

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ АРХИТЕКТУРА ҚУРИЛИШ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқукида

УДК 556.5:627.141.1

ЁРИЕВ НАСИМЖОН АБДУСАМАТ ЎҒЛИ

***СЕЛХОНА ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИНИ
ЛОЙИҲАЛАШДА ГИДРОЛОГИК ТАДҚИҚОТЛАР***

5А340701 – Гидротехника иншоотлари (Дарё иншоотлари ва
гидроэлектростанциялар)

Магистр академик даражасини олиш учун ёзилган диссертация

Химояга тавсия этаман

Магистратура бўлими бошлиғи

_____ и.ф.н. Маманазаров О.

“ _____ ” _____ 2014 й

Кафедра мудири: т.ф.н, доц.

Файзиев. Х _____

“ _____ ” _____ 2014 й

Илмий раҳбар: т.ф.н, доц

Тўляганов А _____

“ _____ ” _____ 2014 й

ТОШКЕНТ – 2014 й

Аннотация

Тақдим этилаётган диссертацияда Ўзбекистон Республикасининг, жумладан Фарғона водийсининг тоғ олди ва адир сойларида сел омборларини лойиҳалашдаги гидрологик ҳисобларни ассослашдаги илмий изналишларнинг натижалари келтирилган. Сел ҳодисаларини кузатилишидаги иқлимий омиллар таъсири тадқиқот қилинган. Сел ҳодисалари нафақат ёғин миқдорига боғлиқлиги ва уни бошқа қийматларига, жумладан унинг жадаллигига боғлиқлиги кўрсатилган. Сел оқимларини ҳавзадаги йўқотилган ёғин миқдорлари ва оқим коэффицентлари баҳоланган. Сел оқимининг ҳажмини ҳисоблаш тенгламалари таҳлил қилинган ва шу билан бирга селларнинг айрим кўрсаткичларини ҳисоблашдаги эмперик тенгламалари таклиф этилган.

Аннотация

В диссертации приведены результаты исследования по обоснованию гидрологических расчетов при проектирование селохранилищ в саях и реках предгориях Узбекистана, в частности адырах Ферганской долине. Установлена влияния интенсивности дождя на формирования селовых потоков. Предложена расчетная формула потери стока в водозаборе. Оценена коэффициент стока. Проанализирована расчетные формулы определения объёма сели и предложена эмперические зависимости расчета параметров входящие в эти формулы.

Annotation

According to the deccertation, there are given results of researching that belong to hydrologic counts and plan of flash waters at the valleys in Uzbekistan. While searching on the issue, climatic effects are studied .Events of flash water not only relevant fire but also relevant to quality of that. It is marked quantity of fire and flash flood. During the score scale of water flow, there are given index of water flow and imperic equation.

М У Н Д А Р И Ж А

Сўз боши	3
1 - б о б. Сел ҳодисалари ва эрозия жарёнларини ҳозирги замон тадқиқот ҳолати	7
1.1.Ўзбекистонда сел ва сел ҳодисаларини ўрганиш, ундан ҳимояланиш йўллари.(Қисқача тарихий маълумотлар).....	7
1.2.Халқ хўжалиги объектлари ва улардаги сув ўтгазувчи иншоотларига сел оқимларининг таъсирига оид айрим маълумотлар.....	16
1.3.Турли мамлакатларда кузатилган энг кучли сел оқимлари ҳақида маълумотлар.....	21
1.4. Сел ва эрозия ҳосил этувчи омиллар ва селларни кўрсаткич миқдорларинини гидрологик ҳисоблашлардаги изланишларининг тахлили	24
1-боб бўйича хулоса.....	27
2 – б о б. Сел тошқинларини ҳосил этишдаги гидрометеорологик шарт-шароитлар.....	28
2.1 Сел тошқинларини ҳосил этишдаги гидрометеорологик жараёнларни таъсири.....	28
2.2. Сел тошқинларини тарқалиши ва такрорланишида физик-географик омилларни таъсири.....	29
2.3. Ҳавзанинг тупроқ грунтларини инфильтрацион хусусиятлари, юзаларда ушланиб қоладиган сувлар ва уларнинг миқдорлари.....	34
2.4. Селларни ҳосил бўлишида ҳавза майдонларидаги ёғинларнинг такрорланишини таъсири.....	42
2.5. Сел тошқинларининг оқим коэффиценти.....	44
2 боб бўйича хулоса.....	48

3 – б о б. Сел оқимларинининг параметрларини ҳисоблаш тенгламалари ва уларнинг натижалари.....	49
3.1. Сел оқимларинининг параметрларини ҳисоблаш бўйича умумий маълумотлар.....	49
3.2. Сел оқимининг зичлиги ва уни ҳисоблаш тенграмаси.....	49
3.3. Селнинг қаттиқ оқизиклар билан тўйиниш коффиценти ва уни ҳисоблаш.....	51
3.4. Сел тошқинини суюқ ҳажмини ҳисоблаш.....	55
3.5. Сел оқимининг умумий ҳажми ва уни ҳисоблаш	58
3-боб бўйича хулоса.....	61
УМУМИЙ ХУЛОСА.....	62
Фойдаланилган адабиётлар.....	66
Илова.....	75

СЎЗ БОШИ

Ўзбекистонда қишлоқ хўжалигини ривожланишда янги босқич кузатилмоқда. Ҳозирда аграр хўжаликда янги ерларни, шу жумладан тоғ олди адир минтақаларни ўзлаштириш ишларини олиб борилиши бунга мисол бўла олади. Бу эса ўз вақтида ушбу ерларни, аҳоли яшайдиган пунктларни ҳавфли сел оқимларидан ҳимоя этишни талаб этади.

Шу ерда табиатни муҳофаза қилиш ва табиий ресурслардан оқилона фойдаланиш доимо давлатимизнинг диққат марказида бўлиб келганлигини баён этар эканмиз, Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиси Қонунчилик палатаси ва Сенатининг қўшма мажлисидаги маърузасида “ ... *атроф – муҳитни муҳофаза қилиш соҳасига оид қонунчиликни янада ривожлантириш, ... инсонни ва мамлакат аҳолисини экологиянинг хавфли ва тажоввузкор ўзгаришларидан ҳимоя қили*”¹ бугунги куннинг долзарб масаласи эканлигини таъкидлаб ўтганлигини қайд этган бўлардик. Суғориладиган ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш давлат дастури доирасида Жамғарма маблағлари ҳисобидан 2013 йил давомида мелиоратив объектларда амалга оширилган ишлар тўғрисида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2013 йил 19 апрелдаги №РФ-4533 сонли фармони ҳамда “2013-2017 йиллар даврида суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш чора тадбирлари тўғрисида” ги №РҚ-1958 сонли қарорлари ижросини таъминлаш йўлида тадбирларни амалга оширишга тизимли ва комплекс ёндашувни таъминлаш бўйича бир қатор ишлар амалга оширилди.

Сел ҳодисалари ва сел ташқинларини ҳосил бўлишидаги гидрометеорологик шарт – шароитлар , сел оқимлари кўрсаткичларининг миқдорий қийматларини аниқлаш ,селлар прогнози ва селлардан ҳимоялаш каби тадқиқоти ишлари селлар гидрологиясининг асоси ҳисобланади. Селларнинг тадқиқоти халқ хўжалиги объектларини селлардан ҳимоялаш усулларини

ишлаб чиқишда, селомборлар, сел ўтказувчи ва сел оқимини бошқарувчи муҳандислик иншоотларини лойиҳалашда ҳам амалий , ҳам назарий аҳамият касб этади.

Мавзунинг долзарблиги.

Шу жумладан,селларни ўрганиш бўйича тасдиқланган материалларни тўплаш, сел оқимларини Ўзбекистон шароитидаги тоғолди ва адир худудидаги вақтинчалик оқимга эга бўлган кичик дарё ва сойларида сел оқимларини пайдо бўлишидаги гидрометеорологик шароитларини тадқиқ этиш, селларни миқдорий кўрсаткичларининг ҳисоблаш усулларини яратиш, селлардан ҳўжалик объектларни, аҳоли пунктлари ва сунъий иншоотларни йўлларини ҳимоялаш усулларини таҳлил этиш, сел ҳавзаларини лойиҳалашдаги бажариладиган қидирув ишларини умумлаштириш диссретация мавзусини долзарблигини белгилайди.

Республикамиз худудида жойлашган адирлар шундай жойлар русумига киради ва улар селхоналар ёрдамида ҳимоя этилади. Адирлар худуди эса энг сел келиш ҳавфи юкори минтақалардан ҳисобланади.Бундай худудлар сел оқимнинг пайдо бўлиши , унинг қаттиқ оқимининг хусусиятларини ҳисобга олиб ва улардан ҳосил бўладиган максимал сув сарфи ва ҳажмини ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш ҳисобига иқтисодий кўрсаткичларини оптималлаштирилган селхоналар ишончли гидрологик ҳисоблар билан асосланган бўлишлигини талаб этади Бу эса республиканинг тоғ олди адир худудларида долзарб муоммо ва ечимини талаб қиладиган ишлардан ҳисобланади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.

Адирлар гидрологиясини шу жумладан селларни пайдо бўлиши уларнинг қисқа вақт ичида , кутилмаганда пойдо бўлиши уни ўрганишга имкон бермаган. Шу билан бирга З.Т.Землянсий (1930 й), Ф.К. Кочерга (1933,1937,1968 й), Е.К.Рабкова (1954й), В.А.Карташев ва А.А. Логочев (1959

й), А.Ю.Умаров (1964 й), В.А.Кудишкин (1973й), Н.В.Курачева (1973 йил) , Вафин Р.Г.(1968 й), Ю.Б.Виноградов (1967,1978 й), Исмоилов С.Х Туляганов (1988 й) , Ф.Хикматов (2010 й) ва бошқалар томонидан умумий маблумотлар ва селлардан ҳимоялар бўйича тавсиялар келтирилган. Биринчилар каторида адирларда селларни пайдо бўлиши , уларнинг айрим кўрсаткичларини ҳисобловчи тенгламалар Ўрта Осиё инженерлар илмий иррегация институтининг ходими томонидан ўрганилган ва таклиф этилган.

Ҳозирги кунда илм фанни ривожланиши, адирларда селхонаоларни куриш ва уни эксплуатациясида ортирилган тажрибалар сел оқимларининг параметрларини ҳисоблашларни ва мавжудларини такомиллантиришни ишончли, аниқ ва шу билан бирга содда усулларни яратишни тақозо этади.

Тадқиқот мақсади.

Адир минтақаларида лойиҳаланаётган селхоналарни барпо этишда, селларни пайдо бўлиш хусусиятларини ёритиш ва мукамал, ишончли гидрологик ҳисоблаш усулларини такомиллаштиришдан иборат.

Тадқиқот вазифалари:

- Адирларда сел оқимларини пайдо бўлиш хусусиятларини ёритиш;
- Сел оқимларини кўрсаткичларини шу жумладан максимал хажмини ҳисоблаш тенгламасини тадқиқоти;
- Ҳисоблаш тенгламаларига кирган кўрсаткичларни ҳисоблаш усулларини такомиллаштириш;
- Оқим коэффицнетини баҳолаш:
- Ҳавзада йўқотиладиган сув миқдорини аниқлаштириш.

Тадқиқот объекти ва предмети.

Ўзбекистон ҳудудидаги адирлар шароитидаги селларни гидрологиясини тадбиқи.

Андижон адиридаги Бешбўз мисолида сел оқимларининг пайдо бўлиши ва уларнинг кўрсаткичларини ҳисобловчи тенгламалар ва усулларини

такомиллаштириш. Ҳисоблаш тенгламаларига кирган ўзгарувчан кўрсаткичларни ҳисоблаш усуллари таҳлили.

Тадқиқот методлари

Диссертациядаги тадқиқотнинг илмий-услубий асоси бўлиб, гидрологик жараёнларни математик моделлаштириш ва ҳисоблашнинг статистик усуллари ҳисобланади.

Илмий янгилиги:

– Адирлар гидрологиясини янги маълумотлар билан тўлдирилди ва амалиёт учун зарур бўлган, селларни ҳосил бўлиш гидрометирологик шароитлари таклиф этилди.

– Сел оқимини ҳисоблаш усуллари келтириш;

– Сел оқимларини ҳавзани ювиш бўйича ҳисобий тенгламаларни такомиллаштирилди

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти - шундан иборатки, Ўзбекистон ҳудудидаги адирларда селларни пайдо бўлиши ва уларни кузатилишида метеорологик шароитлар ва сув ҳавзаларининг рельеф тавсифларига боғлиқлигини кўрсатувчи омиллар ҳақида янги гидрологик билимлар олинди. Ишнинг амалий аҳамияти турли гидротехника иншоотларининг, шу жумладан селхоналарнинг аниқ гидрологик ҳисоблашларга асосланган лойиҳаланиши ва қурилиши иқтисодий самарадорлигининг ошишига олиб келади.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми

Диссертация таркибий жиҳатдан кириш, 3- боб, хулоса, адабиётлар рўйхати ва иловадан иборат.

Биринчи бобда адирлар ва улардаги селхоналарни таҳлили, иккинчи бобда тўпланган маълумотларни таҳлили, тенглама параметрларини ҳисоблаш, уни соддалаштирилган усуллари ва учинчи бобда таклиф этилган усулларнинг натижалари баён этилади.

Диссертация бўйича 2 та мақола чоп этилган.

1. боб Сел ҳодисалари ва эрозия жарёнларини ҳозирги замон тадқиқот ҳолати

1.1.Ўзбекистонда сел ва сел ҳодисаларини ўрганиш, ундан химояланиш йўллари.(Қисқача тарихий маълумотлар)

Марказий Осиёда шу жумладан, Ўзбекистонда сел ҳодисалари тўғрисидаги маълумотлар XVIII аср охирларида пайдо бўлган. Биринчилар каторида 1880 йили Наманган уездига кузатилган сел ҳодисаси П.Аверьянов томонидан маълумот келтирилган [2] . Шундан кейинги йиллар 1896 йил май ойида Шахрихонсойда, 1878-1890 йиллар Фарғона водийсидаги сойлардаги кузатилган селлар ҳақида ёзилмалар чоп этилди [20] .

1901йили С.Ю.Раунер[58] сел ҳодисаларини олдини олиш ва улар билан курашиш чоралари ҳақидаги рисоласи эълон қилинди. Кейинги йилларда пайдо бўлган сел ҳақидаги маълумотлар асосан уларни кузатилиши тўғрисида бўлиб, оддий хабарлардан иборат бўлди[15,5153,63].

1927 йили Наркомзем томонидан Ўзбекистонда Фарғона тоғ мелиоратив партияси тузилиб, селларни ўрганишда янги босқич қадам қўйилди. Бу партиянинг вазифасига сел ҳавзаларини ўрганиш, сел оқимлари тўғрисида мунтазам материаллар тўплаш ва селларни олдини олиш ва уларга қарши курашиш бўйича тавсияномалар ишлаб чиқиш масалалари қўйилди.

1932 йиллар Ўрта Осиё тоғ мелиоратив экспедицияси, сўнгра 1936-1938 йиллар Ўзбекистоннинг собиқ Бутун иттифоқ фан қўмитаси томонидан ушбу ишлар Шохимардон, Омон қўтон ва Чотқол тажриба станцияларида кенг қамровда олиб борилди. Ушбу ишларнинг натижалари Ф.К.Кочерга [37, 38] ишларида ўз аксини топди.

1943 йилдан бошлаб Ўзбекитон худудидаги кузатилаётган селлар ва уларни тарқалиши ҳақидаги маълумотлар Гидромет хизмати бошқармаси[47] томонидан олиб борилди.

1950 йили Ўзбекистон фанлар академеяси томонидан сел оқимларини моделлаштириш масалаларини ҳал қилиш мақсадида шимолий Фарғонанинг тоғ олди худудларида ўзанларни бошқариш лабораторияси иш бошлади. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида биринчи бор селларнинг гидравлик элементларини миқдорларини аниқлаш бўйича Е.К. Рабкова томонидан тенгламалар ишлаб чиқилди [56].

1960 йили сентябр-октябр ойларида Тошкентда ўтказилган ҳозирги МДХ давлатларнинг “Тоғ эрозияси, сел оқимлари ва у билан курашиш” масалаларига бағишланган анжуман Ўзбекистонда ва шу жумладан Марказий Осиёда ушбу масалалар бўйича изланишларни чуқурроқ , кенг ва мунтазам ўрганишлигига тўртки бўлди. Жумладан, тоғ эрозияси ва сел оқимлари, улар билан курашиш бўйича изланишлар барча Марказий Осиё гидрометеорологик бошқармаларда; селларни ҳосил бўлиши билан боғлиқ бўлган муҳандислик-геологик йўналишлар Гидроингеода; селларни пайдо бўлиши, сел оқимининг динамикаси ва унинг муҳандислик иншоотларга таъсирини ўрганиш Ўрта Осиё илмий изланишлар ирригация институтида (ЎОИИРИ);селларга қарши иншоотларни лойиҳалаш масалалари Узгипродхоз ва Узгипрозем ташкилотлари томонидан ўрганилишига тўртки бўлди.

