ҒОВАСОЙ ДАРЁСИ ҲАВЗАСИДА СУВ ОҚИМИНИ ҚАЙТА РОСТЛАШ ИМКОНИЯТЛАРИ

Ф.А.Гаппаров

Профессор,"Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти" Миллий тадқиқот университети,

М.Ф.Ғаффорова

Катта ўқитувчи, "Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти" Миллий тадқиқот университети,

И.И.Жўрабоев

Ассистент, "Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти" Миллий тадқиқот университети.

Аннотация. Мазкур мақолада Фарғона водийсида жойлашган Ғовасой дарёси ҳавзасидаги сув оқимини таҳлил қилиш ва унинг қайта ростлаш имкониятлари кенг ёритилган. Илмий таҳлиллар асосида дарёдаги сув сарфининг вақти-вақти билан юзага келадиган ўзгаришлари, хусусан тўшқин ва сел даврларидаги максимал сарфлар статистик усуллар ёрдамида ҳисобланган. Гумбел тақсимоти асосида турли таъминот даражасидаги максимал сув сарфлари аниқланиб, дарёнинг сув ресурсларини самарали бошқариш бўйича таклифлар берилган.

Калит сўзлар:Ғовасой дарёси, сув оқими, тошқин, сел, таъминот даражаси, Гумбел тақсимоти, сув бошқаруви.

Аннотация. В данной статье подробно проанализировано водное течение в бассейне реки Говасай, расположенной в Ферганской долине, а также рассмотрены возможности его регулирования. На основе научных исследований рассчитаны колебания водного расхода реки, особенно максимальные расходы в периоды паводков и селевых потоков с использованием статистических методов. На основе распределения Гумбеля определены максимальные водные расходы при различных уровнях обеспеченности, предложены рекомендации по эффективному управлению водными ресурсами реки.

Ключевые слова: река Говасай, водоток, паводок, сель, уровень обеспеченности, распределение Гумбеля, управление водными ресурсами.

Abstract. This article presents an extensive analysis of the water flow in the Govasoy River basin, located in the Fergana Valley, and explores the possibilities for its regulation. Based on scientific analyses, fluctuations in the river's discharge,

ISSN 3030-3907

particularly peak flows during floods and mudflows, have been calculated using statistical methods. Maximum water discharges at various probability levels were determined using the Gumbel distribution, and recommendations were provided for the efficient management of the river's water resources.

Keywords: Govasoy River, water flow, flood, mudflow, probability level, Gumbel distribution, water management.

Кириш

Сув ресурслари инсоният тараққиётининг ажралмас қисми ҳисобланади. Сувдан оқилона ва самарали фойдаланиш масалалари сўнгги ўн йилликларда глобал миқёсда долзарб муаммолардан бирига айланган. Айниқса, Ўзбекистон каби табиий сув захиралари чекланган давлатларда ҳар бир сув манбасининг оқилона бошқарилиши жуда муҳим аҳамиятга эга. Мамлакатда мавжуд кўплаб кичик дарёлар — катта дарёлардан фарқли равишда — айрим ҳудудларнинг асосий сув манбаи сифатида хизмат қилади. Бундай дарёлар ҳар йили кузатиладиган гидрологик ўзгаришлар, тошқин ва сел ҳолатлари туфайли жиддий хатарлар ҳам келтириб чиқаради.

Фарғона водийсида жойлашган Ғовасой дарёси ана шундай аҳамиятга эга бўлган кичик дарёлардан бири ҳисобланади. Дарё асосан деҳқончилик билан шуғулланувчи аҳоли яшайдиган Чуст тумани ҳудудидан оқиб ўтади. Ғовасой дарёси Фарғона водийсининг сел ва тошқин хавфи юқори бўлган ҳудудида жойлашган бўлиб, мавсумий табиий ҳолатлар, тўғри бошқарилмаган сув ресурслари ҳамда иқлим ўзгаришлари натижасида жиддий гидрологик муаммолар юзага келмоқда.

Ушбу мақолада Ғовасой дарёси ҳавзасида сув оқимини қайта ростлаш имкониятлари атрофлича ўрганилиб, суғориш, саноат ва аҳоли эҳтиёжлари учун сув ресурсларидан фойдаланишни янада самарали ташкил этишга қаратилган таклифлар ишлаб чиқилган. Мақолада шунингдек, дарёда кузатиладиган максимал сув сарфлари, уларни башорат қилишнинг статистик усуллари, Гумбел тақсимоти асосида таҳлиллар ҳам баён қилинган.

