

с 2000 года по 2018 год. Ежедневные карты снежного покрова использовались для оценки суточного прироста высоты снега в бассейне, которые применялись для изучения изменений снеговой линии в течение последних 18 лет. Динамика тенденций изменения снеговой линии оценивалась для каждого сезона в течение периода исследования, и тенденции были проверены тестом тренда Манна-Кендалля.

Результаты анализа тенденций динамики среднемесячной снежной линии показывает, что статистически значимый период положительных тенденций был преимущественно в весенний сезон, а также в первый месяц лета, а негативная тенденция наблюдалась в осенний сезон. Это исследование показывает, что применение данных дистанционного зондирования снежного покрова в отдаленных районах позволяет лучше понимать гидрологические процессы в условиях ограниченных данных.

**Ключевые слова:** сезонная снеговая линия, снежный покров, MODSNOW, бассейн горной реки, DEM, дистанционное зондирование, река Пскем.

УДК:556.332.2

## ЁМҒИР СУВЛАРИДАН ҲОСИЛ БЎЛГАН МАКСИМАЛ СУВ САРФЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ (ПАРКЕНТСОЙ ҲАВЗАСИ МИСОЛИДА)

А.Я. ИСАКОВА<sup>1</sup>, Ф.Х. ҲИКМАТОВ<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон миллий университети,  
isakovaziza@mail.ru, hikmatov\_f@mail.ru

**Аннотация.** Мақола ёмғир сувларидан ҳосил бўладиган эҳтимолий максимал сув сарфларини ҳисоблаш масалаларини Паркентсой ҳавзаси мисолида кўриб чиқишга бағишланган. Шу мақсадда Паркентсойнинг Сумча гидрология постига кузатилган сув сарфлари ҳамда кўшни Сўқоқсой ҳавзасида жойлашган Сўқоқ метеорология станциясида қайд этилган атмосфера ёгинлари маълумотларидан фойдаланилган. Ушбу гидрометеорологик маълумотлар асосида Паркентсой ҳавзасида ёмғир сувларидан ҳосил бўлган максимал сув сарфлари аниқланган. Ҳисоблашлар А.В.Огиевский таклиф этган, сўнг Г.А.Алексеев томонидан такомиллаштирилган ифода асосида амалга оширилган. Натижалар Паркентсойда амалда кузатилган максимал сув сарфи билан солиштирилган ва уларнинг ўзаро яқинлиги кўрсатиб берилган.

**Калит сўзлар:** дарё, дарё ҳавзаси, атмосфера ёгинлари, жала ёмғирлар, ёгин миқдори, максимал сув сарфлари, сел тошқинлари, ҳисоблаш, солиштириш.

**Кириш.** Мамлакатимиз мустақиллиги шарофати билан республикаимизда иқтисодиёт тармоқлари жадал суратларда ривожланмоқда. Айни пайтда аҳоли сони ҳам ўсиб бормоқда. Ана шу жараёнлар билан боғлиқ ҳолда, илгари инсон кам яшайдиган тоғли ва тоғолди ҳудудларида рекреация зоналари ва, ҳатто, янги аҳоли масканлари барпо этилмоқда. Шу ва бошқа қатор масалалар тоғли ерларни ўзлаштиришда катта қийинчиликлар туғдирувчи сел оқимлари тўғрисида янада тўлиқроқ ва аниқроқ маълумотларга эга бўлишни талаб қилади. Шунингдек, тоғли ҳудудларда турли йўналишлардаги қурилиш ишларини лойиҳалаштиришда дарёлар ҳавзасида турли омиллар таъсирида ҳосил бўладиган максимал сув сарфлари ва селлардан ҳимояланиш йўллари аниқлаш, улар хавфининг олдини олиш ва прогнозлаш ҳозирги кунда **долзарб** масала бўлиб қолмоқда.

Сел тошқинлари деганда, дарё ҳавзасига ёққан жала ёмғирлар ёки музликлар ва мавсумий қор қопламанинг жадал эриши каби бошқа омиллар таъсири натижасида

\* Масъул муаллиф: hikmatov\_f@mail.ru, тел.: +998 93514-06-52

дарёдаги сув сатҳи ва сарфининг жуда тез суръатларда ортиши тушунилади. Сел тошқини ўзининг қисқа муддатлилиги, оқим ҳажмининг нисбатан катталиги ҳамда кулай гидрометеорологик шароитларда, айти бир дарё ёки сойда сув режими фазаларининг тошқин ёки тўлинсув даврларида кузатилиши билан тавсифланади. Юқорида қайд этилганидек ҳамда Г.Н.Трофимов ва бошқаларнинг [Трофимов ва бошқ., 2009] таъкидлашларича тоғли ҳудудлардаги дарёларда, жумладан, Ўзбекистон дарёлари ва сойларида ҳаво ҳароратининг кескин кўтарилиши натижасида қор ёки музликларнинг жадал эриши ҳисобига ҳам ҳалокатли сел тошқинлари кузатилади.

