳолат тупроқ ювилишида барқарор бир йўналишли ўсиш ёки камайишдан кўра, гидрометеорологик шароитлар ва тупроқ қоплами юза ҳолатининг йилларараро ўзгариши асосий аҳамиятга эга эканини кўрсатади.

Карталарнинг қиёсий таҳлили ўрганилган тўрт йилда ҳам паст даражали тупроқ ювилиши асосан ҳавзанинг ғарбий ва жануби-ғарбий қисмларида сақланганини кўрсатди. Чунки бу ҳудудларда ёнбағирлар нишаблигининг нисбатан кичиклиги ва тупроқ қопламининг ўсимликлар билан муҳофазаланганлиги таъсири эрозия жадаллигини чекловчи омил сифатида намоён бўлади.

Ўртача даражали ювилиш ҳавзанинг марказий ва тоғолди қисмларига тегишли бўлиб, паст ва юқори жадалликдаги эрозия майдонлари ўртасида ўтиш зонасини ҳосил қилади. Шунингдек, 2010 ва 2015 йилларга тегишли карталарда мазкур синфнинг шарқ томон юқори синф билан алмашганлиги янада аниқ кўринади (1-расм).



1-расм. Чирчиқ-Оҳангарон ҳавзасида тупроқ-грунтлар ювилишининг 2005, 2010, 2015 ва 2020 йилларга тегишли карталари

Юқори даражали ювилиш асосан шарқий, шимоли-шарқий ва жануби-шарқий тоғли қисмларга тегишлидир: 2015 йилда юқори синф майдонларида ювилиш қиймати ўртача 18,9 т/га·йилга етган; 2020 йилда эса ўртача қиймат 13,2 т/га·йилга пасайган бўлса-да, асосий юқори эрозия ўчоқлари ҳудудий жиҳатдан сақланиб қолган.

RUSLE моделида аниқланган тупроқ ювилиши дарёлар муаллақ оқизиқлари оқимига тўғридан-тўғри тенг эмас. Чунки, ювилган материалнинг маълум қисми ёнбағирлар этакларида, сой ва водийлар тубларида чўкиб қолиши мумкин. Бироқ, юқори ювилиш синфига кирувчи майдонлар, дарё тармоғига етказиб берилиши мумкин бўлган қаттиқ материалларнинг асосий манбалари ҳисобланади. Шу жиҳатдан, RUSLE карталари дарёлар муаллақ оқизиқлари шаклланишини ҳудудий баҳолаш учун муҳим ахборот манбаи ҳисобланади.

Юқорида келтирилганларга **хулоса** сифатида қуйидагиларни қайд этиш мумкин:

1. Чирчиқ-Оҳангарон ҳавзасида 2000-2020 йилларда тупроқ-грунтлар ювилиши сезиларли йиллараро ўзгарувчанликка эга. Ўрганилган 21 йиллик ҳисоб даврида унинг ўртача қиймати 17,1 т/га·йилни ташкил этган;

2. Энг катта қиймати 2003 йилда (30,5 т/га·йил), энг кичик қиймати эса 2008 йилда (8,9 т/га·йил) қайд этилган;

3. Тузилган карталар асосида амалга оширилган таҳлиллар ҳавзада тупроқ-грунтлар ювилиши жадаллигини паст, ўртача, юқори синфларга гуруҳлаш ва натижада сув эрозиясининг ҳудудий фарқларини аниқ қиёслаш имконини берган;

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Wischmeier W.H., Smith D.D. Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning. – Washington, D.C.: USDA, 1978. – 58 p.

2. Renard K.G., Foster G.R., Weesies G.A., McCool D.K., Yoder D.C. Predicting Soil Erosion by

Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). – Washington, D.C.: USDA Agricultural Research Service, 1997. – 404 p.

3. Renard K.G., Freimund J.R. Using monthly precipitation data to estimate the R-factor in the revised USLE // Journal of Hydrology. – 1994. – Vol. 157. – P. 287–306.

4. McCool D.K., Brown L.C., Foster G.R. Revised slope length factor for the Universal Soil Loss Equation // Transactions of the ASAE. – 1987. – Vol. 30, No. 5. – P. 1387–1396.