Методология. Таҳлиллар учун гидрологик постлар маълумотлари, кўп йиллик статистик кузатувлар, сув истеъмоли жадваллари ва тошқин ҳолатларини акс эттирувчи маълумотлардан фойдаланилди. Тошқин давридаги максимал сув сарфини аниқлаш учун Гумбелнинг 1-тип тақсимоти қўлланилди. Ҳисоблашларда таъминот даражасига боғлиқ равишда сув сарфи ўзгариши ва унга таъсир этувчи омиллар инобатга олинди.

Таҳлил ва натижалар. Ғовасой дарё ҳавзаси суғориш тизимида қуйидаги сув манбалари мавжуд ва дарё ҳавзасидаги сув истеъмолчилари ва сувдан фойдаланувчилар ушбу сув мабалари орқали сув билан таъминланади.

ISSN 3030-3907

Ғовасой дарёси сувлари оқими:
- табиий булоқлар сувлари;
- мавсумий сойлар (Олмоссой, Кўксераксой);
- насослар ёрдамида олинадиган ер ости сувлари.
Чуст, Шимолий Фарғона ва Катта Наманган магистрал каналлари.
Ғовасой дарёси сувлари оқими:

Ғовасой кичик дарё хавзаси ер усти сувлари оқимларидан шаклланиб, дарё сувининг асосий қисми Чуст туманининг ерларини суғориш учун фойдаланилади. Ғавосой дарёсида 17 та сув олиш иншоотлари, 15 та гидропост, 4 та канал бош иншоотлари ва бошқа иншоотлар жойлашган.

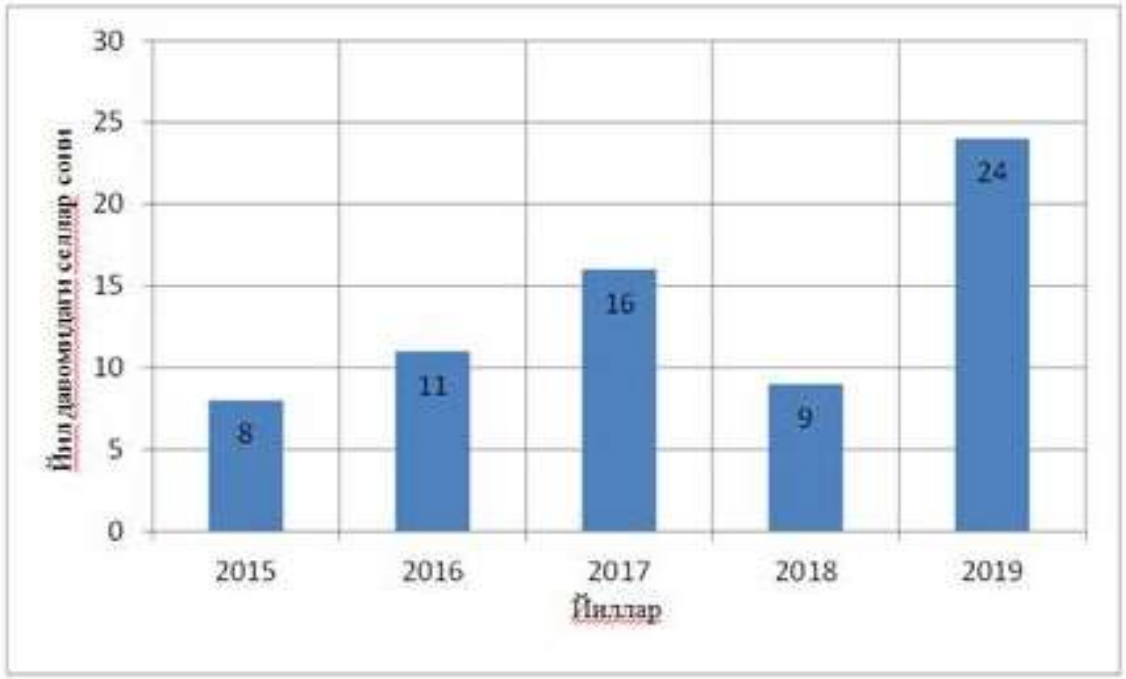
Ғова қишлоғи яқинидаги гидропост маълумотларига кўра ўртача кўп йиллик оқим миқдори 190 млн.м^3/йилга, ўртача кўп йиллик сув сарфи эса 5,92 м^3/с га тенг. Максимал сув сарфлари (ўртача 18 - 22 м^3/с) йилнинг май-июн ойларида, кам сувлилик даври (ўртача 1,2 м^3/с) йилнинг январ-феврал ойларида кузатилади. Дарёдаги энг кўп сув сарфи июн ойида (20-30 м^3/с), энг кам сув сарфи феврал ойида (0,6-1,0 м^3/с) кузатилади, ўртача йиллик сув сарфи эса 2,5-8,0 м^3/с га тенг. Оҳирги ўн йилликда ўртача сув сарфи 5,42 м3/с ни ташкил этган.