Ер юзидаги дарёларнинг учдан икки қисмида максимал сув сарфлари ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўлади [Виноградов, 1980]. Шунинг учун ҳам гидрологияда ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўладиган максимал сув сарфларини, яъни ёмғир тошқинларини ҳисоблаш усулларини такомиллаштиришга катта эътибор қаратилган. Жумладан, турли йилларда А.В.Огиевский [Огиевский, 1936], Н.Ф.Бефани [Бефани, 1965], М.А.Великанов [Великанов, 1964], Г.А.Алексеев [Алексеев, 1954], Ю.Б.Виноградов [Виноградов, 1967] ва бошқа олимлар томонидан ёмғир сувлари ҳисобига оқим ҳосил бўлиши жараёни турли табиий географик зоналарда жойлашган дарёлар мисолида ўрганилган.

Маълумки, Ўзбекистон ва унга туташ бўлган тоғли ҳудудларда ёмғир сувларидан ҳосил бўлган тошқинлари тез-тез такрорланиб туради. Улар жуда қисқа муддат ичида рўй бериши билан бошқа табиий офатлардан ажралиб туради. Шу туфайли Ўрта Осиё тоғ дарёлари мисолида ёмғир тошқинларини ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш масалалари Ю.Б.Виноградов [Виноградов, 1967], П.М.Карпов ва В.П.Пушкаренко [Карпов, Пушкаренко, 1976], О.П.Щеглова ва Ф.Ҳикматов [Щеглова, Ҳикматов, 1979], Ю.М.Денисов [Денисов, 1986], В.Е.Чуб ва Г.Н.Трофимов [Чуб, Трофимов 2007], А.Ф.Шохидов [Шохидов, 1995, 2017], С.Х.Туляганов [Туляганов, 1979], А.Х.Туляганов [Туляганов, 1991, 2013, 2016], Б.Д.Салимова [Салимова, 2011] каби олимларнинг эътиборидан четда қолмаган. Бироқ, ушбу масала Ўзбекистоннинг кичик дарёлари ва сойлари мисолида алоҳида кўриб чиқилмаган.

**Ишнинг мақсади ва вазифалари.** Ушбу тадқиқот ишининг **асосий мақсади** тоғ дарёлари ҳавзасида ёмғир сувларидан ҳосил бўладиган эҳтимолий максимал сув сарфларини мавжуд эмпирик ифодалар ёрдамида Паркентсой мисолида ҳисоблашга қаратилган.

Ишда белгиланган мақсадни амалга оширишда Паркентсойнинг Сумча гидрологик постида 1988-2017 йилларда кузатилган сув сарфлари ва қўшни Сўқоқсойҳавзасида жойлашган Сўқоқ метеорология станциясида қайд этилган атмосфера ёғинлари ҳақидаги стандарт маълумотлардан фойдаландик.

**Тадқиқот объекти ва предмети.** Ишда тадқиқот объекти сифатида Паркентсой танлаб олинди. Ёмғир сувларидан ҳосил бўладиган эҳтимолий максимал сув сарфларини аниқлаш тадқиқотнинг предмети ҳисобланади.

**Бирламчи маълумотлар ва тадқиқот усуллари.** Ишни бажариш жараёнида, Ўзгидромет тасарруфидаги Паркентсойнинг Сумча гидрология постида кузатилган сув сарфлари ҳамда Сўқоқ метеорология станциясида қайд этилган атмосфера ёғинлари маълумотларидан фойдаланилди.

Тадқиқотда замонавий гидрологик ҳисоблашлар, математик статистик усуллар, географик умумлаштириш ва таққослаш усулларидан фойдаланилди.

#### **Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси.**

Ёмғир тошқинларининг ҳосил бўлиш жараёни куйидаги омиллар билан чамбарчас боғлиқдир: 1) ёмғирнинг ёғиш жадаллиги, давом этиш вақти ва умумий миқдори; 2) дарё ҳавзасининг рельефи, экспозицияси; 3) дарё ўзани ва ҳавзасининг нишаблиги; 4) дарё ҳавзасидаги тупроқ-грунтларнинг сув шимиш хусусиятлари; 5) дарё ҳавзасида ер ости сувларининг жойлашиш чуқурлиги ва бошқалар.

Кузатиш маълумотлари ва уларнинг таҳлилига кўра, Паркентсойда ёмғир сувлари ҳисобига шаклландиган максимал сув сарфлари апрель, май ойларида кузатилади. Мазкур ишда Паркентсойда 1994 йили 7 май куни жала ёмғир ёғиши натижасида ҳосил бўлган максимал сув сарфларини ҳисоблашга ҳаракат қилинди. Бу билан тадқиқот жараёнида бажарилган ҳисоблашларда олган натижаларни “Гидрологик йилнома” маълумотномасида Паркентсойнинг Сумча гидрология постида кузатилган максимал сув сарфлари билан солиштириш имконияти яратилган (1-жадвал).