5. Moore I.D., Burch G.J. Physical basis of the length-slope factor in the Universal Soil Loss Equation // Soil Science Society of America Journal. – 1986. – Vol. 50, No. 5. – P. 1294–1298.

6. Morgan R.P.C. Soil Erosion and Conservation. – 3rd ed. – Oxford: Blackwell Publishing, 2005. – 304 p.

7. Panagos P., Borrelli P., Poesen J. et al. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe // Environmental Science & Policy. – 2015. – Vol. 54. – P. 438–447.

8. Borrelli P., Robinson D.A., Fleischer L.R. et al. An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion // Nature Communications. – 2017. – Vol. 8. – Article 2013.

9. Roy D.P., Wulder M.A., Loveland T.R. et al. Landsat-8: Science and product vision for terrestrial global change research // Remote Sensing of Environment. – 2014. – Vol. 145. – P. 154–172.

10. Ghosal K., Das Bhattacharya S. A review of RUSLE model // International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources. – 2020. – Vol. 26, No. 4. – P. 1–10.

HISORAK SUV OMBORINING GIDROLOGIK REJIMI

Alimardonov L.G‘., Torebaev R.P.,
Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti,
Toshkent, O‘zbekiston. E-mail: lazizjonalimardonov@gmail.com,
torebaevruslann@gmail.com

Annotatsiya. *Maqolada Qashqadaryo havzasi o‘zanida qurilgan Hisorak suv omborining gidrologik rejimi turli hisob davrlari uchun baholangan. Shuningdek xarakterli suvli yillar uchun suv sarfi va oqim hajmining yil ichida taqsimlanishi, vegetatsiya va novegetatsiya davrlaridagi ulushi hamda fasllararo tebranishlari tahlil qilingan. Hisoblash natijalari suv ombori oqimining mavsumiy xususiyatlarini aniqlash va suv resurslaridan samarali foydalanish imkonini beradi.*

Kalit so‘zlar: *suv ombori, gidrologik rejim, xarakterli suvli yillar, minimal suv sarfi, o‘rtacha suv sarfi, maksimal suv sarfi, vegetatsiya davri, novegetatsiya davri, oqim hajmi, fasllararo tebranish.*

Kirish. Qashqadaryo havzasi O‘zbekistonning janubiy qismida joylashgan bo‘lib, respublikaning qishloq xo‘jaligi rivojlangan hududlaridan biri hisoblanadi. Havzadagi asosiy suv resurslari Qashqadaryo, Yakkabog‘daryo, Oqsuv, Tanxozdaryo va G‘uzordaryo kabi daryolar hisobiga shakllanadi. Ushbu daryolar oqimini mavsumiy tartibga solish, sug‘orish maydonlarini suv bilan ta’minlash, sel-toshqin xavfini kamaytirish va qurg‘oqchilik davrida suv zaxirasini yaratish maqsadida 1960 Qashqadaryo daryosi va uning havzasiga kiruvchi hududlarda mavsumiy yog‘inlar hamda ular orqali shakllanadigan oqimlarni tartibga solish maqsadida bir nechta suv omborlari qurilib foydalanishga topshirilgan. Qashqadaryo havzasidagi yirik suv omborlar Chimqo‘rg‘on, Pachkamar, Hisorak, Qamashi va boshqalar, havzaning gidrologik rejimini tartibga solishda muhim rol o‘ynaydi. Suv omborlarining gidrologik rejimini o‘rganish suv resurslarini boshqarish, ulardan samarali foydalanish hamda suv xo‘jaligi tadbirlarini to‘g‘ri rejalashtirishda muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Shu sababli suv omborlarida to‘plangan suvdan maqsadli foydalanish maqsadida ularning gidrologik rejimini o‘rganish **dolzarb** masalalardan hisoblanadi.

Tadqiqotning **asosiy maqsadi** Qashqadaryo havzasidagi suv omborlari va ularning gidrologik rejimini so‘nggi yillardagi ma’lumotlar asosida o‘rganishdan iborat.