Ғовасой дарёси Фарғона водийсининг сел келиши жадал бўлган ҳудудда жойлашган бўлиб, максимал сув сарфининг келиши тез-тез содир бўлиб туради. Ғовасой дарёсининг максимал сув сарфи асосан тошқин даврларида кузатилади, яъни май-июнь ойларида. Бу даврда тоғ водийсида жадал ёмғирлар кузатилади ёки қор кўчкилари содир бўлиб қорлар эриши натижасида катта миқдорда сел-тошқинлар кузатилади. Дарёнинг тошқин даври март ойидан бошланиб август ойигача давом этиши мумкин. Дарёнинг йиллик сув сарфи асосан май ойида оқиб ўтади. Умумий тошқин даври 100-150 кунни ташкил этади.

2007 йил 30 апрель санасида сел сувларининг оқиши натижасида Ғовасой гидроузели створида максимал сув сарф 104,0 м^3/с га тенг бўлган. Ғовасой дарёси сел келиши жадал бўлган ҳудудда жойлашган, сел-тошқин вақтларида максимал сув сарфининг келиши тез-тез содир бўлиб туради. Ғовасой дарёсида ўртача максимал сув сарфи 49,9 м^3/с бўлиб, бу сарф хар йили кузатилади. Энг катта сув сарфи 1966 йилда кузатилган бўлиб бу йили сув сарфи 174 м^3/с ни ташкил этган бўлса, 1981 йилда 171 м^3/с ни, 1958 йилда 170 м^3/с ни, 1963 йилда 130 - 150 м^3/с ни ва 2010 йилда 174 м^3/с ни ташкил этган.

ISSN 3030-3907

Охирги ўн йилликлар (2008-2022 йиллар) маълумотларини таҳлиллари натижаларидан дарё сув оқимини ўртача кўпйиллик миқдорида ўзгаришлар айтарли сезилмасада, йил ичида ўзгариши яъни тебраниши ортиб борётганлигини, дарё сув оқимини серсув даврларида сел-тошқинларни фаоллашганлигини кўриш мумкин.



1-расм. Селлар такрорланишини йиллар бўйича ўзгариши (2015-2019 йиллар)

Тошқиннинг максимал сув сарфларини аниқлаштириш.

Тошқиннинг максимал сув сарфи миқдорини тўғри аниқлаш дарё ҳавзасидаги гидротехника иншоотларнинг сув ўтказиш қобилиятини баҳолаш, тошқин оқими ҳажмини (йил давомидаги ҳам) аниқлаш, истеъмолчиларга кафолатланган сув миқдорини белгилаш ҳамда мавжуд сув омборининг сел-тошқин орқали келадиган сув миқдорини сиғдира олиш қобилиятини аниқлаш учун муҳим ҳисобланади. Тошқиннинг миқдорий қийматлари, уларни ўзгаришлари, статистик ҳисоб йўли билан, яъни кўп йиллик метеорологик, гидрологик станциялар ва постларнинг кузатилган маълумотлари асосида аниқлаштирилади.

Ҳозирги кунда меъёрий ҳужжатларда сел-тошқиннинг максимал сув сарфини ўрганиш ва аниқлашда уч параметрли гамма – тақсимоти усулидан фойдаланилади, бу эса сел-тошқинлар фаол ҳудудларда жойлашган дарё ҳавзаларида хозирги кунда содир бўлаётган сел-тошқинларни миқдорий аниқлашда ноаниқликларга олиб келмоқда.