1-жадвал

### Паркентсойда оқиб ўтган сел ҳақида асосий маълумотлар

Таблица 1

#### Основные сведения о прошедшем селевом паводке на реке Паркентсай

Table 1

#### Main information on historical mudflow in Partkentsay River

Дарё-пост	Кузатилган сана	Ҳосил бўлиш сабаби	Максимал сув сарфи, м <sup>3</sup> /с
Паркентсой–Сумча қиш.	7.05.1994	Жала ёмғир ёғиши	102

Паркентсойда сув сарфининг кўтарилиши, яъни тўлинсув даври март ойининг охиридан бошланади ва сув режимининг ушбу фазаси апрель, май ойларигача давом этади. Чунки, бу даврда дарё ҳавзасидаги мавсумий қор қоплами жадал эрий бошлайди. Мана шу даврда ҳавзада жала ёмғирларнинг тез-тез бўлиши Паркентсойни аралаш сувлар ҳисобига тўйинишини таъминлайди, аниқроғи, жала ёмғирлар сойда сув сарфини кескин ортиб кетишига сабаб бўлади. Натижада сел тошқинлари хавfli вазиятларни келтириб чиқаради. Мана шу ҳолат, юқорида айтганимиздек, 1994 йили 7 май куни жала ёмғир ёғиши натижасида Паркентсойда, Паркент қишлоғи яқинида, 150 м<sup>3</sup>/с сарfli сел оқими бўлишига олиб келган, Сумча гидростидида эса унинг миқдори 102 м<sup>3</sup>/с га тенг бўлган.

Ихтиёримизда мавжуд бўлган гидрометеорологик маълумотлар мазкур сел тошқини вақтидаги максимал сув сарфини ҳисоблаш имконини берди. Шу куни Паркентсойда ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўлган тошқин давридаги максимал сув сарфи ( $Q_{\max}$ , м<sup>3</sup>/с) ни, Р.Т.Пирназаров ва Ф.Ҳ.Ҳикматовлар [Пирназаров, Ҳикматов, 2013] тавсия этганларидек, қуйидаги ифода билан аниқладик:

$$Q_{\max} = Q_6 + Q_э, \quad (1)$$

бу ерда:  $Q_6$  – тошқин бошлангунга қадар Паркентсойда мавжуд бўлган сув сарфи (базавий сув сарфи);  $Q_э$  – Паркентсой ҳавзасида фақат ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўлган сув сарфи.

Паркентсойда ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўлган эҳтимолий максимал сув сарфини ҳисоблашда Сўқоқ метеорология станциясида кузатилган кунлик ёғин миқдори (7 май, 53,6 мм) қийматларига асосландик. Дарё ҳавзасида ёмғир сувларидан шаклланиши мумкин бўлган эҳтимолий максимал сув сарфи ( $Q_э$ )ни ҳисоблашнинг А.В.Огиевский [Огиевский, 1936] таклиф этган ва кейинчалик Г.А.Алексеев [Алексеев, 1954] такомиллаштирган ифодаси қуйидаги кўринишга эга:

$$Q_э = \frac{k \cdot \eta \cdot F \cdot Y}{T}, \quad (2)$$

бу ерда:  $k$  – ўлчам бирлиги коэффициенти,  $\eta$  – оқим коэффициенти,  $F$  – ҳавза майдони (км<sup>2</sup>),  $Y_{\max}$  – мумкин бўлган 100%ли максимал юза оқим (мм), унинг қиймати 7 майдаги

кунлик максимал ёғин миқдори (53,6 мм) тенг деб олинди;  $T$  – ёмғир ҳисобига ҳосил бўлган тошқиннинг секундларда ифодаланган давомийлиги.

Юқорида келтирилган ифодадаги ўлчам бирлик коэффициентини ( $k$ ) нинг қиймати куйидагича аниқланди:

$$k = \frac{\text{км}^2 \cdot \text{мм}}{\text{с}} = \frac{10^5 \cdot \text{м}^3}{\text{с}}, \quad (3)$$