Кўп йиллик тадқиқотлар натижасида Ўзбекистон гидрометеорологик бошқармасида селларнинг оқимларини пайдо бўлишидаги шарт-шароитлар тўғрисидаги хулосалар [40,62], Ўзбекистондаги селга ҳафли бўлган худудларнинг хариталари ва кадастрлари тузилган бўлса, селларнинг қаттиқ оқимларини ҳосил бўлиши ва уларни прогноз қилиш тўғрисида (Гидроингеода В.П. Пушкиренко [55 а]) раҳбарлигида қатор услубий қўлланмалар яратилди .

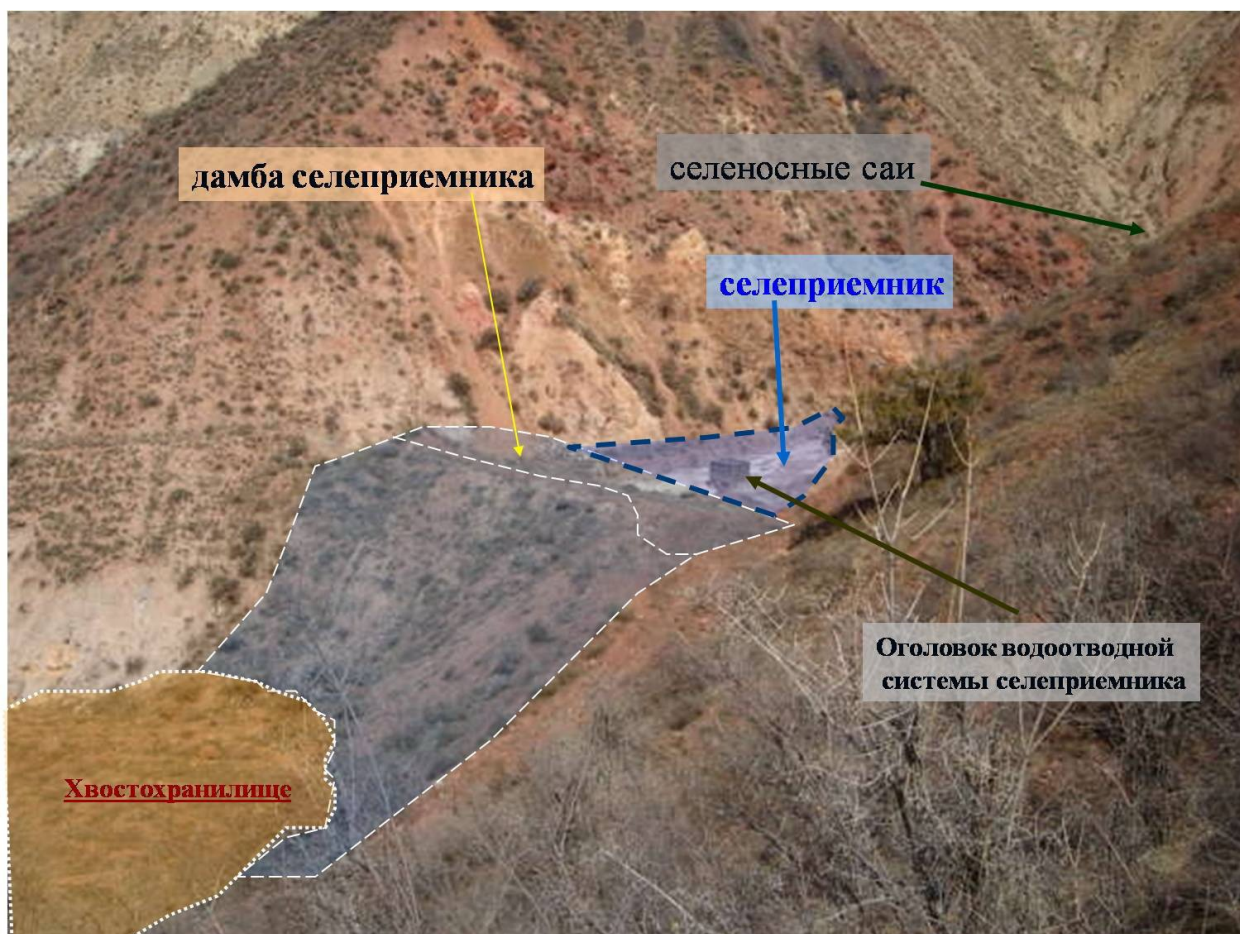
Сел оқимининг параметрларини ҳисоблаш бўйича лотокларда экспрементлар ва дала шароитида селларни пайдо бўлишлгини изланишлари ЎОИИРИДа, Фрғона водийсида илмий тадқиқотлар натижасидаги селдан ҳимоя қилиш лойиҳалари Андижон, Наманган ва бошқа халқ хўжалигида муҳим бўлган объектларда ишлаб чиқилиб, амалиётга киритилди [1, 74].

Ҳозирги кунларда Ўзбекистон гидрометеорологик илмий-текшириш институтида бу соҳада кенг қўламли илмий – амалий изланишлар олиб борилмоқда .Ушбу изланишларда замонавий усуллар , замонавий ускуналар қўлланилмоқда. Жумладан, изланишларда ГИС технологиялар, ернинг сунний маълумотларидан фойдаланилмоқда. Ушбу изланишлар натижалари бюллетенларда ва илмий тўпламларда нашр этилиб, тегишли ташкилотларга етказилиб келинмоқда [36а, 85] .

Ўзбекистон шароитида текислик ерларидаги фойдаланилаётган ерлар асосан ўзлаштирилганлиги , тоғ олди ерларини қишлоқ хўжалик ишларига жалб этилиши , бу ҳудудлар асосан 900-2000 м баландликларда жойлашганликлари, жумладан ана шундай тоғ олди ерлари сел оқимлари кузатиладиган сел ҳавфи бор жойлар таркибини ташкил қилиши, шу жойларда селлардан ҳимояланиш йўллари танлаш, бунда турли усуллари қўллашни тақозо этади. Шу жумладан, дарё ва сойларнинг ўзанларида сел ўтказувчи қурулмалар барпо этиш, тоғолди ва адирларни ёнбағрларида сел тошқинларини ўтказишда тоғ олди ариқчалар қуриш, ҳамда ўзанларда қурилган каркасли тўсиқлар (1- расм) ва сел омборхоналаридан (2-расм) фойдаланиш амалиётга киритилган.



1- расм. Сел оқимларидан ҳимоялинида каркасли қурилмадан фойдаланиш



2-расм.Дарё ўзанидаги сел омборини кўриниши

Малъум бўлган маълумотларга кўра, бундай иншоотлар Фарғона водийсида кенг тарқалган бўлиб, Косонсой, Коксарак, Гавасой, Алмазсой, Андижондаги Бешбўз ва бошқа сел қочириш тизимлари мавжуд бўлиб, уларнинг айримларининг узунликлари 30 км ни ташкил этади(Чадаксой тизими). Ҳозирги кунда Р.Г. Вафин маълумотларига кўра, амалиётда фойдаланилаётган Чуст, Поп, Наманган Анлижон шаҳарлари ва қишлоқларни сел тошқинларидан ҳимоялаётган 20 тадан ортиқ Ирвадан, Гирван, Гаистан, Бештал, Кандиян ва бошқа сел омборларини санаб ўтиш мумкин. Бундай ҳимояланиш иншоотлари XIX асрни 50 йилларидан бошланган бўлиб, 1958 йили фойдаланишга топширилган Қизсой сел омбори кўрсатиш мумкин.

Ўзбекистон шароитида сел ҳодисаларини тарқалиши, уларни кузатилиш муддатлари, ҳафли минтақалари, сони ва сел ҳавзалари турличадир. Шу

ерда Т.А. Донати, Д.Д.Нурбаев [23], В.Е. Чуб , Г.Н. Трофимов [85] ва А.С. Меркушин, Ю.А.Плотницкая[47а] томонидан келтирилган 2006 йилгача бўлган, Ўзбекистондаги сел ҳодисалар , уларни тарқалиши , кузатилиш даврлари, ҳавфли минтақалар бўйича маълумотлар келтирамиз.

1-жадвалда Ўзбекистон республикаси ва вилоятлари бўйича сел ҳавзаларининг сони ва уларнинг майдонлари бўйича маълумотлар келтирилган.

1-жадвал

Селга ҳафли минтақалардаги сув ҳавзаларининг сонива уларнинг майдони

Вилоятлар ва географик ҳудудлар	Сув ҳавзаларинг сони	Сув ҳавзасининг майдони, км ²
Сурхандарё	128	1100
Қашқадарё	154	1350
Жанубий Фарғона водийси	25	720
Шимолий Фарғона водийси	55	3570
Тошкент, Жиззах ва Сирдарё	160	15000
Самарқанд ва Навойи	187	3500
Жами	709	53770

Иловада Р.Г. Вафин маълумотлари бўйича сел тошқинлари кузатиладиган сув ҳавзаларининг вилоятлар кесимидаги жойлашиш ҳаритаси келтирилган.

Шундай қилиб, Ўзбекистоннинг умумий майдонини 448 минг км² тенг десак, селга “фаол” ҳудудлар 12% ташкил этишини кўришимиз мумкин. Шу билан бирга сел ҳосил бўлишлиги кузатиладиган сув ҳавзаларинг сони 709 та эканлигини кўрсатиб ўтамиз.

3-расмда Республикамиз ҳудудидаги кичик ҳавзалардаги сел оқимларининг кўринишларидан лавҳалар келтирилган.

а)



б)



с)



3- расм. а),б),с) Тоголди сойлардаги сел оқимини кузатилиши

Инсонларни ва ҳўжалик объектларни сел оқимларидан келадиган турли зиён ва хавф-хатарларни олдини олиш мақсадида “Узгидромет” томонидан ҳар йили Ўзбекистон ҳудудида жойлашган аҳоли пунктлари, ҳўжаликлар ва турли иншоотлар рўйхатдан ўтказилиб борилади. Ана шундай селга хавфли ҳудудларнинг 1 октябр 2005 йил ҳолати ҳақидаги маълумотлар натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Ўзбекистон ҳудудидаги селга хавфли ҳўжаликлар, техник объектлар ва кузатилган селлар сони(%)

Вилоятлар	Кузатилган селлар ,%	Ҳўжаликлар	Техник объектлар
Андижон	7	10	51
Жиззах	7	49	4
Қашқадарё	12	18	34
Навойи	2	502	
Наманган	19	76	
Самарқанд	12	14	8
Сурхандарё	13	42	
Сирдарё	2	33	
Тошкент	12	76	16
Фарғона	14	185	7
Жами республика бўйича	100	936	120

Ўзбекистон учун шундай ҳолат характерлики, 20 ва ундан кўп сойларда бир вақтни ўзида сел ҳодисалари кузатилиши мумкин. Кучли катастрофик селларнинг такрорланиши эса(бир сув ҳавзасида), бир неча ўн йил ичида ўртача бир маротаба, шу билан бирга қисқа вақтда ҳам такрорланишини кузатиш мумкин.

Мутахасисларнинг[23,85] кўп йиллик кузатуви ва таҳлиллари шуни кўрсатдики (3-жадвал), республикада кузатилган селларнинг 40% Фарғона водийсига тўғри келади. Селлар асосан март- август ойларида

ўтишига қарамай, энг фаол ойлар апрел ва майга тўғри келади. Ушбу ойларга жами селларнинг 30 ва 36% кузатилади.

Селларни ҳосил бўлишини келтириб чиқарувчи табиий ҳодисаларга:

- жала ёмғирлари;
- юқори жадалликда ёғаётган ёмғирлар;
- узоқ муддатдавом этадиган ёмғирлар;
- қор,музликлар ва тоғ қорларини эришларини;
- кўлларни ювилиши натижаларини кўрсатиш мумкин.

Турли табиий ҳодисалар натижасида ҳосил бўлган селлар тўғрисидаги маълумотлар 4-жадвалда ўз аксини топган.

3-жадвал

Турли ҳодисалар натижасида ҳосил бўлган
селларнинг сони

Селларни ҳосил этган ҳодисалар	Умумий сонига нисбатан кузатилиши, %
Жала,юқори жадалликлар ва узоқ муддат давом этган ёмғирлар	84
Қор эришлари	6,0
Ёмғир ва дўллар	4,4
Қор эриши ва ёмғир	3,5
Плотиноларни ювилиши	0,9
Дўл	0,7
Муз кўлларини ювилиши	0,4
Бошқа ҳодисалар	0,1
Жами	100

Республикамызда сел ҳодисаларини ўрганиш, уларни рўйхатга олиш, сел ҳосил қилувчи омиллари, кузатилиши мукин бўлган даврлар , селга хафли ҳавзалар ва ҳўжалик объектлари тўғрисидаги қисқача маълумотлар шулардан иборат.

1.2.Халқ хўжалиги объектлари ва улардаги сув ўтгазувчи иншоотларига сел оқимларининг таъсирига оид айрим маълумотлар

Ўзбекистондаги сел ҳодисалар ва уларни ўрганиш ҳақидаги тарихий маълумотларни келтиришдан аввал, кузатилган сел оқимларини улардаги сув ўтгазувчи иншоотларга таъсир кўрсатган ва айрим таълофат келтирган селлар тўрисидаги бизга маълум бўлган ахборотларни келтирамиз. Қуйида, 4- жадвалда республикамиз ҳудудидаги хўжалик объектлари автомобиль йўллари, темир йўллар ва улардаги сув ўтгазувчи иншоотларга таъсир этган ва зарар келтирган селлар кўрсатиб ўтилган. Маълумотлар вилоятлар миқёсида келтирилган бўлиб, унда сойларнинг тартиб рақами иловада берилган хариталарга мос равишда берилган. Жадвалда сел кузатилган йиллар ва таъсир объектлари қайд қилинган.Маълумотларни ёритишда Р.Г. Вафин [11] , Узгидромет, архиф материаллари ва монография муаллифларнинг[83,86] шахсий кузатувларидан фойдаланилди.