ISSN 3030-3907

Тошқиннинг максимал сув сарфини ўрганиш ва аниқлаштиришда Гумбелнинг 1–тип тақсимотидан фойдаланиш энг қулай ҳисобланади ва бу тақсимот қуйидаги кўринишни олади.

$$P_Q = 1 - P(Q) = exp[-exp\,(-y)]. \qquad (1)$$

Бу ерда:

P_Q ва $P(Q)$ – максимал сув сарфининг эҳтимоллилиги ва таъминланганлиги;

$$y = L_N(Q_{\text{ҳис}} - b_N);$$

$$L_N = \frac{\sigma_N}{S_Q}; \qquad b_N = Q_{\text{ўр.макс}} + \frac{\overline{y_N}}{L_N}.$$

Бу ерда:

$Q_{\text{ўр.макс}}$ ва S_Q – ўртача максимал сув сарфи ҳамда йиллик максимал сув сарфлар кузатувлари квадратик хатолиги;

$\overline{y_N}$ ва σ_N – ёрдамчи катталикларнинг ўртача ва ўртача квадратик хатоликлари;

$$y_m = \ln\left[-\ln\left(\frac{m}{N+1}\right)\right];$$

$$\overline{y_N} = \frac{1}{N}\sum_{m=1}^{N} y_m; \qquad \sigma_N = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{m=1}^{N} y_m^2 - y_N^{-2}} \qquad (2)$$

Тизимли кузатишлар n йил давомида олиб борилади, лекин энг катта сув сарфи бу йиллардан N йил илгари аниқланган ҳоллар ҳам мавжуд.

Ушбу ҳолларда максимал сув сарфи қуйидаги тенглик орқали аниқланади:

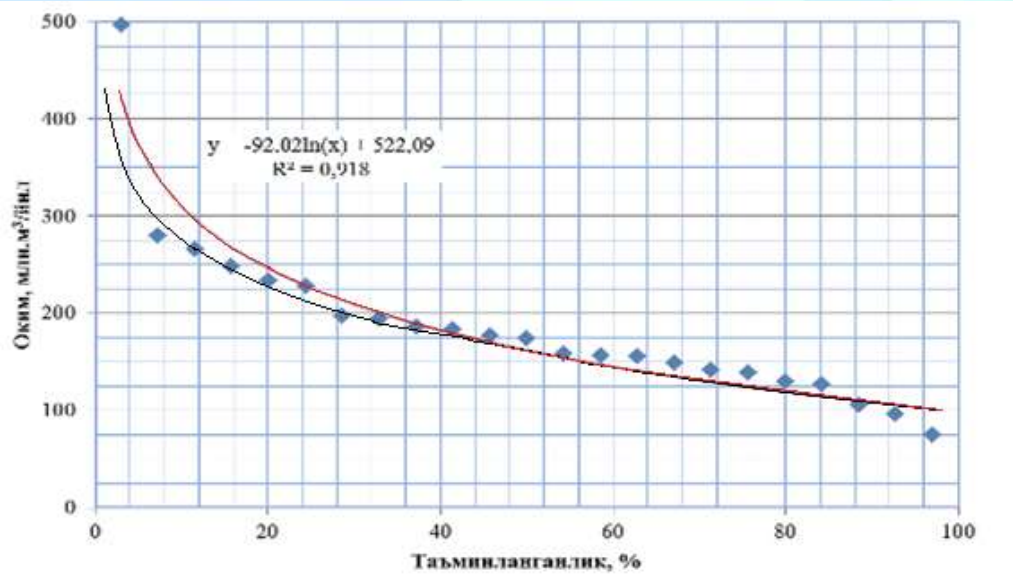
$$Q_{\text{ўрт.макс}} = \frac{1}{n}(Q_N + \frac{N-1}{n}\sum_{i=1}^{n} Q_{\text{макс}\,i}). \qquad (3)$$

Бу ҳолда S_Q ни аниқлаш учун қуйидаги боғлиқликни таклиф қиламиз:

$$S_Q = \sqrt{\frac{(Q_N - Q_{\text{ўрт.макс}})^2}{N-1} - Q_{\text{ўрт.макс}}{}^2 + \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_{\text{макс}\,i}^2}{n}}. \qquad (4)$$

Ғовасой дарёсининг максимал сув сарфини ҳар хил таъминланганликдаги миқдори Гумбелнинг 1–тип тақсимотини қўллаш орқали аниқлаштирилди. Дарё сув оқимини таъминланганлик даражасини баҳолаш натижасида сув оқимининг таъминланганлик даражаси У = -92,017*Ln(x)+522,09 тенглама кўринишида ўзгариши аниқланди. Аниқлашлар натижалари кўра Ғовасой дарёсидаги максимал сув сарфини турли таъминланганликдаги ўзгаришлари графиги 2-расмда келтирилган.