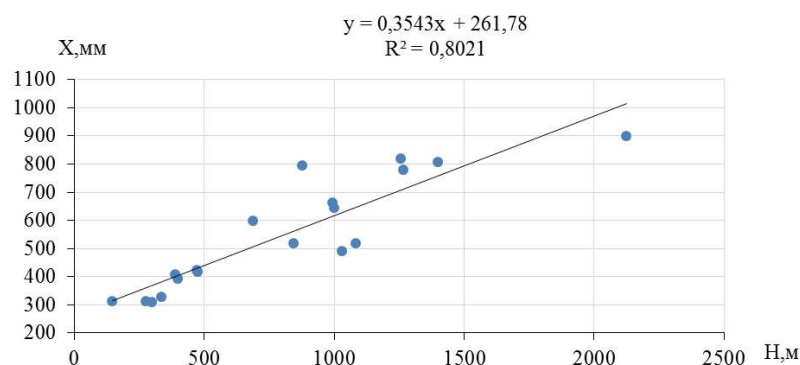
Паркентсой ҳавзасининг оқим коэффициентини “ $\eta$ ” куйидаги ифода билан аниқланди:

$$\eta = \frac{Y}{X}, \quad (4)$$

бу ерда:  $Y$  – Паркентсой оқимининг ўртача кўп йиллик қатлами бўлиб (1988-2017 йй.), стандарт гидрологик кузатишлар маълумотлари асосида унинг қиймати 612 мм тенг эканлиги аниқланди;  $X$  – ҳавзага ёғадиган атмосфера ёғинларининг ўртача қатлами бўлиб, унинг қиймати И.А.Ильин [Ильин, 1959] маълумотлари асосида, Ю.М.Денисов [Денисов, 1965, 2010] тадқиқотлари натижаларини ҳисобга олган ҳолда, 960 мм ни ташкил этиши аниқланди.

Куйида шу масала устида батафсилроқ тўхталиб ўтамиз. Демак, Паркентсой ҳавзасида ёғадиган ёғинларнинг ўртача кўп йиллик қатлами (960 мм) куйидаги тартибда аниқланди. Таниқли гидролог олим Ю.М.Денисов [Денисов, 2006] тадқиқотларида қайд этилганидек, дарё ҳавзасида атмосфера ёғинлари миқдорининг баландлик бўйича тақсимланиши чизиқли боғланиш қонуниятига бўйсунганида, ёғин қатламининг қиймати, ҳавзанинг ўртача баландлигида ёққан атмосфера ёғинлари миқдорига тенг бўлади.

Ҳавзага ёққан атмосфера ёғинлари қатлами ( $X$ ) ни аниқлаш мақсадида Чирчиқ-Охангарон ҳавзасида мавжуд бўлган 19 та метеорология станциялари маълумотларидан фойдаландик. Уларда кузатилган ёғинлар миқдори билан метеостанциялар жойлашган баландликлар орасидаги боғланишни ифодаловчи гиетографик эгри чизиғи чизилди (1-расм).



1-расм. Дарёлар ҳавзаларида йиллик атмосфера ёғинларининг баландлик бўйича ўзгариши

Рис. 1. Изменение годовой суммы атмосферных осадков по высотным зонам в бассейнах рек

Fig. 1. Changing of annual atmospheric precipitation in the river basins by altitude zones

Ушбу гиетографик эгри чизиқ ўрганилаётган Паркентсой ҳавзасида йиллик атмосфера ёғинларининг баландлик бўйича ўзгаришини баҳолаш имконини берди. Ушбу,

яъни 960 мм қатламини аниқлашда Паркентсой ҳавзаси ўртача баландлигининг  $H_{\text{урт}}=1980$  м га тенг эканлиги назарда тутилди.

Демак, юқорида қайд этилганларни ҳисобга олсак, Паркентсой ҳавзасининг ўртача кўп йиллик оқим коэффициенти  $\eta = \frac{Y}{X} = \frac{612}{960} = 0,64$  га тенг эканлиги аниқ бўлади.

Юқорида келтирилган (2) ифодадаги ёмғир ҳисобига ҳосил бўлган тошқиннинг секундларда ифодаланган давомийлиги (Т) қуйидаги ифода билан аниқланди:

$$T = T_{\varepsilon} + \tau, \quad (5)$$

бу ерда:  $T_{\varepsilon}$  – ёмғирнинг давом этиш вақти, секундларда;  $\tau$  – ҳавзада ёмғир сувлари ҳисобига шаклланган юза оқимнинг ҳисоб гидрологик створига етиб келиш вақти, секундларда.

Биз юқорида айтиб ўтган, яъни 1994 йили 7 майдаги кунлик ёғин миқдори 56,3 мм га тенг бўлган. Сўқоқ метеорология станцияси маълумотларига таянадиган бўлсак, ёмғир шу куни соат 07<sup>20</sup> да бошланиб, орада узилишлар билан соат 15<sup>00</sup> гача давом этган. Демак, ёмғирнинг давомийлиги 6 соат 50 минутни ташкил этган (2-жадвал).