4-жадвал

Республикамиз ҳудудидаги халқ хўжалик объектлари ва улардаги сув ўтгазувчи иншоотларга таълофат келтирувчи ёки келтирган селлар ҳақида маълумотлар

т\р.	Сел кузатилган ёки кузатилиши мумкин бўлган дарё ва сойлар. (иловада келтирилган харита бўйича тартиб рақами , номи)	Сел кузатилган йил	Қайд этилган максимал сел сарфи	Зарар кўрган ёки таъсир этиш эҳтимоли мавжуд бўлган объектлар
<i>Наманган вилояти</i>				
1.	Сарваксай, т\р 1.		50 м ³ /сек	Пунган ва қишлоқ хўжалиги ерлари
2.	ШФК канали бўйидаги сойлар т\р 2-23 .			Яқин қишлоқлар ва Поп-Пунгон автомобил йўли
3	Чодоқаксой сув ҳавзаси. 24а-24т\р сойлар		139 м ³ /сек	Чодоқбоши,Чодоқ, Хонобод қишлоқларига, коммуникаций тизимлари ва гидротехники иншотлар таълофат кўрган
4	ШФК бўйлаб т\р 25-34	1963 й		Пунган-Наманган автомобил

	сойлар			йўли, кишлоқ уйлари, ШФК канали
5.	35-45 т\р сойлар: Уйгурсой, Олмассой, Жабарсой, Чустсой, Раззоқсой, Гавасой.	1959,1963, 1964, 1967,1987 йиллари		Қишлоқ уйлари, автомобил йўллари, кўприклар ва гидротехник иншоотлар
6.	Раззоқсой ва Коссонсой оралиғидаги 46-67 т\р сойлар: Гирвансой, Кўксарак, Косонсой ва бошқ. Ҳавзалар	1976 йил		Сув ўтказувчи иншоат ювиб кетилган ва Чуст кишлоғи таълофат кўрган
7.	Подшоота ҳавзаси ва Наманган сойлари т\р.68-91			Бир неча бор Наманган, Чортоқ, Уйчи ва кишлоқлар ,ШФК зарар кўрган
8.	_91-106т\р. Сойлар			Темир йўли ювилган
<i>Андижон вилояти</i>				
9.	1.36 т\р Майлисув	1959		Избоскан кишлоғи катта зарар кўрган, йўллар ювилган
10.	Аравансой, т\р 145			ЖФК сув босган, темир йўлининг пойи бир неча бор ювилган
11.	149- 249- сонли адир сойлари	1967 й		Андижон шаҳрига ҳаф солади. Йўллар, кўприк ва турли иншоотлар зарарланган.
12.	328-332- сонли сойлар			Мархамат шаҳри бир неча бор зарар кўрган
<i>Фарғона вилояти</i>				
13.	250-сон. Исфайрамсой	1966		Темир йўл кўприги бузилган ва темир йўли ювилган
14.	261 –сон. Шохимардонсой	1968, 1976,2003 йиллар		20га яқин кўприк бузилган, аҳоли яшайдиган жойларга зарар келтирган
15.	300- сон.Ўратепасой	1964 йил		Аҳоли яшайдиган жойлар ва кишлоқ хўжалик ерлари зара

				кўрган
16.	т\р.301-302. Сох дарёси			Уйларни кулатган, канал ва иншоотларга зарар келтирган
17.	т\р.322,323. Исфара дарёси			КФК ювилган, темир йўлининг пойи бузилган
18.	344,345,346- сойлар			Фарғон шаҳрига хаф туғдиради
19.	348- сон.Қувасой			Қувасой қишлоғини сел босган, темир йўли ювилган
20.	350- сон. Олтиарқсой			Олтиариқ туман марказини сел олган, йўл ва кўприклар зараланган
21.	351- сон.Қўқонсой			Қўқон шаҳри учун хафли, КФК бир неча марта ювилган
22.	352- 366 –сонли сойлар	1964 йил		Аҳоли яшайдиган жойлар ва дамбалар ювилган, йўллар бузилган
<i>Тошкент вилояти</i>				
23.	101- сон.Оқсоқотасой	1984 йил	320 м ³ /сек	Паркент каналини дюкерини ювиб кетган
24.	102- 157 –сонли дарё ва сойлар: Ачиксой, Қизилсой, Паркентсой ва бошалар			Аҳоли яшайдиган иморатлар ювилган, сув ўтказувчи иншоотлар ва кўриклар бузилган
25	191- 228- сонли Ангрен дарёсининг ирмоқлари:Нишбош, Наугарзон, Олмоликсой ва бошқалар			Олмалиқ шаҳрига хаф туғдиради
<i>Жиззах вилояти</i>				
26.	1-31-сонли сойлар.Ухумсой, Илончисой, Қорахонсой, Осмонсой ва бошқалар		30 70 м ³ /сек	Жиззах – Фориш автомобиль йўларини ювади, кўприкларга зарар келтиради

27.	62- сон. Зоминсу дарёси		200 м ³ /сек	Қоратош қишлоғига зарар келтиради.Зомин- Галдураст автомобил йўлини ювади
28.	63-68 т\р.Сойлар: Турмансой, Жалоирсой, Қутчисой ва бошқалар			Турман қишлоғи зарар кўрган, Зомин-Ровот йўлини ювган
29.	149-158 –сонли сойлар			Ғаллаорол туман марказига зарар етказган
<i>Сирдарё вилояти</i>				
30.	68,68-а, 68-б- сонли Қуроқсой, Ходжамушкентсой ва бошқа сойлар			Кўприк, хонодонлар ва қишлоқ хўжалик йўллари бузилган ва зарарланган
<i>Қашқадарё вилояти</i>				
31.	1-20- сонли сойлар: Кумдарё ва бошқалар		105 м ³ /сек	Чамбил қишлоғини сел олган, кўприклар бузилган
32.	47-58-сонли сойлар:Жиннидарё, Қорасу ва бошқалар		30,6 м ³ /сек	Ҳар йили ҳаф туғдиради, тўғон ва куприкларга зарар келтиради
33.	66- 76- сонли Турнабулоқ ва бошқалар	1958 йил	145 м ³ /сек	Кўприклар ва йўлларни ювилиши бўйича маблумотлар мавжуд
34.	77-97-сонли Яккабоғ, Гузардарё ва уларнинг ирмоқлари. Самончисой	1962 йил	662 м ³ /сек 300 м ³ /сек	Гузар туман маркази,Агирма қишлоғи ва қишлоқ хўжалиги ерларини сел босган
<i>Сурандарё вилояти</i>				
35.	13-а, 13 ,14 –сонли сойлар: Обизаранг, Шоргун, Шўроб ва бошқалар			Гидротехник иншоотлар бузилган, каналар лойқалар билан тўлган
36.	15- 24, 25- 34- сонли сойлар:			Канал ва қишлоқ хўжалиги

	Сангардак ва Халқжар ирмоқлари			ерлари учун ҳафли
37.	47-56- сонли Шўрчисой, Пулҳаким,Тянгимушсой ва бошқалар			Қишлоқлар учун ҳафли, жарликлар ҳосил бўлишда ассосий омил
<i>Самарқанд вилояти</i>				
38.	22-31-сонли сойлар:Тусунсой,Қорасу ва бошқалар	2012 йил	400 м ³ /сек	Гидротехник иншоотлар ва қишлоқ хўжалик ерлари зарар кўрган
39.	32-48, 66- 111 ва150- 173- сонли Лангарсой,Ургутсой, Каптархона ва Норпой сойлари			Қишлоқ хўжалиги ерлари учун ҳафли
<i>Навоий вилояти</i>				
40.	1- 8- сонли Қоратоғ сойлари			Қишлоқ хўжалиги ерлари учун ҳафли, каналларни сел олган
41.	9-21-сонли Конемех тумани худудидаги сойлар: Бирансой, Қурумдисой ва бошқалар	1972 Йил	60,6 м ³ /сек	Конемех тумани ерлари зарар кўрган
42.	22- 27 сонли сойлар			Темир йўли зарар кўрган ва Навоий аэропорти учун ҳафли

Вилоятлар кесимида келтирилган жадвалдаги тўлиқ бўлмаган маълумотларни таҳлил этар эканмиз, қуйидагиларни қайд этишимиз мумкин:

- республикамиз барча вилоятлардаги мавжуд иншоотларга ва тоғолди йўлларидаги сув ўтгазувчи иншоотларга сел тошқинларини турли даражада таъсир этишлиги билан ажралиб туради;

- қайд этилган селлар бирнеча марта такрорланишига қарамай, улар таҳлил қилинмаган, сув ўтказувчи иншоотларни селга қарши мазкур ҳолати тўғрисидаги кузатув ишлари олиб борилмаган;
- селларни миқдорий кўрсаткичлари аниқланмаган ёки бу ҳақда маълумотлар етарлича даражада эмас.

1.3. Турли мамлакатларда кузатилган энг кучли сел оқимлари ҳақида маълумотлар

Манбаларда қайд этилишича сел тошқинлари ер шарининг деярли барча тоғли Кавказ, Осиё, Сибир, Узоқ Шарқ, Альп, Карпат, Кордильер ва бошқа жуда кўп ҳудудларида кузатилади. Халқаро Қизил Хож маълумотларига кўра, ҳар йили селлардан кўрилган зарар икки миллиард доллар атрофида баҳоланади.

Қуйида турли мамлакатларда кузатилган айрим энг кучли сел тошқинлари, уларни келтириб чиқарган сабаблари ва келтирган зарарлари ҳақида қисқача маълумотлар келтирамиз.

1921 йил 8 июл оқшом соат 21 да тоғдан *тупроқ, лой, тош, қор ва кумлардан иборат сел тошқини* Олма-ота шаҳрининг дала ҳовлиларини ювиб, шаҳар кўчаларига оқиб келди. Шаҳар уйлари яшовчилар билан бирга боғлар, иморат ва турли иншоотларни дахшатли оқим ўз ҳамласига олди.

Сел Малой Алматинки дарёсининг ҳавзасига кучли ёғган ёмғир натижасида вужудга келди. Селнинг лойтош оқимининг ҳажми 2 млн. М³ ташкил қилди..

1927 йил 4 майда Шоҳимардон қишлоғида соат 20 да дўлли жала кузатилади. Соат 21⁴⁵ да кучли гулдираган шовқин эшитилади ва 20-30 минутдан сўнг, водийдан баландлиги 15 м чамасидаги лойқа тошли сел оқими кириб келади. Бу оқимдан Шоҳимардон қишлоғи ва унинг аҳолиси катта зарар кўради. 5 май куни эрталаб селнинг айрим оқимлари Фарғонага етиб келади ва қатор аҳоли яшайдиган жойларни сув босади.

Шимолий Осетиядаги Садон дарёсида ёққан ёмғирдан ҳосил бўлган оқим ва шу ерда жойлашган тоғ корхонасининг чиқиндиларини ювиши натижасида 1958 йилнинг июлида Ходка қишлоғининг катта қисмини ювиб кетади.

1963 йили 7 июлдаги Заилий Олатоғидаги қорларни эриши ва жаладан ҳосил бўлган тошқин Иссиқ кўлидан 1,5 млн.м³ сел массасини олиб чиқди . Сел оқими Иссиқ шаҳрига катта талофат келтирди.Кузатилган селнинг оқим баландлиги 30- 40 м гача етганлиги қайд қилинди.

Перуда 1970 йил сел тошқини бир неча шаҳарларни ювиб, 50 минг кишининг ҳаётдан олиб кетди, 808 киши уйсиз жойсиз қолдирди.

Шу йили Арманистонда қайд этилган ҳалокатли сел оқимлари Алаверди шаҳрига ва унинг атрофидаги Туманян ва Гугарт туманидаги айрим қишлоқларига зарар етказди.

Музликларни эриши натижасида пайдо бўлган сел тошқинлари, 1970 йили Перудаги Ренирака қишлоғини бутунлай ювиб кетди.

1977 йили Қирғизистоннинг аҳоли яшайдиган Фрунзе ва Наукат туманлар ва шу жумладан Қизил-Қия шаҳри жала ёмғирларидан ҳосил бўлган сел тошқинларидан катта зарар кўрган.

13 ноябрь 1985 йили Марказий Колумбиянинг ғарбида энг кучли селлардан бири қайд килинган. Марказий Кордильер тоғида жойлашган Невада-дель-Руз вулқонининг отилиши, атрофидаги қор ва музликларини эришига олиб келган, натижада жуда кучли ва ҳалокатли сел тошқинлари ҳаракатга келган. Сел тошқинлари лойқа ва магма (қизиган лава) билан ўзаро бетонга ўхшаган оқизик ҳосил қилган. Натижада, тоғликдан чамаси 50 км узоқликда жойлашган Армеро шаҳридаги Лагунилья дарёсида уйлар вайрон бўлган, 20 минг киши ҳаётдан кўз юмган. Оқим тезлиги соатига 110 км ташкил этган.

Калифорния штати(АҚШ)даги 1991 йили кузатилган сел тошқини Додсон шаҳар атрофида жойлашган завод,темир йўли ва автомобил

йўлларига зарар келтирган ва 100 нафардан ортиқ кишиларнинг ўлимига сабаб бўлган. *Сел ер қимирлаш ва тоғлардаги қорларнинг жадал эриши* туфайли вужудга келган. Сел 6- 4 м\сек атрофида ҳаракат қилган. Сел ётқизиклари 25 минг м³ ташкил қилган.

Шимолий Кавказда 1995 йили рўй берган сел ҳодисалари Кабардин-Балкариядаги Тирниауз шаҳарини вайронага айлантирди.

Худди шунга ўхшаш даҳшатли сел тошқини 1995 йили июн ойида АҚШнинг Виргиния штатида қайд этилган. Тоғда 16 соат ёғган ёмғир қалинлиги 75 см ни ташкил этган. Сел оқимларидан тошган Робинсон ва Конвей дарёлари кўприклар, уйлар, йўللарни вайрон қилган. Барча талофат 100 миллион долларга баҳоланган.

1998 йил 6 майдаги Италиядаги Неаполга яқин туристик ҳудудида кузатилган сел тошқини тоғлардаги тинимсиз ёққан ёмғирлар натижасида пайдо бўлган. Сел Неаполдан Салерногача 170 кишини ҳалок этиб, 2 минг кишини бошпанасиз қолдирган.

Венесуэладаги 10 январ 2000 йилда, кучли ёмғирлар келтирган сел тошқинлари 1000 яқин кишини ҳалок этиб, 15 минг аҳолини уйсиз қолдирди. Сел оқимларидан қишлоқлар 500 миллион доллар зарар кўрди.

Ва ноҳоят 2013 йилининг август – сентябрида кучли ёмғирлар натижасидаги Россиянинг Узоқ Шарқида Амур дарёсининг ҳавзасидаги ҳудуддаги қишлоқ ва шаҳарларга катта талофат келтирган сув тошқинларини қайд этар эканмиз, бундай сел ҳодисаларни олдини олиш, ундан ҳимояланишни назарий асосланган йўллари ишлаб чиқиш, олим ва мутахасисларни доимо диққат марказида бўлишлигини таъкидлаган бўлар эдик.

1.4. Сел ва эрозия ҳосил этувчи омиллар ва селларни кўрсатгич миқдорларинини гидрологик ҳисоблашлардаги изланишларининг таҳлили .

Биринчи сел ҳодисаларини ҳосил қилувчи физика- механик тавсифи Л.Т.Землянским [30]томонидан 1930 йили келтирилади. Унда сув ҳавзаларининг арчали ўсимликлар билан тўлалиги 0,8 % ташкил этганда сел ва эрозия жараёнлари кузатилмаслиги ва аксинча, ўсимликларсиз ҳавзанинг шимолий тарафида сел оқимлари кузатилиши баён этилади. Ҳавзада эрозия, яъни ҳавзанинг ювилиш миқдори 550 минг т/км² ташкил этиши билдирилади.

Сел оқимларини ҳосил бўлишдаги кучли ёмғирлар ва жалалари баҳолаш ишлари Ф.К.Кочергага [37,38] тегишли. Унинг хулосалари бўйича Марказий Осиёда кузатилган селлар асосан кучли ва юқори жадалликлардаги ёмғирлар эканлиги ёзиб қолдирилган. Бу изланишлар бошқа, қатор олимлар томонидан тўлдирилган ва давом эттирилган [39, 59].

Сел оқимларини фавқулотда пайдо бўлишлиги, унинг қисқа вақт ичида давом этишлиги кўп ҳолатларда миқдорий қийматларини аниқлашга имкон бермайди, бу эса изланувчиларга ўзгача йўналишда иш олиб боришликни тақазо этди. Сел оқимларини миқдорий қийматларини ўрганишда изланишлар сунъий оқим майдончаларида, микро ҳавзаларда, лаборатория шароитларда олиб бориш йўлга қўйилади. Бунда изланишлар турли сув ҳазаларида, турли баландлик ва турли қияликларнинг йўналишларида, ҳамда турли қопламали юзаларда олиб бориш амалиёти кириб келади. Бунда кузатувларнинг натижалари 5 – жадвалда жамланган.