ISSN 3030-3907



2 - расм – Ғовасой дарёси сув оқимининг таъминланганлиги

Ғовасой дарёсининг гидрологик режимига таъсир қилувчи юқорида келтирилган омилларни ҳисобга олиб сув сарфининг ҳисобий таъминланганликдаги қуйидаги қийматлари аниқланган:

- $Q_{0,1\,\%}$ таъминланганлик – 330 $м^3/с$;
- $Q_{1\,\%}$ таъминланганлик – 170,2 $м^3/с$;
- $Q_{10\,\%}$ таъминланганлик – 91,8 $м^3/с$;

Таклиф қилинаётган усул ҳисобий сув сарфини аниқлаш учун жадвалларни талаб қилмайди, энг муҳими, у кам таъминланганликда максимал сув сарфини камайтирмайди. Бу эса ҳозирги кунда кузатилаётган сел-тошқин сувларининг максимал сув сарфларини тўғри аниқлашга имконият беради.

Ғовасой дарёси ҳавзасидаги сув ресурслари умумий миқдорларининг ўзгаришларини баҳолаш учун дарё сув оқими, булоқлар сувлари, ер ости қудуқлари ва каналлар ёрдамида етказиб бериладиган сувлар, ёғин сувлари маълумотлари тўпланиб, таҳлил қилиб чиқилди. Умумий сув миқдорини турли даражадаги таъминланганлик кўрсаткичлари ва истеъмолчиларнинг умумий сув истеъмоли миқдорлари ҳисобланди (1-2-жадваллар).

ISSN 3030-3907

1-жадвал

Ғовасой дарёси ҳавзасидаги мавжуд сув ресурсларини умумий миқдори

Сув билан таъминланганлик даражаси, %	Сув оқимининг йиллик ҳажми, млн.м^3	Ойлардаги сув оқими, млн м^3											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
10	262,89	7,28	8,52	10,19	28,39	41,99	43,49	48,15	30,16	16,19	9,18	9,06	10,27
50	178,63	5,42	6,65	9,14	19,75	30,61	29,53	29,55	18,14	9,97	6,29	6,13	7,46
75	141,70	3,99	4,88	5,82	15,04	23,08	25,93	24,32	14,99	8,02	4,87	4,86	5,90

2-жадвал

Ғовасой дарёси ҳавзасидаги истеъмолчиларнинг умумий сув истеъмоли миқдори

Сув истеъмоли тури	Йиллик истеъмол хажми, млн.м^3/йил	Ойлар бўйича сув истъемоли миқдори, млн м^3/ой											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ичимлик ва маиший мақсадлар учун	12,13	0,85	0,9	0,95	0,95	1,1	1,15	1,2	1,2	1	0,99	0,94	0,9
Саноат корхоналари	14,75	1,2	1,2	1,21	1,21	1,22	1,24	1,25	1,26	1,25	1,24	1,24	1,23

ISSN 3030-3907

Экин майдонларини суғориш учун	242,51	0	0	20,41	36,83	47,93	29,73	36,41	30,25	20,75	18,34	1,86	0
ЖАМИ	269,39	2,05	2,1	22,57	38,99	50,25	32,12	38,86	32,71	23	20,57	4,04	2,13

Хулоса. Таҳлиллар натижалари шуни кўрсатмоқдаки, Ғовасой дарёси ҳавзасида сув оқимини бошқаришдаги асосий муаммолардан бири — сел ва тошқин даврларидаги максимал сув сарфини аниқ прогноз қилиш мураккаблигида. Гумбел тақсимоти асосидаги таҳлиллар мазкур дарёда сув оқими ўзгаришини яхшироқ башорат қилиш имконини беради. Таъминот даражасига қараб сув тақсимотини режалаштириш, янги гидротехник иншоотларни қуриш ва мавжудларини модернизация қилиш тавсия этилади.

Бундан ташқари юқоридаги маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, дарё сув ресурсларининг асосий сув истъемолчиси Чуст тумани саналади. Туман бўйича амалда ишлатилган сувлар миқдорини охирги йилдаги ўзгаришларини баҳолаш натижаларини кўрсатишича, Чуст тумани сув истеъмолчилари уюшмалари бўйича вегетация даврида суғориладиган майдонларга бериладиган сувнинг ҳисобий миқдори жами 55,54 млн.м^3/йил ни ташкил қилган.