Паркентсой ҳавзасида ёмғир сувларидан ҳосил бўлган юза оқимнинг ҳисоб гидрологик створига етиб келиш вақти ( $\tau$ ) қуйидаги ифода билан аниқланди:

$$\tau = \frac{L}{g}, \quad (6)$$

бу ерда:  $L$  – Паркентсойнинг узунлиги, 25 км;  $g$  – дарё ўзанида сувнинг ўртача оқиш тезлиги бўлиб, унинг қиймати сойда шу кунда ўлчанган ўртача тезлик сифатида, 4,54 м/с га тенг деб олинди (КГМ-1).

2-жадвал

**Сўқоқ метеорология станциясида 1994 йил 7 майда кузатилган ёмғирнинг давом этиш вақтини аниқлаш**

Таблица 2

**Определение времени и длительности выпадения атмосферных осадков на метеостанции Сукок, наблюдаемых 7 мая 1994 года**

Table 2

**Determining time and duration of atmospheric precipitation at the Sukok meteorological station observed on May 7, 1994**

Ёғин тури	Бошланиш вақти	Тугаш вақти	Давом этиш вақти
Дўл	07:20	07:40	20 мин
Жала ёмғир	08:30	08:40	10 мин
Жала ёмғир	08:40	09:00	20 мин
Жала ёмғир	09:00	09:35	35 мин
Жала ёмғир	09:35	10:25	50 мин
Жала ёмғир	10:25	12:40	135 мин
Жала ёмғир	12:40	13:20	40 мин
Жала ёмғир	13:20	14:00	40 мин
Жала ёмғир	14:00	15:00	60 мин
<b>Жами</b>			<b>6 соат 50 мин</b>

Демак, юқоридаги рақамларни ҳисобга оладиган бўлсак, Паркентсой ҳавзасида ёмғир ҳисобига шаклланган оқимнинг ҳисоб гидрологик створига етиб келиш вақти

$\tau=1$  соат 32 минутга тенг бўлади. Юқорида келтирилган (6) ифодага асосан, Паркентсой ҳавзасида ёмғирдан ҳосил бўлган тошқиннинг секундларда ифодаланган давомийлиги  $T = 6$  соат 50 мин + 1 соат 32 мин = 8 соат 22 мин = 30107 секунд.

Юқорида келтирилган, (3) - (6) ифодаларнинг аниқланган қийматларини (2) ифодага қўйиб, Паркентсойда ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўлган тошқин давридаги сув сарфининг энг катта қийматини аниқлаймиз:

$$Q_{\varepsilon} = \frac{k \cdot \eta \cdot F \cdot Y}{T} = \frac{10^3 \cdot 0,64 \cdot 80 \cdot 53,6}{30107} = 91,15 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Ушбу рақам Паркентсойда 1994 йил 7 майда кузатилган кунлик энг катта қийматдаги ёмғир қатламидан ҳосил бўлган тошқин давридаги максимал сув сарфини ифодалайди. Лекин, бу даврда дарё ўзанида унинг ҳавзасидаги қор қопламанинг эриши ҳамда ер ости сувларидан ҳосил бўлган маълум миқдорда сув оқади. Биз уни май ойидаги базавий оқим ( $Q_6$ ) деб атадик. Унинг ўртача йиллик қиймати, яъни базавий оқим миқдорининг  $Q_6=1,2 \text{ м}^3/\text{с}$  га тенг эканлиги стандарт гидрологик маълумотлар асосида аниқланди. Шу рақамни инобатга оладиган бўлсак, юқоридаги (1) ифода билан Паркентсойда ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўлган тошқин давридаги максимал сув сарфи ( $Q_{\max}$ ) ни аниқлаймиз.

$$Q_{\max} = Q_6 + Q_{\varepsilon} = 1,2 + 91,15 = 92,35 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Максимал сув сарфининг ушбу ҳисобланган миқдори “Гидрологик йилнома” маълумотлари билан солиштирилди. Унда келтирилишича, 1994 йил 7 май куни Паркентсойнинг Сумча гидрологик створида кузатилган максимал сув сарфи  $102 \text{ м}^3/\text{с}$  тенг бўлган. Демак, улар орасидаги фарқ  $9,65 \text{ м}^3/\text{с}$  ни ташкил этади ёки максимал сув сарфининг ҳисобланган ва амалда кузатилган миқдорлари орасидаги фарқ  $9,5\%$  га тенг. Гап сел тошқинлари устида кетар экан, ушбу фарқларнинг абсолют ва нисбий қийматларини ижобий ҳолат сифатида қабул қилиш мумкин.

**Хулоса.** Тадқиқот давомида олинган натижалар ва уларнинг таҳлилига асосланиб, қуйидаги хулосаларни қайд этиш мумкин.

1. Паркентсой ҳавзасида 1994 йил 7 май куни бўлиб ўтган, ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўлган сел тошқинида эҳтимолий максимал сув сарфи А.В.Огиевский таклиф этган, сўнг Г.А.Алексеев томонидан такомиллаштирилган ифода ёрдамида ҳисобланди.