Турли муаллифларнинг юзаларда оқим ва сел ҳосил бўлиши, ҳамда хавзаларни ёмғирларда ювилиш қобилияти бўйича олиб борган изланишларининг натижалари

т\р	Муаллиф	Ўрганилган объект	Натижа	Оқим коэфф иценти	Ювилиш миқдори
1.	М.И.Иверонова [31]	Чон-Қизилсухавзаси, оқим майдончаси	Юзада оқим жуда кичик	0,01	
2.	А.Ф.Литовченко [43а]	Кичик Алмата хавзаси: Юқори тоғлик; Ўрта тоғлик; Тоғ олди; Сўқмоқлар ва йўллар:	Оқим пайдо бўлиши: 0,25 мм\мин 1,25 мм\мин 0,54 мм\мин 0,02 мм\мин	0,8-0,9	
3.	Е.Н.Лисичек [42а]	Чон-Қизилсу, Май-Колот сой, $F=0,35 \text{ км}^2$	Оқим пайдо бўлиши: 0,01-0,08 мм\мин		$1400 \text{ т\км}^2$
4.	М.И.Иверонова [32]	Чон-Қизилсу, $F=0,33-0,90 \text{ км}^2$, юқори тоғлик		0,03-0,08	
5.	Ю.Б.Виноградов [25]	Қашқадарё, Чирчиқ, Норин ва бошқа сув хавзалари; $F=0,07\div 0,38 \text{ км}^2$	Сел тошқинлари юқори гурунт қатламларининг намлик даврида ҳосил бўлади. Инфилтрация: сўқмоқ йўлларда $0,05\div 0,15$; Лесс ва суглинок юзаларида $0,05\div 0,40$		
6.	М.Б.Дошанов [28]	Суқоқ дарёсининг хавзаси, Оқим майдончаси. Баландлик 1350 ва 1600 м	Ёмғир миқдори 29,5 мм ва $0,3 \text{ мм\мин}$ жадалликда сел тошқини кузатилади	0,84	Шимолий ёнбағирда $40 \text{ т\км}^2$, ва жанубийда $63,3 \text{ т\км}^2$
7.	И.Ф.Аристов [5]	Кирғисистон тизмаси Баландлик $1100\div 2200$, оқим	Ёмғир миқдори 8мм, жадаллик $0,50\div 0,60 \text{ мм\мин}$		

		майдончаси	0,87мм\мин	0,0	0,0
				0,25	125т\км ²
8.	А.А.Ханазаров [80а]	Чирчиқ сув ҳавзаси, оқим майдончаси			Бир ёмғирда 76,6 т\км ²
9.	А.Р.Расулов [57]	Ғарбий Теён- Шон, Керагил ҳавзаси,оқим майдончаси			Бир Ёмғирда 141,0т\км ²
10.	В.А.Кудишкин [40]	Ғарбий Теён- Шон, Паркентсой ҳавзаси	Ёмғир қатлами 20мм ва жадаллиги 0,03 мм\мин Сел тошқинлари ҳосил бўлади		
11.	С.Х.Туляганов [74]	Андижон адирлари	Ёмғир қатлами 9мм ва жадаллиги 0,05 мм\мин сел тошқини кузатилади	0,24 дан 0,98 гача	450т\км ² дан 4000т\км ² гача

Ушбу жадвалда келтирилган физик-географик шароитлардаги сел оқимларини пайдо бўлиши ва уларнинг оқим коэффицентлари ва эрозия жараёнларини тахлилий натижаларини умумлаштирадиган бўлсак қуйидаги хулосаларни қайд этиш мумкин:

- селларни ҳосил бўлишида нафақат ёғинлар миқори, унинг жадаллиги асосий омил ҳисобланади;
- тоғолди ҳудудларда ёмғирнинг 0,03мм\мин. тенг жадаллигида ва 20 мм ёғин миқдоридида сел оқимлари кузатилади;
- сел оқимларинг оқим коэффиценти 0,8 – 0,9 тенг бўлади;
- ёнбағирлар 0,6 – 0,8% ўрмон дарахтлари билан қопланган шароитда сел оқимлари кузатилмайди.

Юъорида дастлабки олинган хулосалар тоғолди ва адир дарё сойларидаги сел тошқинларининг кўрсаткичларини ҳисобий қийматларини ҳисоблаш усулларини ишлаб чиқишда асос этиб олинди.

1-боб бўйича хулоса

1. Сел ҳодисалари ва эрозия жарёнларини ўрганиш Ўзбекистон маълумотларига кўра XIX аср охирларида бошланганликка қарамай, асосан бу кузатувлар селларни қайд қилиш, рўйхатга олиш ва келтирилган таълофатлар ҳақидаги ёзишмалардан иборат бўлган.

2. Селлардан ҳимояланишда сунний иншоотлардан шу жумладан селомборларни лойиҳалаш ва қуриш ишлари XIX асрни 50 йилларидан бошланган бўлиб, Ўзбекистонда 1958 йили, шу жумладан Фарғона водийсида биринчи бўлиб Қизсой сел омбори фойдаланишга топширилган.

3. Таҳлиллари шуни кўрсатдики, Республикамизда кузатилган селлар асосан март- август ойларида ўтишига қарамай, энг фаол ойлар апрел ва майга тўғри келади. Ушбу ойларга жами селларнинг 30 ва 36% кузатилади.

4. Селларни ҳосил бўлишини келтириб чиқарувчи табиий ҳодисаларга:

- жала ёмғирлари;
- юқори жадалликда ёғадиган ёмғирлар;
- узоқ муддатдавом этадиган ёмғирлар;
- қор, музликлар ва тоғ қорларини эришларини;
- кўлларни ювилиши натижаларини кўрсатиш мумкин.

5. Шундай қилиб, келтирилган маълумотларнинг таҳлили натижасида қуйидагиларни қайд этиш мумкин:

- селларни ҳосил бўлишида нафақат ёғинлар миқори, унинг жадаллиги асосий омил ҳисобланади;

- тоғ олинди ҳудудларда ёмғирнинг 0,03 мм\мин. тенг жадалликда ва 20 мм ёғин миқдоридан сел оқимлари кузатилади;

- сел оқимларининг оқим коэффиценти 0,8 – 0,9 тенг бўлади;
- ёнбағирлар 0,6 – 0,8% ўрмон дарахтлари билан қопланган шароитда сел оқимлари кузатилмайди.

2-боб. Сел тошқинларини ҳосил этишдаги гидрометеорологик шарт-шароитлар

2.1 Сел тошқинларини ҳосил этишдаги гидрометеорологик жараёнларни таъсири

Сел тошқинларини ҳосил бўлиш жараёни икки томонлама таҳлил этилади:

- ҳавзага келаётган сув ва оқимни йўқолишини белгиловчи гидрометеорологик омиллар ;
- ҳавза юзасидаги сувнинг белгиланган створгача етиб келишини кўрсатувчи механик- жараён.

Тоғолди ва адир минтақаларида сел тошқинларини (бундан кейин селларни) ҳосил бўлишидаги гидрометеорологик омилларни: ёмғирнинг миқдори, унинг жадаллиги ва ҳавза майдони бўйлаб тарқалиши, инфильтрация миқдори ва юзада ўсимлик ва ҳавзанинг ўнқир-чўнқирида ёмғир сувларни ушланиб қолиниши , ҳамда селларнинг оқим тезлигига таъсир этувчи рельефда майда ариқчаларни ривожланиш даражаси ва ҳ.о. ташкил этади.

Селларни ҳосил бўлишдаги гидрометеорологик ва механик омилларини таъсири бир қатор олимлар: М.А.Великанов[10а], М.М.Протодьяканов [55], Д.Л.Соколовский[66], А.Н.Бефани[7] , Г.А.Алексеев [4] , Ц.Е.Мирцхулава[49] , И.Б.Вольфцун[16], Г.Н.Швебс[87] ва марказий Осиё олимларида О.П.Шеглова[89], В.М.Денисов[22а], Ю.Б.Виноградов[14], Р.Г. Вафин[9] С.Х.Туляганов [74] томонидан ўрганилган.

Қайд этилган барча олимларнинг изланишларини умумийлаштирадиган бўлсак қуйидагича яқунлаймиз:

- сел тошқинларини ҳосил бўлишида барча оқим ҳосил қилувчи ёмғирлар асосий омил бўлмай, аксинча бирор критик қийматдан ошгандагина, шундай ёғинлар ҳисобини ташкил қилади;

-бундай критик қийматлар турли физгеографик шароитларда турлича ва бир хилликка эга эмас.Бу қиймат ҳавзанинг грунtiga ва унинг аввалдан намланишига боғлиқ.

Ушбу фикр ва мулоҳазалардан келиб чиқиб, тоғ олди ва адир худудларида селларни ҳосил бўлишида ёмғинларнинг қиймати ва унинг жадаллиги, ёмғирларнинг майдоний тарқалиши, грунтларнинг сув ўтказиш қобилияти, ҳамда ҳавзадаги ўйма ва ёриқларда сувларнинг йўқолишлари асосий омиллар эканлигини англаш мумкин.

Қуйида селларни ҳосил бўлиш жараёнидаги ушбу физик-географик омилларнинг тоғолди ва адир худудларидаги ҳолатини баёнини келтирамиз.

2.2. Сел тошқинларини тарқалиши ва такрорланишида физик-географик омилларни таъсири

Селларни ҳосил бўлиш жараёни билан ёғин миқдори ва унинг жадалликлари орасидаги ўзаро боғланишларини баҳолашлар қатор изланувчилар томонидан, турли географик ва иқлимий шароитлар учун ўрганиб келинган [17, 54, 75, 79, 80]. Чоп этилган илмий ишларда, асосан сел жараёнига таъсир этувчи иқлимий метрологик кўрсаткичлар ёғинларнинг жадаллиги ва уларнинг давомийлиги, ёғинларнинг ҳисобий эҳтимолий миқдорлари ва ҳавзанинг намланганлигини таъсири таҳлил этилган.

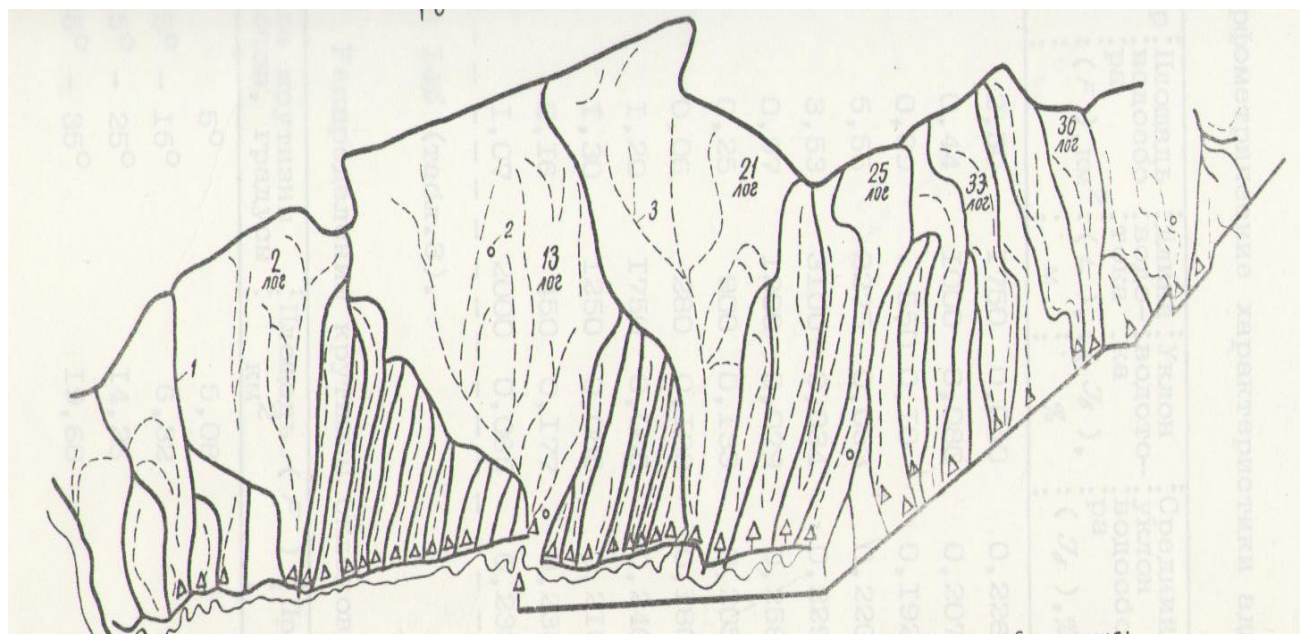
Жумладан, И.В.Боголюбова [8] Кавказ дарёларида ёмғир қатламининг миқдори 24 мм дан кичик бўлмаган, ўртача жадаллиги 0,17 мм\мин. га тенг ҳолатда сел кузатилишини, М.Л.Вольфцун [16] ва Б.М.Гольдин [21] мос равишда Карпат ва Қрим шароитида бу миқдорлар 30 мм ва 40мм, жадаллиги 1-3 мм\мин.вақтда селлар ўтишини қайд этган.

Ўзбекистон ҳудудининг тоғолди ва адирлар минтақаларида юқорида баён этганимиздек В.А.Кудишкин [40] ва С.Х. Тулягановлар [75] маълумотлари бўйича тоғолди дарёларида бу миқдорлар 20 мм ва 0,03 мм\мин ташкил этган бўлса, адир минтақаларида ёғиннинг ўртача

жадаллиги 0,2 мм\мин ошиши кузатилганда, ёмғирнинг 4мм дан юқори қатламда сел ҳосил бўлиши баён этилган.

Ушбу мулоҳазаларни ва баён этилган фикрларни давом этар эканмиз, Андижон адири Бешбўзда олиб борилган ўлчаш натижаларини таҳлил этамиз.(Таҳлилда Г.А.Вафин Узгипроводхоз, ҳозирда ОАЖ « O'ZSUVLOYINA » ва С.Х.Туляганов материалларидан фойдаланилди).

Бешбўз адирини танланишида Фарғона водийсининг адир минтақаларини барча табиий ландшафтини тафсирловчи, сел ҳодиса ва жараёнларини қонуниятини баён этишда табиий лаборатория эканлиги ҳисобга олинди. Шу билан бирга Бешбўз адир катастрофик селларни ўтиши билан ном чиқарган. Адир Андижон шаҳрининг жанубидан 4-5 км ва Шаҳрихон каналининг шимолидан ўтган.



4-расм. Бешбўз адирининг чизмаси:

1 -сув айригич чизиги; 2 -ёгин ўлчагич; 3 -ҳавзадаги ўзанлар.

Шартли белгиларда:учбурчак сел омборлари; тўғри қора чизиқ сув қочирувчи новлар; рақамлар билан сел ҳавзаларининг тартиб рақами келтирилган.

Адирнинг энг юқори нуқталаринг баландликлари текисликдан 280-380 м ва мутлоқ баландликлари 1000 м ошмайди . Адир ғарбдан шимоли –шарққа томон 17 км чўзилиб кетган ва унда алоҳида- алоҳида жойлашган 44- та қуруқ сой ҳавзачалар мавжуд бўлиб, селхоналар билан тўсиб қўйилган (4 - расм). Бешбўз адиринг асосий морфометрик кўрсаткичлари 6- ва 7- жадвалларда келтирилган.

6- жадвал

Бешбўз адирининг сел ҳавзаларинг морфометрик таснифи

т\р	Ҳавзалар	Ҳавза майдони, Км2	Сойнинг узинлиги, М	Сойнинг нишаби,	Ҳавзанинг ўртача қиялиги,	Сув айриғич чизигининг коэффициенти
1	2	2,5	1750	0,040	0,226	1,24
2	3	0,44	1000	0,080	0,207	1,54
3	10	0,09	550	0,10	0,192	1,54
4	13	5,55	2275	0,053	0,220	1,26
5	21	3,53	3100	0,034	0,292	1,56
6	28	0,97	1200	0,079	0,258	1,36
7	29	0,25	900	0,133	0,205	1,41
8	30	0,06	280	0,132	0,180	1,37
9	31	1,20	1750	0,060	0,246	1,48
10	33	1,30	1250	0,088	0,215	1,32
11	34	0,16	450	0,177	0,235	1,32
12	36	1,07	2000	0,065	0,238	1,50

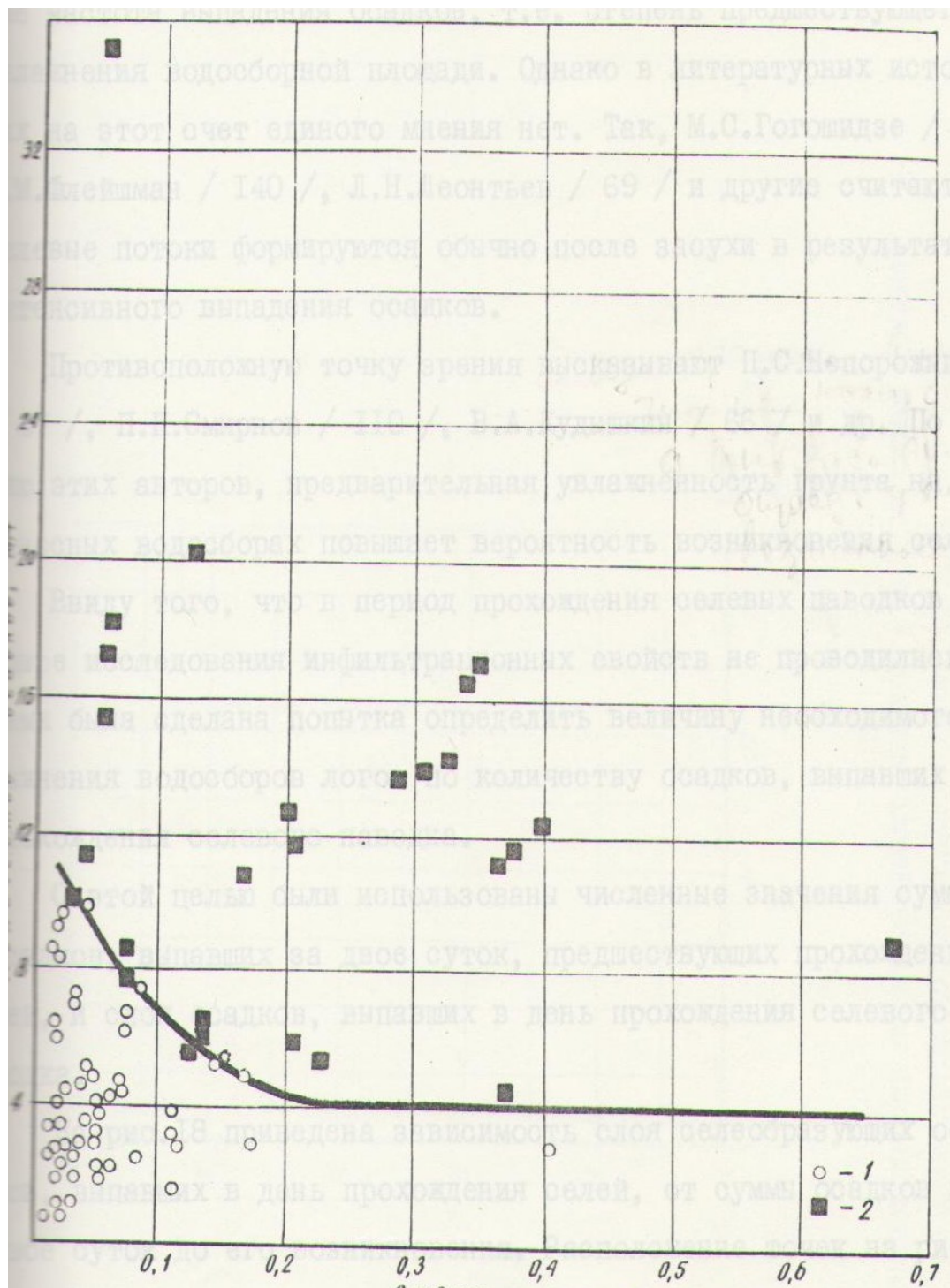
7-жадвал

Бешбўз адирининг ҳавза ёнбағрининг қиялик кўрсаткичи

т\р	Ҳавза ёнбағрининг қиялиги	Майдони,	Умумий майдондан
1	5	5,08	6,2
2	5-15	6,32	7,7
3	15-25	14,26	17,4
4	25-36	19,68	24,0
5	35-45	25,26	30,8
6	45	11,40	13,9
Жами		82,0	100

7-жадвалда келтирилган маълумотлар шуни кўрсатадики, селларни кузатилишида адирларда сел оқимларини кузатилишида ёғин миқдори ва унинг жадаллигини таъсирини 5- расмда келтирилган боғланишида таҳлил этамиз.