Чуст тумани сув истеъмолчилари уюшмалари бўйича вегетация даврида суғориладиган майдонларга бериладиган сув миқдорининг ўзгаришларини баҳолаш натижалари ўрганилган йилларда экинларни суғоришга ишлатилган сувнинг миқдори талаб қилинган миқдорнинг 85 % идан ортмаган.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Ғаффорова М.Ф., Жумабоева Г., Турсунова У.Т. “Тоғолди кичик дарёсининг гидрологик режими ўзгаришлари”, Agroilm. Тошкент 2019й. Б-98-99.

2. Ахмедходжаева И.А., Қодиров С.М., Ғаффорова М.Ф., “Изменение гидрологического режима предгорных малых рек Узбекистана”, ГИДРОТЕХНИКА 4(57)2019. 2019 г. Б-22-25.

3. Гаппаров Ф.А.,Эшкуватов Қ., Ғаффорова М.Ф., “Operating regime of water reservoirs for safe transportation of floods”, Journal of critical reviews 2022. 10.1063/5.0090192

ISSN 3030-3907

4. Гаппаров Ф.А., Қодиров С.М., Мансуров С., Ғаффорова М.Ф., “Change of hydrological regime of foothill small rivers of Uzbekistan”, Journal of critical reviews 2020, 10.1109/ICISCT47635.2019.9011993.
5. Махмудов И.Э.,Гаппаров Ф.А., Ғаффорова М.Ф., “EFFICIENT USE OF WATER RESOURCES IN SMALL RIVER BASINS”, European Scholar Journal(ESJ). Vol. 3 No. 10 (2022): ESJ
6. Гаппаров Ф.А., Ҳайдаров А.Р., Ғаффорова М.Ф., “Сув омборлари гидробиологик режимини баҳолаш”, “INTERNATIONAL JOURNAL OF AGROBIOTECHONOLOGY AND VETERINARY MEDICINE” журнали. Vol. 2 No. 1 (2023): International Journal of Agrobiotechnology and Veterinary Medicine
7. Furkat Gapparov, Aziz Khaidarov, Shohzod Yakhshiev, Mushtariybonu Gafforova, Dinislam Atakulov. Reservoir Overgrowth and its Relationship with Morphometry: Research Problem and Prospects for Uzbekistan. Journal of Advanced Zoology. ISSN: 0253-7214. Volume 44 Issue S-3 Year 2023 Page 955:967 (Scopus Q4, Web of Science)
8. Гаппаров Ф.А.,Эшкуватов Қ., Мансуров С., Ғаффорова М.Ф., “Assessment shoreline formation of reservoirs” , E3S Web of Conferences, EDP Sciences, 2021. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126403072
9. Furkat Gapparov, Aziz Khaydarov, Larisa Kogutennko, Mushtariybonu Gafforova, Change of the hydrochemical and hydrobiological regimes of water reservoir, E3S Web of Conferences 401, 01006 (2023).CONMECHYDRO - 2023. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340101006
10. Luqmon Samiev, Qudratilla Ulashov, Mushtariybonu Gaffarova, Dilmurod Ruziev, Umida Voxidova , Assessment of the effect of evaporation on the hydrological regime of the water reservoir https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345202022
11. Furqat Gapparov, Ilkhomjon Makhmudov, Mushtariybonu G’afforova, Tursunoy Apakhodjaeva, A mathematical model for predicting the deformation of the hydraulic model of the dynamics of water flow and morphological parameters of the riverbed in small mountain rivers, BIO Web of Conferences 105, 01017 (2024) AEGISD-IV 2024, https://doi.org/10.1051/bioconf/202410501017
A.Khaydarov, T. Apakxujayeva, D. Atakulov Influence of geographical location on reservoir vegetation formation. V International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” (CONMECHYDRO - 2023). https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340101013
12. A.Arifjanov, D.Atakulov, M.Usmonova, U.Voxidova Geographic information system technologies in the study of deformation in rivers. XV International Online

ISSN 3030-3907

Conference “Improving Farming Productivity and Agroecology – Ecosystem Restoration” (IPFA 2023). https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345202004
13. Gapparov, F., Makhmudov, I., Gafforova, M., & Apakhodjaeva, T. (2024). A mathematical model for predicting the deformation of the hydraulic model of the dynamics of water flow and morphological parameters of the riverbed in small mountain rivers. In BIO Web of Conferences (Vol. 105, p. 01017). EDP Sciences. https://doi.org/10.1051/bioconf/202410501017
14. Gaffarova, M. F., Yakhshiev, S. (2023). Change of chemical regime in Todakol reservoir. Scientific Journal of Agrobiotechnology and Veterinary Medicine, 2(2), 4-7. https://doi.org/10.5281/zenodo.7676372

ISSN 3030-3907