2. Ушбу ифода ташкил этувчиларининг миқдорий қийматлари қуйидаги кетма-кетликда аниқланди:

1) Паркентсой оқимининг ўртача кўп йиллик қиймати  $Y=612$  мм стандарт гидрологик кузатишлар маълумотлари асосида аниқланди.

2) ҳавзага ёғадиган ёғинларнинг ўртача кўп йиллик қатламини ( $X=960$  мм) аниқлашда гиетографик чизикдан фойдаландик;

3) оқим коэффиценти ( $\eta=0,64$ ) юқоридаги катталикларнинг нисбати сифатида аниқланди;

4) мумкин бўлган  $100\%$ ли максимал оқим ( $Y$ ) нинг қиймати 7 майдаги кунлик максимал ёғин миқдори ( $53,6$  мм) га тенг деб олинди;

5) ёмғир ҳисобига ҳосил бўлган тошқиннинг секундларда ифодаланган давомийлиги 30107 секундни ташкил этди;

6) Паркентсойда фақат ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўлган тошқин давридаги сув сарфининг энг катта қиймати  $Q_{\varepsilon} = 91,15 \text{ м}^3/\text{с}$  га тенг бўлди;

7) Паркентсойда май ойидаги базавий сув сарфининг  $Q_6=1,2 \text{ м}^3/\text{с}$  га тенг эканлиги Сумча гидрология пости маълумотлари асосида аниқланди.

3. Паркентсойда ёмғир сувлари ҳисобига ҳосил бўлган сел тошқини давридаги максимал сув сарфи  $Q_{\max} = 92,35 \text{ м}^3/\text{с}$  га тенг бўлиб, амалда кузатилган сел оқими сарфидан абсолют миқдор бўйича  $9,65 \text{ м}^3/\text{с}$  га, нисбий қийматларда 9,5 %га фарқ қилди. Ушбу фарқлар ёмғир сувларидан ҳосил бўлган максимал сув сарфларини Паркентсой мисолида амалга оширилган ҳисоблашларнинг ижобий натижасидан дарак беради ҳамда мазкур усулни гидрологик ҳисоблашлар амалиётида қўллаш тавсия этилади.

**Миннатдорчилик.** Муаллифлар ушбу илмий мақолани тайёрлаш жараёнида ўз ёрдами ва илмий маслаҳатларини аямаган ГМИТИ олимларига ҳамда бошқа ҳамкасбларига ўзларининг чуқур миннатдорчиликларини изҳор этадилар.

**Муаллифлар ҳиссаси.** **А.Я.Исакова:** Мақола ғоясини қўллаш, объектни танлаш, маълумотларни йиғиш, қайта ишлаш, натижалар таҳлили, мақола матнини ёзиш, мақолани расмийлаштириш. **Ф.Х.Ҳикматов:** Мақола ғояси, методология, натижалар таҳлили, натижаларни текшириш, раҳбарлик. Барча муаллифлар қўлёманинг нашр этилган шаклини ўқиб чиқдилар ва ўз розиликларини билдирдилар.

## АДАБИЁТЛАР

*Алексеев Г.А.* Генетико-статистический метод определения вероятных максимальных расходов воды // Тр. ГГИ. – Вып.43(97). – Л.: Гидрометеоиздат, 1954. – С. 5-21.

*Виноградов Ю.Б.* Вопросы гидрологии дождевых паводков на малых водосборах Средней Азии и Южного Казахстана // Тр. КазНИГМИ. 1967. – Вып.28. – С. 41-45.

*Виноградов Ю.Б.* Этюды о селевых потоках. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 143 с.

*Денисов Ю.М.* О расчете максимальных расходов воды дождевых паводков // Тр. САРНИГМИ. – Тошкент, 2006. – 264 с.

*Исмагилов Х.А.* Селевые потоки, русловые процессы, противоселевые и противопаводковые мероприятия в Средней Азии // Труды САНИИРИИ. – Ташкент, 2006. – 264 с.

*Карпов П.М., Пушкаренко В.П., Умаров А.Ю., Ходжаев Ш.К.* Селевые явления в Узбекистане. – Тошкент: “Фан”, 1976. – 134 с.

*Огиевский А.В.* Гидрология суши. – М.-Л.: Изд-во Главная редакция энергетической литературы, 1936. – 512 с.

*Салимова Б.Д.* Метод расчёта максимальных расходов дождевых вод с малых водосборов (на примере рек Средней Азии) // Автореф. дисс. канд. геогр. наук. – Ташкент, 1984. – 18 с.

*Пирназаров Р.Т., Ҳикматов Ф.Х.* Тўғонли қўлларнинг гидрометеорологик режими ва улар хавфини камайтириш масалалари. – Тошкент: Фан ва технология, 2013. – 175 б.