X, мм



$i_{\text{уртажа}} \text{ мм/мин}$

5-расм. Сел тошқинлари кузатиладиган энг кичик ёгин миқдори ва унинг ўртача жадаллигини кўрсатувчи критериал чизмаси :

1- сел тошқинлари кузатилмаган: 2-сел тошқинларини ўтиши кузатилган.

Расмда жойлашган ўлчаш натижаларига кўра, адирда сел ҳосил бўлиши учун ёғин миқдори 4 мм ва унинг ўртача жадаллиги 0,3 мм\мин бўлишлиги кифоя этишлигини кўриш мумкин. Шу билан бирга 8 мм ва ундан юқори миқдорларда ўртача жадаллиги 0,05 атрофида ҳам сел оқими кузатилиши мумкин. Бу вақтда ҳавзага ёғган ёғиннинг давомийлиги 2 ва ундан кўп соат бўлишлиги қайд этилган. Мисол учун расмдаги белгиланган (энг юқори нуқта) сел ҳосил бўлган кунига эътибор қаратсак, ушбу кунда ёғиннинг давомийлиги 12 соатни ташкил этган. Шу ерда солиштириш учун М.Б. Дошанов[28] томонидан Чотқол тизмаларида (ғарбий Таёншон) сел кузатилиши учун ёмғир жадаллиги 0,3 мм\мин катта бўлишлиги кераклигини кўрсатиб ўтамыз.

Шундай қилиб, адирларда ёғин миқдорининг 4 мм юқори ва ўртача жадаллиги 0,3 мм\мин дан ошган вақтда, ҳамда 2 ва ундан кўп соат муддата давом этган ёғин сел ҳосил қилишлигини қайд этиш мумкин.

2.3. Ҳавзанинг тупроқ грунтларини инфильтрацион хусусиятлари, юзаларда ушланиб қоладиган сувлар ва уларнинг миқдорлари

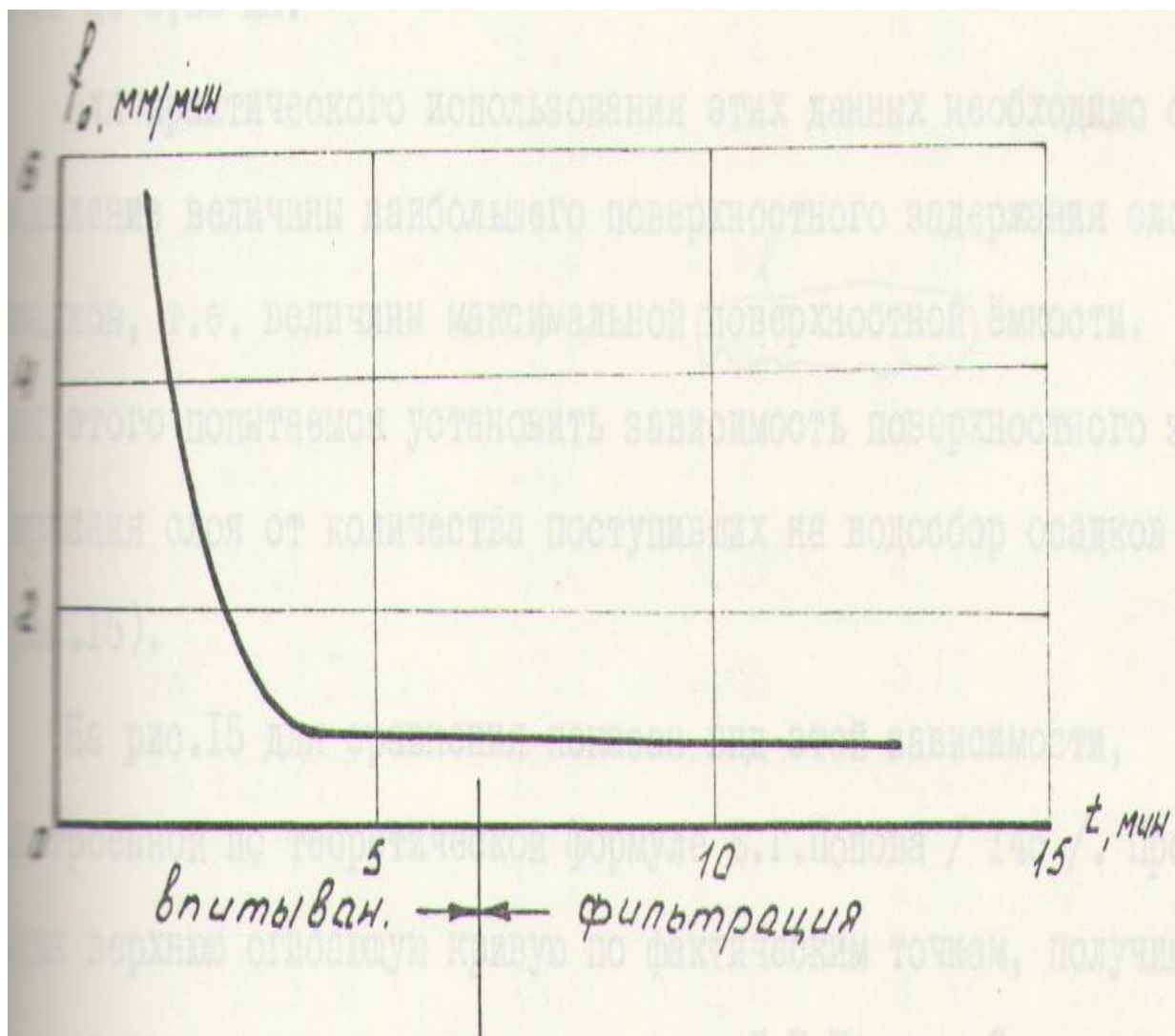
Юзаларда оқим ҳосил бўлишида тупроқ грунтларидаги сувларнинг инфильтрация хусусияти ҳал қилувчи аҳамиятга эга қийматлардан ҳисобланади. Ушбу қиймат оқим миқдорига ва унинг вақт бирлигидаги ўзгаришига таъсир кўрсатади. Бундан ташқари эрозия жараёнлари ҳам бу кўрсаткичга боғлиқ бўлади.

Табийи шароитда инфильтрацияни тўрт босқичи [83]:

- 1) юзаларни намланиши, ҳавзанинг нотекис микрорельеф ва ўсимликларда сувларни ушланиб қолиниши;
- 2) йирик ғоввакларга , ёриқларга ва усимлик илдизлар йўлидан сингиши;
- 3) молекуляр ва капилляр кучлар таъсирида тупроқ капеллярларига шимилиши;
- 4) тупроқ грунтларни тўлиқ тўйинишидаги фильтрацияга ажратилади.

Босқичларни давом этиш вақти ёғинни жадаллиги, унинг давомийлиги, ҳамда ҳавзанинг рельефига боғлиқ бўлади. Инфильтрация жадаллигига ўсимлик қатламларини турлари, юзанинг ҳолати, ҳавонинг ҳарорати, ёғиннинг миқдори ва жадаллиги, тупроқларни физик хусусияти ва бошқалар таъсир қилади. Бу йўналишда жуда кўп олимларни шу жумладан Г.А. Алексеев[4], А.И.Бефани[7], М.М.Протодьяконова[55], Н.Н. Чегодаев[84], R E Horton[90], олиб борган ишларини кўрсатиб ўтиши ўринли ҳисоблаймиз. Ушбу изланишларда асосан эмпирик ҳисоблаш ифодаларини ҳосил қилиш ва инфильтрация тенгламаоарини теоретик ечимларни ишлаб чиқиш масалалари кўрилди. Бироқ олинган усул ва ишламалар турли тупроқ ва турли физгеографик шароитдаги уларнинг қатор хусусиятлари табиий ҳавзаларда инфильтрация миқдорини аниқлашда қониқарли натижа бермади[83].

Марказий Осиё шароитида инфильтрация жадаллигини Ю.В.Виноградов[14] томонидан ўрганилган бўлиб, у томонидан турли юзалар учун инфильтрация миқдорлари берилганлигини кўрсатиб ўтиш мумкин. Адирларда тупроқлар инфильтрациясини таҳлил қилишда В.Л.Бабко (Ўзгидромет) бошчилигида Андижон адирларида олиб борган ўлчаш натижаларига қаратамиз. Ўлчаш натижалари инфильтрация жадаллиги (f_0) адирларда 0,2 мм\мин дан 1,1мин\мин гача ўзгариб, ўртача миқдор 0,7 мм\мин. ташкил этишини кўрсатди. Шу билан бирга (6- расм) адирларда сел ўтиши



6-расм. Беибуз адирда инфильтрация жадаллигини ўзгариш чизмаси (32-ҳавза)

кузатилган вақтларда ёғин юқори жадалликка эга эканлигини ҳисобга олидиган бўлсак, шимилиш жараёни 2 минутдан сўнг бошланиб, бор йўғи 3-4 минутни ташкил этишлигини ва бу вақтдан сўнг, фильтрация миқдори ўзгармай қолишлигини, ушбу қиймат ўртача 0,7мм\мин ошмаслигини кўзатамиз . Агар ушбу қиймат адирнинг ҳавзалари учун бир хил деб тахмин қилсак ва адирда қайд этилган сел пайдо этувчи ёғиннинг энг қисқа давомийлигини 14 мин эканлигини, бундан 4 мин вақт ёғинни грунтга

шимилишини ҳисобга олсак, бу вақт давомида инфильтрацияга сарфланган миқдор 7 мм ташкил этишини ҳисоблаб чиқиш қийин эмас.

Тупроқ грунтларни инфильтрацион хусусиятларни баҳолашда, ушбу олинган натижани интеграл усул, яъни ҳавзанинг сув балансини ҳисоблашлар, сел кузатилган вақтдаги ҳавзадаги фильтрация миқдори билан юзаларда ушланиб қолган сувлар йиғиндиларини қийматини (U) аниқлаш орқали таҳлил этиб кўрамиз.

Ҳавзанинг сув балансини келтирамиз:

$$Y=X - U , \quad (1)$$

бу ерда Y- сел тошқинининг миқдори; X- ёғин миқдори U- фильтрация ва юзаларда ушланиб қолган сувларнинг миқдори.

(1)- тенгламадан

$$U=X -Y. \quad (2)$$

тенг.

Бешбўз адирининг ҳавзаларида ўлчашлар натижасидаги (2)- тенглама асосида ҳисобланган . Унинг миқдорлари 8 -жадвалда келтирилган.

Бешбўз адирининг ҳавзаларидаги инфильтрация ва юзаларда ушланиб қолган сув миқдорларининг (U) қийматини ҳисоблаш жадвали

Т\р	Ҳавза Лар	Ҳавзанинг майдони, $F, \text{ км}^2$	Кузатилган Сана	Ёғин миқдори, X мм	Сел тошқининг миқдори, Y мм	U мм
1	21	3,53	5.05.73	15,4	7,02	7,38
2	21	3,53	6.05.73	8,20	4,10	4,10
3	21	3,53	18.05.73	8,60	7,55	1,05
4	2	2,50	29.05.77	14,0	5,40	9,60
5	3	0,44	29.05.77	14,0	6,36	7,64
6	13	5,55	6.05.73	7,70	2,55	5,15
7	28	0,97	11.05.76	10,8	3,34	7,46
8	29	0,25	11.05.76	11,8	4,80	6,90
9	30	0,06	11.05.76	12,8	4,50	8,30
10	31	1,20	11.05.76	13,8	7,66	6,14
11	33	1,30	17.05.74	11,2	2,8	8,30
12	33	1,30	17.05.76	15,0	10,2	5,20
13	34	0,16	17.05.74	11,8	3,25	7,55
14	34	0,16	11.05.76	15,2	8,00	7,20
15	36	1,07	17.05.74	12,4	5,33	7,07
16	36	1,97	11.05.76	16,6	9,93	7,07
Тажриба участкаси			17.06.77	4,61	0,15	4,46