*Расулов А.Р., Ҳикматов Ф. Х., Айтбаев Д.П.* Гидрология асослари. – Тошкент: Университет, 2003. – 327 б.

*Трофимов Г.Н., Исакова А.Я., Пирназаров Р.Т.* Сел тошқинларини ўрганиш. Услубий қўлланма. - Ташкент: Университет, 2009. - 43 б.

*Туляганов А.Х., Салимова Б.Д.* Автомобиль йўлларидаги сув ўтказувчи иншоотларни лойиҳалашда сув ва сел тошқинларининг тавсифларини ҳисоблаш. – Тошкент: “Иқтисод-молия”, 2016. – 155 б.

*Флейшман С.М.* Сели. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 312 с.

*Ҳикматов Ф.Х.* Водная эрозия и сток взвешенных наносов горных рек Средней Азии. – Ташкент: Изд-во “Фан ва технология”, 2011. – 250 с.

*Ҳикматов Ф.Х., Айтбаев Д.П.* Характеристика фоновых условий селепроявлений // Вопросы модификации погоды. Тр. научно-практического семинара “Состояние и перспективы работ по воздействию в Республике Узбекистан”. – Ташкент: САНИГМИ, 2001. – С. 98-107.

*Шахидов А.Ф., Салимова Б.Д., Денисов Ю.М.* Руководство по расчету максимальных расходов дождевых вод. МКН 27-2007 // Ведомственные нормы и правила. – Ташкент, 2008. – 6 с.

*Щеглова О.П., Ҳикматов Ф.* Опыт использования гидрометеорологических материалов для характеристики фоновых условий селепроявления (на примере ЮЗ склона Ферганского хребта). – Сб. науч. трудов ТашГУ. 1979. № 591. – С. 59-70.

Чуб В.Е., Трофимов Г.Н., Меркушкин А.С. Селевые потоки Узбекистана. – Ташкент: Изд-во НИГМИ, 2007. – 109 с.

## РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ, СФОРМИРОВАННЫХ ЗА СЧЕТ ДОЖДЕВЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА РЕКИ ПАРКЕНТСАЙ)

А.Я. ИСАКОВА<sup>1</sup>, Ф.Х. ХИКМАТОВ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,  
isakovaziza@mail.ru, hikmatov\_f@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам расчета вероятных максимальных расходов воды, сформированных дождевыми паводками на примере бассейна реки Паркентсай. С этой целью использовались данные о расходах воды, наблюдаемых на реке Паркентсай – гидрологический пост Сумча. Значения атмосферных осадков были взяты из материалов наблюдений по метеостанции Сукок, расположенной в соседнем бассейне Сукокская. На основе этих гидрометеорологических данных рассчитывались вероятные максимальные расходы реки Паркентсай. Расчеты проводились с использованием формулы, предложенной А.В. Огиевским, а затем усовершенствованной Г.А. Алексеевым. Результаты сопоставлены с наблюдаемыми максимальными расходами воды на реке Паркентсай и показана их сходимость.

**Ключевые слова:** река, речной бассейн, атмосферные осадки, ливневые дожди, величина осадков, максимальные расходы воды, селевые паводки, расчет, сопоставление.

## ESTIMATION OF MAXIMUM WATER DISCHARGE FORMED BY RAINFALL FLOOD (ON THE EXAMPLE OF PARKENTSAY RIVER BASIN)

A.YA. ISAKOVA<sup>1</sup>, F.Y. KHIKMATOV<sup>1</sup>

<sup>1</sup> National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek,  
isakovaziza@mail.ru, hikmatov\_f@mail.ru

**Abstract.** The article is devoted to the issues of estimation of probabilistic maximum water discharge formed by rainfall floods in the example of the Parkentsay river basin. For this purpose, we used the data on water discharge observed on the Parkentsay river – the Sumcha hydrological station. Precipitation values were taken from observations at the Sukok meteorological station, located in the neighboring Sukoksay basin. Based on these hydrometeorological data, the probable maximum discharges of the Parkentsay River were estimated. The calculations were carried out using the formula proposed by A.V. Ogievsky, and then improved by G.A. Alekseev. The results were compared with the observed maximum discharges on the Parkentsay River and their convergence was shown.

**Keywords:** river, river basin, atmospheric precipitation, heavy rains, amount of precipitation, maximum water discharge, mudflows, estimation, comparison.