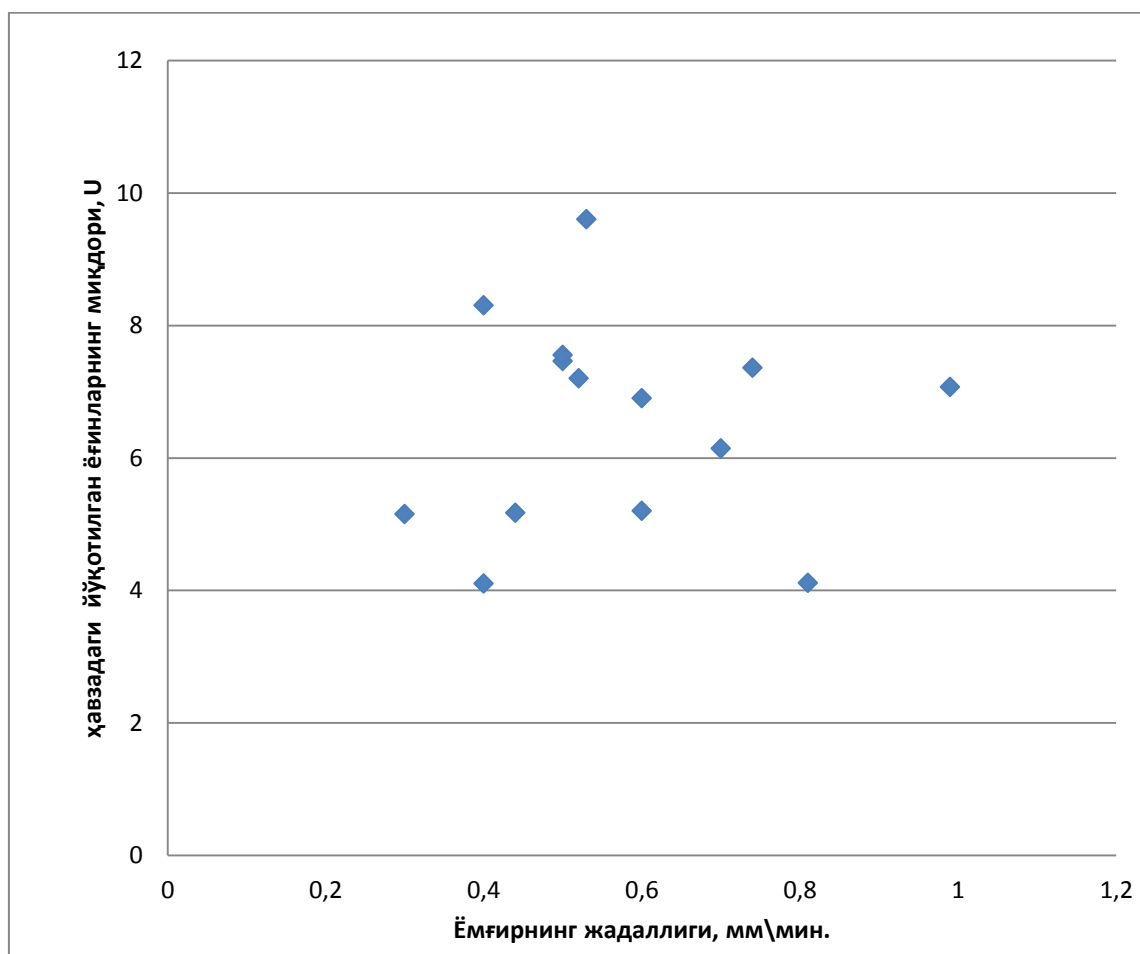
Ўртача

6,63

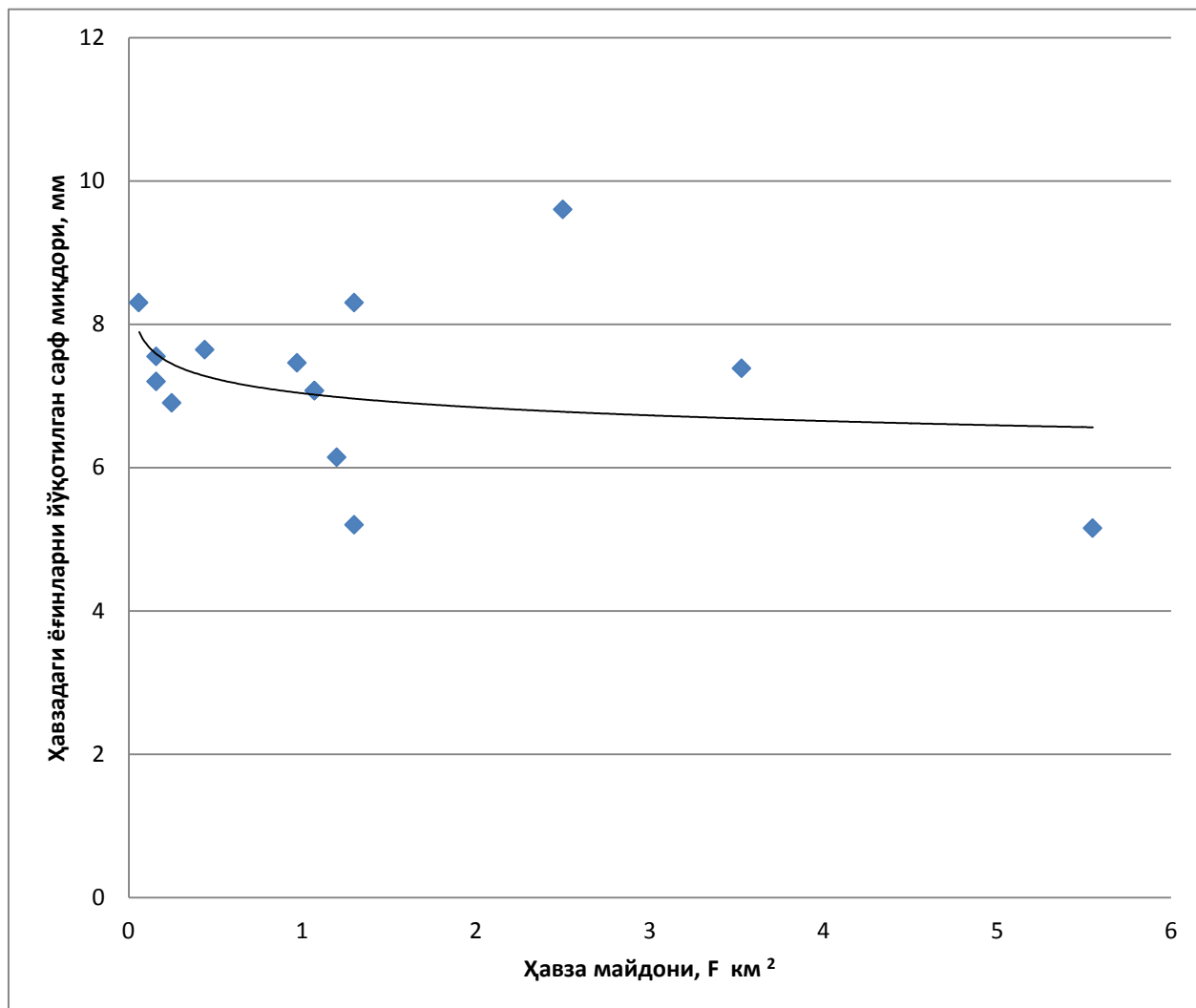
Жадвалдаги маълумотларга кўра, барча сарфларнинг қиймати (U) 1,05 мм дан 9,60 мм гача ўзгаришини ва бу миқдор ўртача 6,63 мм ташкил қилишни кўрсатади. Ҳисоблашлар натижаларида ҳосил қилинган бу миқдор мулоҳазалар бўйича юқорида келтирилган инфильтрация қийматига (7мм) яқинлиги баён қилган фикримизни тўғрилигидан далолат беради.

Муайян сел тошқинлари учун ёғинлар сарфини (U) амалиётда фойдаланишни осонлаштириш ва ҳисоблаш тенгламаларини ҳосил этиш мақсадида, ушбу сарф қийматини ҳазанинг майдони ва ёғин миқдори билан боғланишлари таҳлил қилинди.

Ёғинларини ҳавзадаги йўқолишлар сарфи (U) , ёмғирнинг жадаллигига ва ҳавза майдонинг ҳажмига, (катта кичиклигига) умуман боғлиқ эмаслигини ва ҳавза майдонини таъсири йўқлигини кўрсатди (5, 6- расм) .



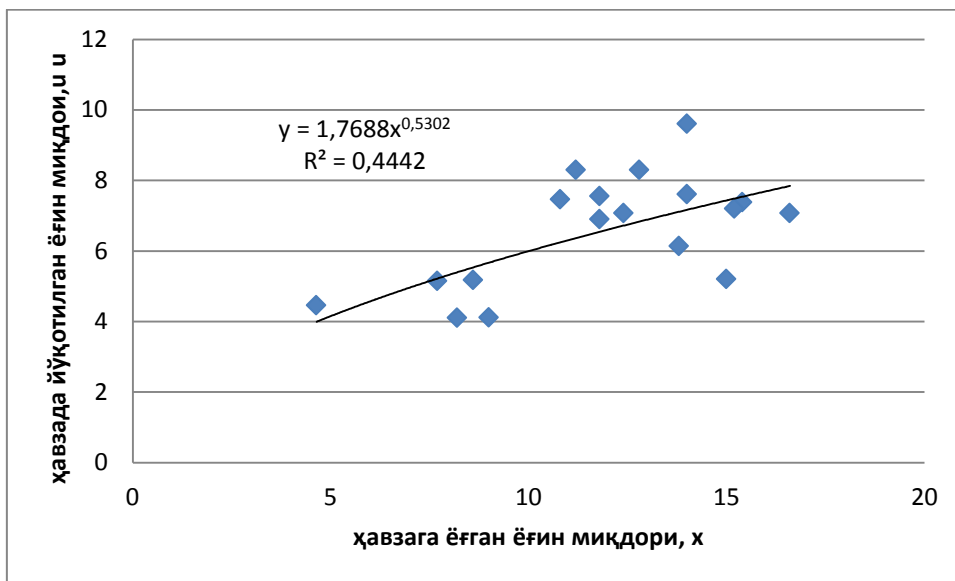
7- расм. Ҳавзадаги йўқотилган ёмғир миқдорлари (U) билан ёмғирнинг жадаллигини боғланиши



8-расм. Юзалардаги ёғинларни йўқотилган сарфи (U) билан ҳавза майдонини боғланиш чизмаси

Ҳавзадаги умумий юзадаги ёғинларни йўқолиш сарфини шу ҳавзага ёғган ёғинни миқдори билан боғланишнинг таҳлил қилинганда, ёғин миқдори ошиши билан сув сарфини юзада йўқолиш сарфини ўсишини кузатилди (9-расм). Сел кузатилган ҳолатдаги чизмадаги нуқталарнинг юқори қисмидан ўтувчи эгилувчан чизик ўтказсак, амалиёт учун муайян сел оқимлари учун турли ёғин қийматидаги йўқолишларнинг эҳтимолий максимал сарфини аниқлашга имкон берди. 9б - расмда сел кузатилган нуқталарнинг юқори қисмидан ўтгазилган эгри чизикнинг чизмаси келтирилган.

а)



б)



9- расм. Ҳавзага ёгган ёгин миқдори (X) билан юзаларда йўқотилган ёгин миқдорларини (U) боғланиши:

а - боғланишни умумий кўриниши;

б- нуқталарнинг юқори қисмидан ўтказилган эгрилик чизмасм.

Шу ерда ушбу эгри чизик Е.Г.Поповнинг [83] назарий ишлаб чиқилган эгрининг ўзи эканлигини айтиб ўтиш лозим деб ҳисоблайман. Ҳосил қилинган эгри чизик полиномиал кўринишга эга деб қабул қилсак, унинг математик интерпретацияси қуйидагича бўлади:

$$u = - 0,0209 X^2 + 0,890 X, \quad (3)$$

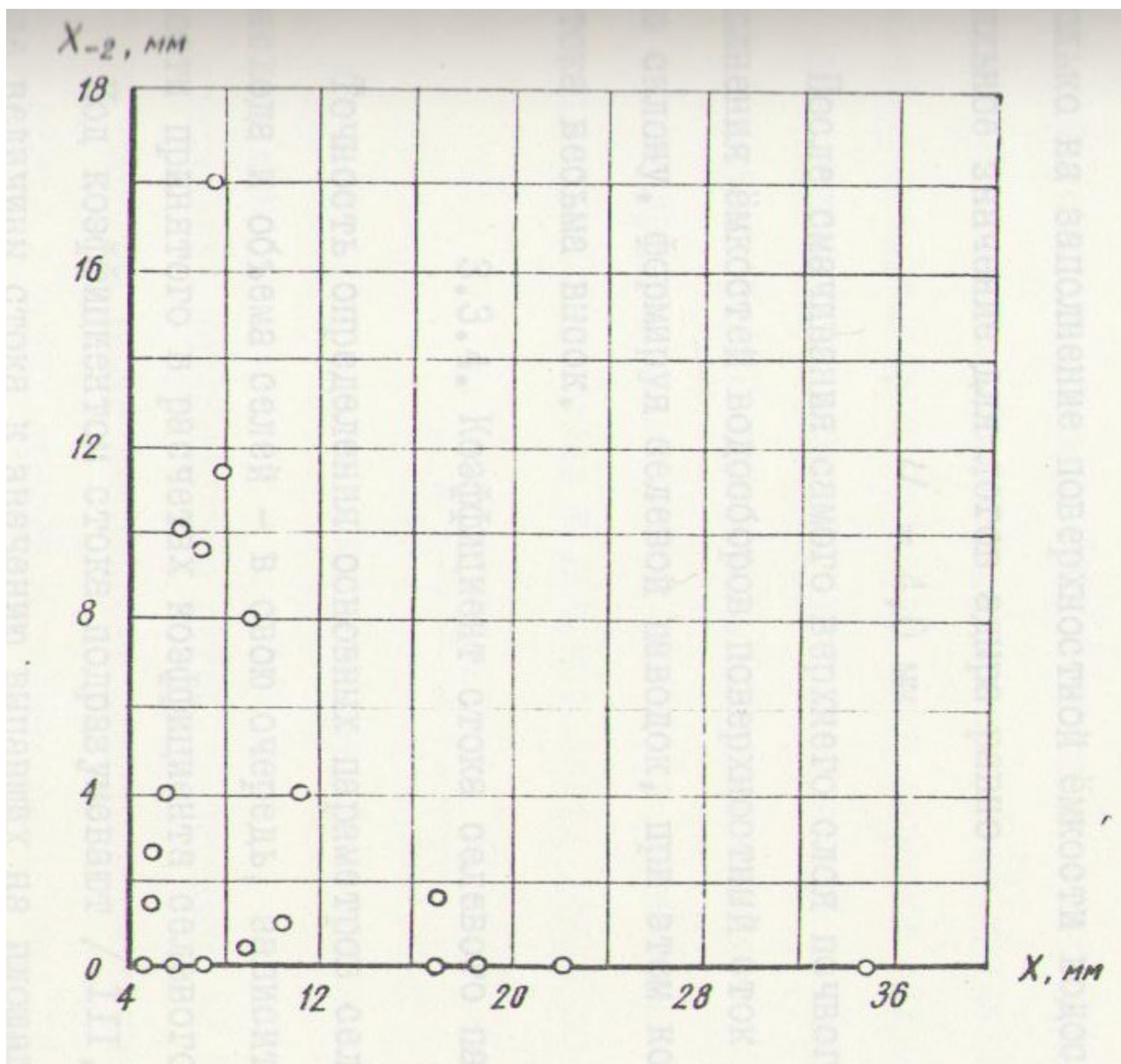
бу ерда X – ёғин миқдори.

Келтирилган тенглама адирлардаги сел тошқинларини ҳавзага ёғган ёғин миқдорига кўра, юзада йўқолиши мумкин бўлган максимал сув қийматини ҳисоблашга имкон беради.

2.4. Селларни ҳосил бўлишида ҳавза майдонларидаги ёғинларнинг такрорланишини таъсири

Селларни ҳосил бўлишида ёғинларнинг бир суткада ёки бирнеча сутка катор такрорланиши, яъни ҳавза майдонинг намланишига таъсир ўтказади. Бироқ бу таъсир тўғрисида адабиётларда турлича мулоҳазалар мавжуд. М.С.Гогошидзе[18], С.М.Флейшман[79] ва бошқалар селлар узоқ давом этган қурғоқчиликдан сўнг ёғган жадал ёғинлар натижасида ҳосил бўлади деган фикрни билдирадилар. И.П.Смирнов [64а]В.А. Кудишкин [40] ва бошқалар бунинг аксини айтадилар ва дастлабки ҳавзани намланиши селларни ҳосил бўлишини эҳтимолини оширади деб тушунтирдилар.

Ушбу ҳолатни таҳлил қилиш мақсадида адирларда инфильтрацион хусусиятларини ўрганиш етарлича олиб борилмаганлиги сабабли, ҳавзанинг дастлабки намланишини сел оқимлари кузатилган кундан аввал ёғган ёғинларларнинг миқдорлари орқали таҳлил қилинди (10-расм).



10-расм. Сел ҳосил этувчи ёғин миқдори (X мм) билан сел ўтишидан икки кун аввал кузатилган ёғинлар суммалари (X_{-2}) билан ўзаро боғланиши
Расмда доирачалар сел кузатилганлигини кўрсатади

10- расмда сел кузатилган кундаги сел ҳосил қилувчи шу кунда ёғган ёғин миқдори билан селдан аввал икки кун ичида ёғган ёғинлар йиғиндиниларинг боғланиши келтирилган.

Расмдаги нуқталарни жойлашиши шуни кўрсатадики, сел ҳосил бўлишидан аввал хавзада ёмғирлар ҳисобига кузатилган намлик сел

келиш эҳтимолини оширишни кўрсатиши билан бирга, қуруқ ҳавзаларда намсизлик давридв ҳам сел оқими кузатилишини кўрсатади. Мисол учун, сел кузатилишидан аввал ҳавзага ёғган ёғин миқдори 4 мм ва ундан ортиқ бўлса, кузатилган селларни 40 % кичик миқдор ёғинда, 60% ва ундан кўпи эса ҳавза намланмаган қуруқ даврида рўй бериши кузатилади.

Шундай қилиб, ҳавзанинг қуруқлиги сел оқимини пайдо бўлишига таъсир этмайди ва шу билан бирга ҳавзанинг намлиги сел ҳосил бўлишни эҳтимоллигини оширади.

2.5. Сел тошқинларининг оқим коэффиценти

Сел тошқинларинг асосий кўрсаткичлари , яъни сув сарфи ва унинг ҳажмининг ҳисобий миқдорларларининг аниқлиги сел оқимининг коэффицентиға боғлиқ.

Оқим коэффиценти бу - ҳавзадаги оқим миқдорини, шу ҳавзага ёғган ёки оқим ҳосил этган ёғин миқдорига нисбати тушунилади:

$$\alpha = \frac{y}{x}, \quad (4)$$

ёки

$$\alpha = \frac{y}{x-x_0}, \quad (5)$$

ифодаларда Y- оқим миқдори; X- ёғин миқдори; X₀- оқим ҳосил этувчи ёғин миқдори.