## REFERENCES

Alekseev G.A. Genetiko-statisticheskiy metod opredeleniya veroyatnix maksimalnix rasxodov vody [Genetic-statistical method for determining the probable maximum water discharge] // Tr. GGI. – Vip. 43(97). – L.: Gidrometeoizdat, 1954. – PP. 5-21. (in Russian)

Vinogradov Yu.B. Voprosi gidrologii dojdex pavodkov na malix vodosborax Sredney Azii i Yujnogo Kazaxstana [Issues of hydrology of rain floods in small catchments of Central Asia and South Kazakhstan] // Tr. KazNIGMI. 1967. – Vip. 28. – PP.41-45. (in Russian)

Vinogradov Yu.B. Etyudi o selevix potokax [Sketches about mudflows]. – L.: Gidrometeoizdat, 1980. – 143 p. (in Russian)

*Denisov Yu.M.* O raschete maksimalnix rasxodov vodi dojdevix pavodkov [On the calculation of the maximum water discharge of rain floods] // Tr. SARNIGMI. – Toshkent, 2006. – 264 p. (in Russian)

*Ismagilov X.A.* Selevie potoki, rusloviye protsessi, protivoselevie i protivopavodkovie meropriyatiya v Sredney Azii [Mudflows, channel processes, mudflow and flood control measures in Central Asia] // Trudi SANIIRII. – Tashkent, 2006. – 264 p. (in Russian)

*Karpov P.M., Pushkarenko V.P., Umarov A.Yu., Xodjaev Sh.K.* Selevie yavleniya v Uzbekistane [Mudflows in Uzbekistan]. – Tashkent : “Fan”, 1976. – 134 p. (in Russian)

*Ogievskiy A.V.* Gidrologiya sushy [Land hydrology]. – M.-L.: Izd-vo Glavnaya redaksiya energeticheskoy literaturi, 1936. – 512 p. (in Russian)

*Salimova B.D.* Metod raschyota maksimalnix rasxodov dojdevix vod s malix vodosborov (na primere rek Sredney Azii) [Method for calculating the maximum discharge of rainwater from small catchments (on the example of rivers in Central Asia)] // Avtoref. diss. kand. geogr. nauk. – Tashkent, 1984. – 18 p. (in Russian)

*Pirnazarov R.T., Hikmatov F.H.* To‘g‘onli ko‘llarning gidrometeorologik rejimi va ular xavfni kamaytirish masalalari [Hydrometeorological regime of dam lakes and issues of their risk reduction]. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2013. – 175 p. (in Uzbek)

*Rasulov A.R., Xikmatov F. X., Aytbaev. D.P.* Gidrologiya asoslari [Fundamentals of hydrology]. – Toshkent: Universitet, 2003. – 327 p. (in Uzbek)

*Trofimov G.N., Isakova A.YA., Pirnazarov R.T.* Sel toshqinlarini o‘rganish [Study of floods]. Uslubiy qo‘llanma. – Toshkent: Universitet, 2009. – 43 bp. (in Uzbek)

*Tulyaganov A.X., Salimova B.D.* Avtomobil yo‘llaridagi suv o‘tkazuvchi inshootlarni loyihalashda suv va sel toshqinlarining tavsiflarini hisoblash [Calculation of water and flood characteristics in the design of water supply structures on highways]. – Toshkent: “Iqtisod-moliya”, 2016. – 155 p. (in Uzbek)

*Fleyshman S.M.* Seli [Mudflows]. – L.: Gidrometeoizdat, 1978. – 312 p. (in Russian)

*Xikmatov F.X.* Vodnaya eroziya i stok vzveshennix nanosov gornix rek Sredney Azii [Water erosion and runoff of suspended sediment in mountain rivers of Central Asia]. – Tashkent: Izd-vo “Fan va texnologiya”, 2011. – 250 p. (in Russian)

*Xikmatov F.X., Aytbaev D.P.* Xarakteristika fonovix usloviy seleproyavleniy [Characteristics of the background conditions of mudflow manifestations] // Voprosi modifikatsii pogodi. Tr. nauchno-prakticheskogo seminaru “Sostoyanie i perspektivi rabot po vozdeystviyu v Respublike Uzbekistan”. – Tashkent: SANIGMI, 2001. – PP. 98-107. (in Russian)

*Shaxidov A.F., Salimova B.D., Denisov Yu.M.* Rukovodstvo po raschetu maksimalnix rasxodov dojdevix vod [Guidelines for calculating maximum rainwater flow rates]. MKN 27-2007. // Vedomstvennie normi i pravila. – Tashkent, 2008. – 6 P. (in Russian)

*Sheglova O.P., Xikmatov F.* Opit ispolzovaniya gidrometeorologicheskoy materialov dlya xarakteristiki fonovix usloviy seleproyavleniya (na primere YuZ sklona Ferganskogo xrebtu) [Experience in using hydrometeorological materials to characterize the background conditions of mudflow (on the example of the southwestern slope of the Fergana ridge)]. – Sb. nauch. trudov TashGU. 1979. № 591. – PP. 59-70. (in Russian)

*Chub V.E., Trofimov G.N., Merkushev A.S.* Selevie potoki Uzbekistana [Mudflows of Uzbekistan]. – Tashkent: Izd-vo NIGMI, 2007. – 109 p. (in Russian)