Шу билан бирга оқим коэффиценти бўйича бирнечта тушунчалар мавжуд [66, 83]:

- тошқиннинг энг юқори чўққисидаги кузатиладиган оқим коэффиценти (суткали максимал оқим миқдорини суткада ёғган ёғинлар йиғиндисига нисбати);
- тошқиннинг кўтарилиш давридаги оқим коэффиценти;
- умумий тошқин учун максимал суткали оқим коэффиценти.

Тадқиқотларни [54] таҳлили бўйича кузатилган умумий тошқиннинг оқим коэффиценти, тошқиннинг энг юқори чўққисидаги оқим коэффиценти

билан ўзаро яқин ва тошқинни кўтарилишидаги бу миқдор бирмунча юқори ва қайтишда эса паст кўрсаткичга эгаллиги қайд этилган.

Н.Е.Долгов ва М.М.Протоdjяконов [27, 55] , оқим коэффициентни қуйидаги ифодадан аниқлашни тавсия этади:

$$\alpha = \frac{i-f_0}{i} = 1 - \frac{f_0}{i}, \quad (6)$$

бу ерда i – ёмғирнинг жадаллиги, мм\мин ; f_0 - фильтрация жадаллиги, мм\мин.

(6) тенгламадаги фильтрация жадаллигини аниқлашда дала шароитида ўлчашларни талаб этилиши, ушбу миқдор тезлик ва оқимни етиб келиш вақтига боғликлиги сабабли бирмунча хатоликларга олиб келиши, лойиҳчилар томонида кам қўланишига сабаб бўлди. Бу ушбу ҳисоблаш тенгламаси бўйича айрим мулоҳазаларимизни баён қиладиган бўлсак, таҳлиллар ва ҳисоблашлар натижасида Долгов ва Протоdjяканов томонидан таклиф этилган тенглама селларни максимал сарфини аниқлашда қўл келишлигини кўрсатди. Бу ҳақда кейинги бобларда сўз юритамиз.

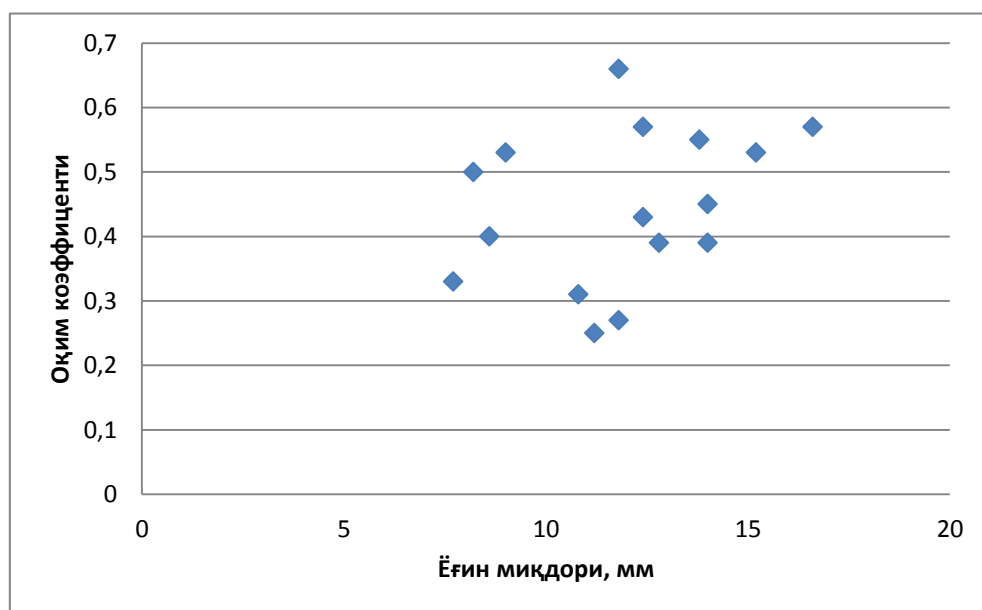
Сел тошқининг оқим коэффициентини тадқиқ қилишда юқорида келтирилган (4) ва (5) ҳисоблаш тенгламалари асос этиб олинди. Ушбу тенгламалар бўйича селларнинг оқим коэффициентининг ҳисоблашлар натижалари 9- жадвалда келтирилган. Жадвалда келтирилган маълумотлар шуни кўрамызки, ҳисобланган сел тошқининг оқим коэффициентлари (4) тенглама бўйича кичик миқдорга эга бўлиб 0,25 дан 0,66 гача ўзгариши билан бирга, (5) тенгламадан ҳисобланган миқдорларидан 0,17 дан 0,43 гача фарқ қилади. Уларнинг ўртача қийматлари мос равишда 0,45 ва 0,72 тенг. Шу ерда лойиҳа корхоналарида адирлар учун оқим коэффициентини 0,5 га тенг деб қабул қилишни қайд этар эканмиз, муайян селлар учун ҳисоблашларда ушбу қийматни 0,72 деб қабул қилишликни тавсия қиламиз.

Бешбўз адирининг ҳавзаларидаги селларнинг оқим коэффицентини ҳисоблаш
натижалари

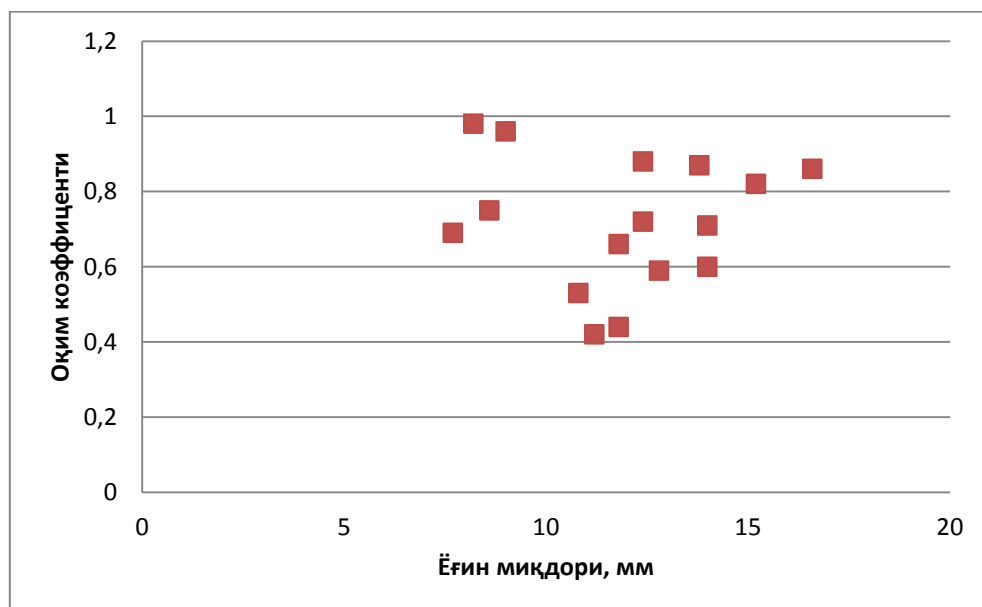
Ҳав залар	Сана	Ёғин миқдори X, мм	Оқим ҳосил этувчи минимал ёғин миқдори, X ₀	X-X ₀	Сел тошқин инг миқдор и, Y,мм	Оқим коэффиценти	
						(4) Бўйича	(5) Бўйича
21	5.05.73	12,4	5,0	8,0	7,02	0,88	0,57
21	6.05.73	8,20	4,0	4,2	4,10	0,98	0,50
21	17.05.73	8,60	4,0	4,6	3,43	0,75	0,40
2	29.05.77	14,0	5,0	9,0	5,40	0,60	0,39
3	29.05.77	14,0	5,0	9,0	6,36	0,71	0,45
13	18.05.73	9,0	4,0	5,0	4,80	0,96	0,53
13	6.05.73	7,70	4,0	3,7	2,55	0,69	0,33
28	11.04.76	10,8	4,5	6,3	3,34	0,53	0,31
29	11.04.76	11,8	4,5	7,3	4,80	0,66	0,66
30	11.04.76	12,8	5,0	7,8	4,60	0,59	0,39
31	11.04.76	13,8	5,0	8,8	7,66	0,87	0,55
33	17.05.74	11,2	4,5	6,7	2,80	0,42	0,25
34	17.05.74	11,8	4,5	7,3	3,25	0,44	0,27
34	11.04.76	15,2	5,5	9,7	8,00	0,82	0,53
36	17.04.74	12,4	5,0	7,4	5,33	0,72	0,43
36	11.04.76	16,6	5,5	11,1	9,53	0,86	0,57
Ўртача						0,72	0,45

Оқим коэффициентини аниқлашда уларнинг қийматларини ҳавзага ёғган ёғин миқдорлари бўйича боғланишлари таҳлил қилинди(11- расм).

а)



б)



11-расм. Ҳисобланган сел тошқининг оқим коэффициенти билан ҳавзага ёғган ёғини миқдорлари орасидаги боғланишлар:

а) (4) ифода бўйича; б) (5) ифода бўйича;

Таҳлиллар натижасида оқим коэффициенти билан ёмғирнинг миқдори орасида ўз аро боғланиш йўқлиги ва бунда ёғиннинг жадаллигига ҳам

боғлиқлигини кўриш мумкин. 11- расмда (4) ва (5) ифодалар бўйича ҳисобланган оқим коэффицентининг ёғин миқдори билан боғланишлари келтирилган.

2 боб бўйича хулоса

1. Тоғолди ва адир минтакаларида сел тошқинларини (бундан кейин селларни) ҳосил бўлишидаги гидрометеорологик омилларни: ёмғирнинг миқдори, унинг жадаллиги ва ҳавза майдони бўйлаб тарқалиши, инфильтрация миқдори, юзада ўсимлик, ҳавзанинг ўнқир-чўнқирида ёмғир сувларни ушланиб қолиниши , ҳамда селларнинг оқим тезлигига таъсир этувчи рельефда майда ариқчаларни ривожланиш даражаси ва ҳ.о. ташкил этади.

2. Адирларда ёғин миқдорининг 4 мм юқори ва ўртача жадаллиги 0,3 мм\мин ошган вақтда, ҳамда 2 ва ундан кўп соат давом этган ёғин сел ҳосил қилади.

3. Адирлардаги сел тошқинларини ҳавзага ёғган ёғин миқдорига кўра, юзада йўқолиши мумкин бўлган максимал сув қийматини ҳисоблашда куйидаги тенглама таклиф этилади:.

$$u = - 0,0209 X^2 + 0,890 X ,$$

бу ерда X – ёғин миқдори.

4. Таҳлиллар сел ҳосил бўлишидан аввал ҳавзада ёмғирлар ҳисобига кузатилган намлик сел келиш эҳтимолини оширишни кўрсатиши билан бирга, қуруқ ҳавзаларда намсизлик даврид ҳам сел оқими кузатилишини кўрсатади.

5. Муайян селларнинг оқим коэффиценти 0,45 ва 0,72 тенг. Шу ерда лойиҳа корхоналарида адирлар учун оқим коэффицентини 0,5 га тенг деб қабул қилишни қайд этар эканмиз, муайян селлар учун ҳисоблашларда ушбу қийматни 0,72 деб қабул қилишликни тавсия қиламиз.

3-боб. Сел оқимларинининг параметрларини ҳисоблаш тенгламалари ва уларнинг натижалари

3.1. Сел оқимларинининг параметрларини ҳисоблаш бўйича умумий маълумотлар

Сел кузатиладиган дарёларда селдан ҳимояланиш мақсадида сел омборларини лойиҳалаш ва қуришда сел оқимининг аниқ миқдорий қийматларини билишлик талаб этилади. Борпо этиладиган иншоотнинг тури, ўлчами ва қолаверса унинг икдисодий самарадорлиги, сел оқимининг ҳисобланган асосий миқдорий қийматларига боғлиқ бўлади.

Қатор муаллифлар Д. Л. Соколовский [66], Ю.Б.Виноградов[24], С. М.Флейшманом[79],И.И. Херхелидзе[81], Р.О.Тер-Миносян[71],Р.Т. Вафин[18], С.Х. Туляганов[74,76] ва бошқалар томонидан сел оқимини миқдорий қийматларини аниқлаш учун ўнга яқин ўтиш коэффицентлари, эмпирик ва назарий тенгламалар келтирилган. Таҳлиллар, ушбу тадқиқотларни ҳудудийлигини, олинган тенгламалар фақат шу регион учун қўлланишлигини ва бошқа минтақаларда ҳисоблашлар олиб боришда қўшимча изланишлар талаб этилишини кўрсатди.

3.2. Сел оқимининг зичлиги ва уни ҳисоблаш тенгламаси

Ҳажм оғирлиги билан белгиланувчи сел оқимининг зичлиги (ρ_c), сел оқимини иншоотга статик ва динамик таъсирини ўрганишда , ҳамда бошқа лойиҳалаш ишларидаги ҳисоблашларда зарур ҳисобланади. Ҳозирги кунда адабиётларда сел оқимини аниқлашда бевосита ва аналитик усуллари мавжуд бўлиб, шу билан бу йўналишлар юқорида қайд этганимиздек қўшимча оғир меҳнатли дала ўлчаш ишларини талаб этади[68,79].

Сел оқимининг зичлигини аналитик кўришиши қуйидаги ифодадага эга:

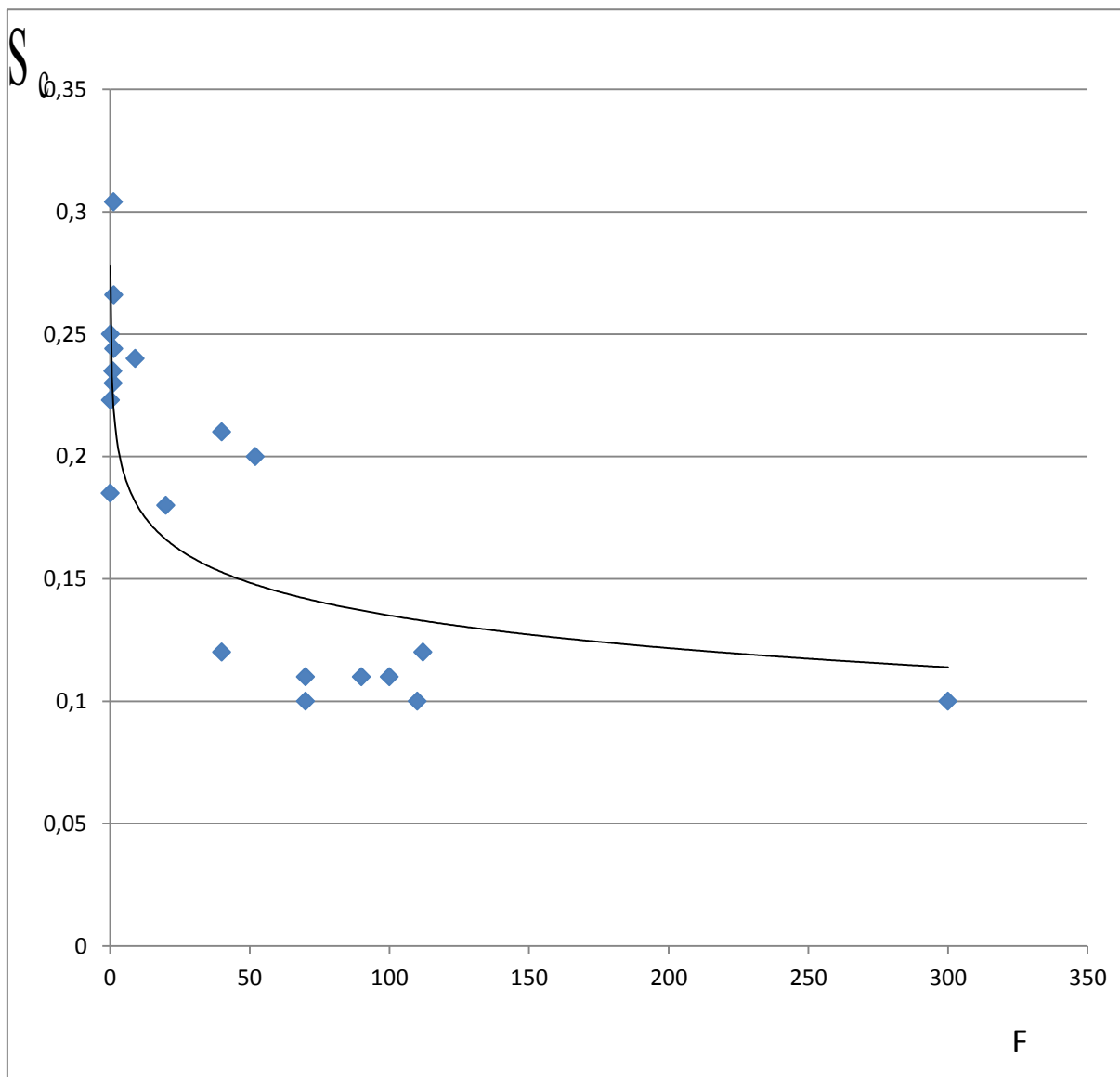
$$\rho_c = \rho_{в+} S_c (\rho_T - \rho_v), \quad (7)$$

бу ердар $\rho_{в+}$ - сувнинг зичлиги; ρ_T - селнинг қаттиқ оқизикларининг зичлиги; S_c — сел оқимидаги қаттиқ материалларнинг концентрация ҳажми.

Бу тенгламадаги S_c миқдори қўйидагича аниқланади:

$$S_c = W_T / W_c. \quad (8)$$

Таҳлиллар, селдаги қаттиқ оқимнинг концентрация коэффиценти S_c ҳам сел ҳавзасининг майдони билан етарлича боғланганлигини кўрсатди (11-расм).



11- расм. Фарғона водийсининг тоғ олди ва адир минтақаларининг сел ҳавзаларининг майдони (F) билан селнинг қаттиқ ҳажмининг концентрация коэффицентининг (S_c) боғланиши

Ушбу боғланишнинг ифодаси ($r = 0,61$) қўйидаги кўринишни ҳосил қилади:

$$S_c = -0,01 \ln(F) + 0,22. \quad (9)$$

(7)- ифодага (9) - қўйсақ сел оқимининг зичлигини ҳисоблаш тенгламасини келтириб чиқарамиз:

$$\rho_c = \rho_v [-0,01 \ln(F) + 0,22] (\rho_t - \rho_v). \quad (10)$$

(6)- ифода билан ҳисобланган ва ўлчанган миқдорларнинг таққослашлар натижалари Е.К.Рабкова [56] томонида келтирилган ($\rho_c = 1,09 \div 1,12 \text{ т/м}^3$) қийматларига мослигини кўрсатди.

3.3. Селнинг қаттиқ оқизиклар билан тўйиниш коэффиценти ва уни ҳисоблаш

Сел тошқинини ҳажмини аниқлашлар асосан ёмғир сувларидан ҳосил бўлган тошқинлар ҳажмининг ҳисобий миқдорларини, селнинг қаттиқ оқизиклар билан тўйиниш коэффицентига кўпайтириш орқали ҳисоблашларга асосланган. Бундай боғланишлар қуйидаги кўринишга эга:

$$W_{\text{сел}} = \psi W_{\text{сுவ}}, \quad (11)$$

бу ерда W_c - сел тошқинини умумий ҳажми, ψ – селнинг қаттиқ оқизиклар билан тўйиниш коэффиценти, W_2 - селнинг суяқ ҳажми.

Селнинг қаттиқ оқизиклар билан тўйиниш коэффицентини ҳисоблашда И.И.Херхулидзе [81] томонидан қуйидаги боғланиш келтирилган:

$$\psi = \frac{1+\beta}{1+GK\beta}, \quad (12)$$

ифодада β – сел оқимидаги қаттиқ ҳажмини суяқ ҳажимга нисбати, G - грунтни келтирилган ғовваклиги, K – грунтларни сувга тўйиниш коэффиценти.

Тер-Миносян [71] ушбу коэффициентни селларнинг ётқизикларининг ва оқимининг зичлиги орқали ҳисоблашни таклиф этган:

$$\psi = \frac{\rho_{\text{КТ}} - 1}{\rho_{\text{КТ}} + GK - \rho_{\text{с}} (1 + GK)} , \quad (13)$$

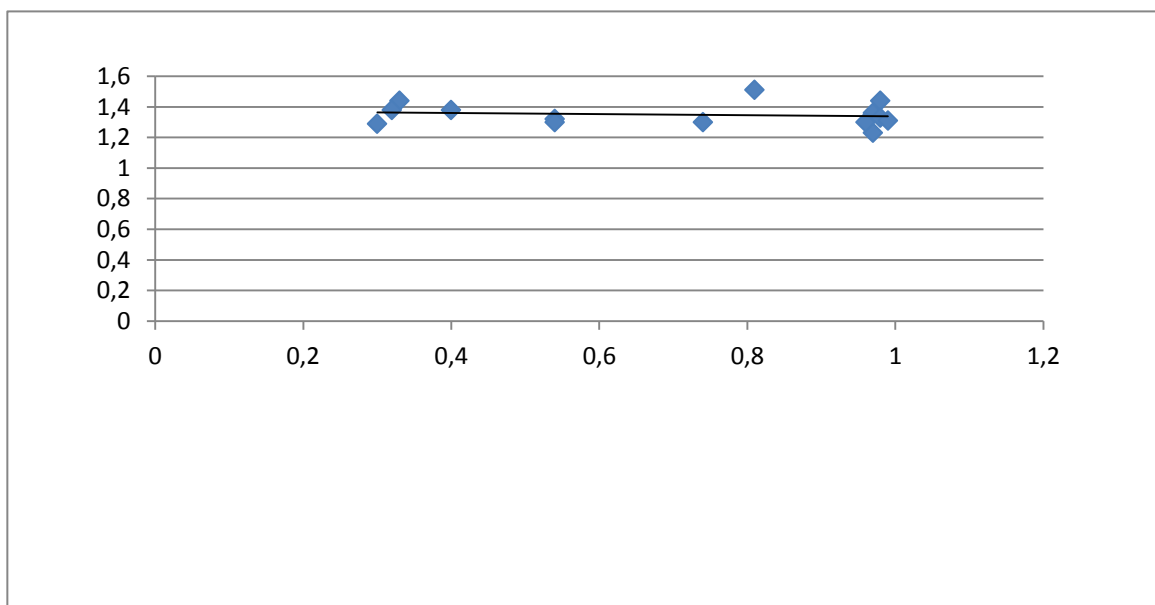
бу ерда $\rho_{\text{КТ}}$ - сел ётқизикларини зичлиги, $\rho_{\text{с}}$ - сел оқимининг зичлиги, GK – мос равишда грунтни келтирилган ғовваклиги ва – грунтларни сувга тўйиниш коэффициенти.

Ушбу коэффициент Фарғона водийиси учун Г.А.Мавлонов ва С.М.Қосимов [45] маълумотлари бўйича- 0,28, Арманистон учун- 0,39 [82] ва Грузистон учун [81]- 0,50 тенг.

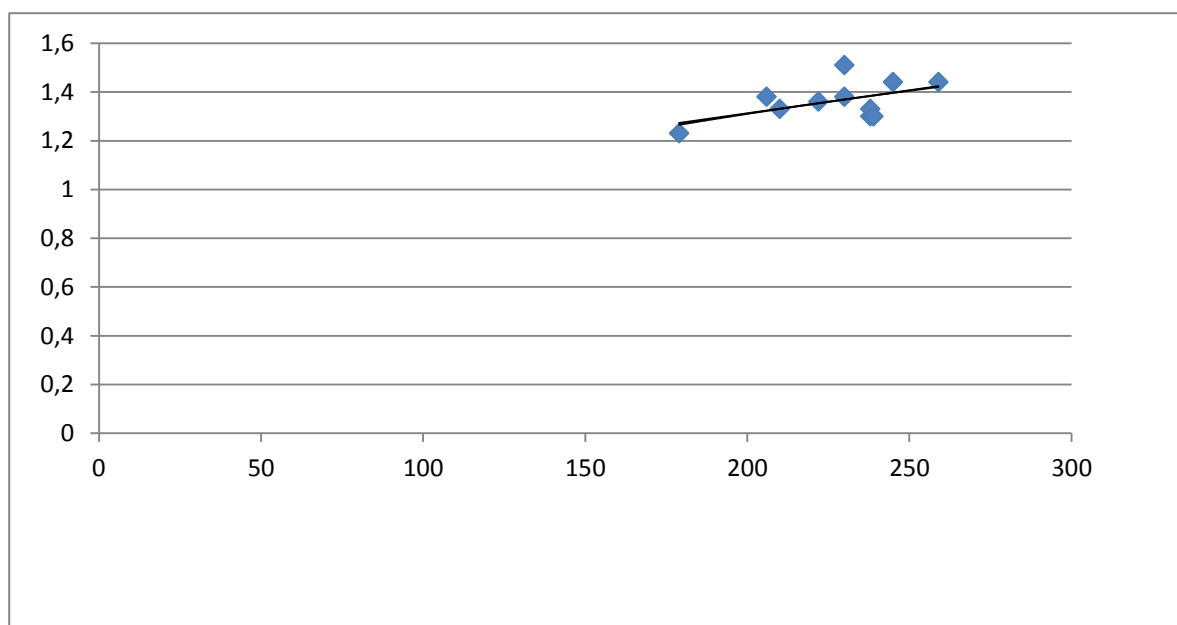
Селнинг қаттиқ оқизиклар билан тўйиниш коэффициенти Ўзбекистоннинг тоғолди ҳудудлари учун иншоотларни лойиҳалашдаги ҳисоблашларида $\psi = 1,30$ деб қабул қилиш амалиётга киритилган. Шу билан бирга С.Х.Тўляганов томонидан Андижон адирларида олиб борган ўлчаш ишлари натижасижа бу миқдор 1,29 дан 1,51 гача кузатилганлиги қайд этилган.

Ушбу коэффициентни Ўзбекистон республикасининг тоғолди ва адирлар минтақаларининг сел ҳавзалари учун содда ва шу билан бирга аниқ миқдорларини аниқлаш мақсадида, бу коэффициентига боғлиқ бўлган асосий омиллар орқали уларнинг математик усуллари ишлаб чиқишда, ҳавзанинг морфометрик кўрсаткичлари ва метеорологик элементлар қийматлари билан боғланишлари таҳлил қилинди.

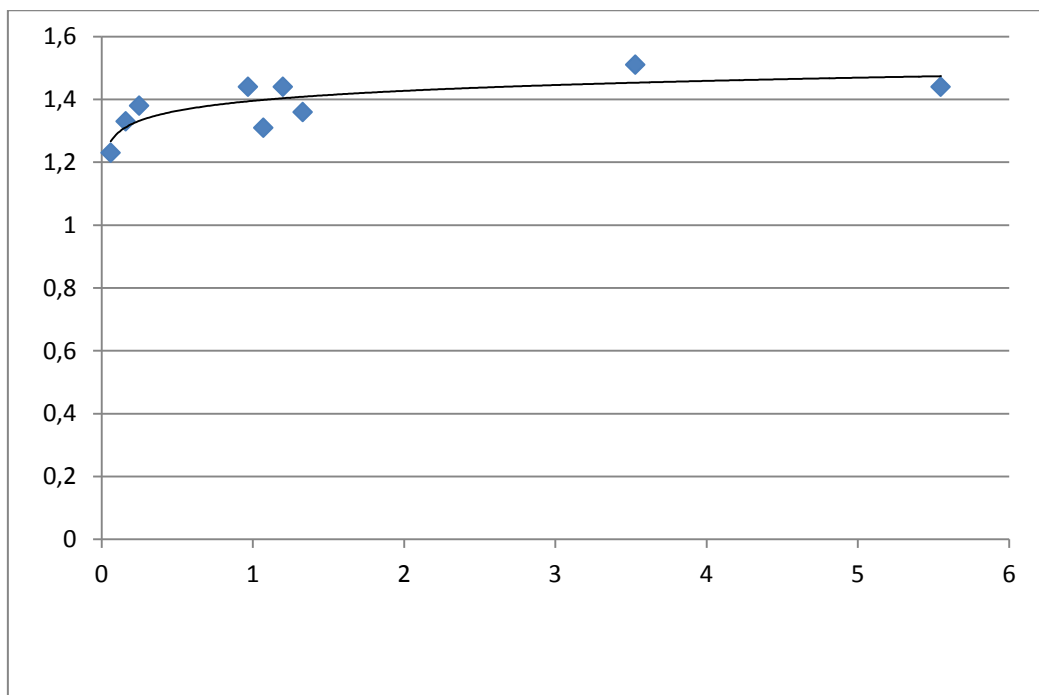
Изланишлар шуни кўрсатдики, ушбу коэффициент ҳавзага ёққан ёмғирнинг жадаллиги (12 -расм) ва ҳавзанинг қиялиги билан аналитик боғланмагаллиги (13 - расм) ва шу билан бирга ҳавзанинг майдони билан етарлича (боғланишлар коэффициент корреляцияси $r=0,62$) , боғланганликни кўрсатди (14-расм).



12-расм. Селларнинг қаттиқ оқизиклар коэффиценти билан ёмғир жадалликлари боғланиши



13-расм. Селларнинг қаттиқ оқизиклар тўйиниши коэффиценти билан ҳавзанинг қиялиги орасидаги боғланиши



14-расм. Селларнинг қаттиқ оқизиқлар тўйиниш коэффициенти (ψ) билан ҳавза майдонининг (F) боғланиши

Математик ифодаси қуйидаги кўринишга эга:

$$\psi = 0,045 \ln(F) + 1,395. \quad (14)$$

Келтирилган (14) тенгламани Фарғона водийсининг адир минтақаларинг сел ҳавзаларидаги селларнинг қаттиқ оқимини тўйиниш коэффицентларини ҳисоблашларда фойдаланиш тавсия этилади.

3.4. Сел тошқинини суюқ ҳажмини ҳисоблаш

Селнинг суюқ ҳажмини ($W_{\text{суб}}$) аниқлашда бир қатор ҳисоблаш усуллари мавжуд бўлиб [33, 71, 85], улар асосан 1968 йили Д.С.Соколовский [66] томонидан ишлаб чиқилган тенгламага асосланган.

Д.С.Соколовский бўйича ушбу ҳисоблаш тенграмаси қуйидаги кўриниши эга:

$$W_{\text{суб}} = 1000 X \alpha F, \quad (14)$$

бу ерда X – ёмғир миқдори, α – оқим коэффиценти, F – ҳавза майдони.

Республикамизнинг лойиҳалаш корхоналарида ушбу (14) тенглама билан бир қаторда адир ҳудудлари учун муаллифлар [77, 85], томонидан таклиф этилган ишлама ҳам қўлланилиб келинмоқда:

$$W_{\text{суб}} = \frac{10^4 i_{10} F \alpha \varphi m}{K_t^{0,25}}. \quad (15)$$

Ифодаларда X – ёмғир миқдори, α – оқим коэффиценти, F – ҳавза майдони, i_{10} – ёмғирнинг 10 – минутли максимал жадаллиги, φ – редукция коэффиценти, K_t – ёмғир жадаллигини ҳисобий жадалликка ўтиш коэффиценти, m – ҳавзанинг сув айриғич чизиғининг узунлигини ривожланиш коэффиценти

$$m = 0,28 \frac{S}{F}, \quad (16)$$

бу ерда S – ҳавзанинг сув айриғич чизиғининг узунлиги.

Шу билан бирга А.Б. Шохидов [85] томонидан Ўзбекистон ҳудуди учун ёмғир таклиф этган тошқинларини ҳажмини ҳисоблаш тенграмаси ҳам мавжуд:

$$W_{\text{суб}} = \frac{60000 F \alpha \varphi a_c}{K_t}. \quad (17)$$

Ушбу (17)- тенглама ёмғирларнинг бир соатли жадаллиги (a_c) учун ишлаб чиқилган бўлиб , ҳисоблашларнинг натижалари ҳақийқий миқдорлар билан солиштирилмаган ва аниқлиги муаллиф томонидан баҳоланилмаган.

Тахминий чамалаш ҳисоблари 1% эҳтимолий таъминланиши қийматлари учун берилганига қарамай, муайян миқдорлардан ҳам кичик эканлигини кўрсатди. Мисол учун 18 май 1973 йили майдони $5,55 \text{ км}^2$ ҳавзада ўлчанган селнинг суюқ ҳажми 29,50 минг м^3 тенг бўлган, ҳисоблашлар 23,31 минг м^3 , 5 май 1973 йили майдони $3,53 \text{ км}^2$ ҳавзада ўлчанган миқдор 19,04 минг м^3 ҳисоблашлар $14,83 \text{ км}^3$ ва 11 апрел 1976 йили $1,2 \text{ км}^2$ ҳавзада кузатилган 6,40 минг км^3 ўрнига шу миқдорга яқин натижа берди. Селларни қисқа мудатли жадал ёғинларда кузатилиши ҳисобга оладиган бўлсак, ифодада бир соатлик ёмғир жадаллигини ҳисобга олиниши ва бу миқдор кичиклиги ҳисобига шунда натижа беради деган хулосага келамиз.

Д.С.Соколовский ва С.Х.Туляганов тенгламалар бўйича ҳисоблашларни таҳлилига ўтамиз (ўлчаш ишлари С.Х.Туляганов томонидан Бешбўз адирида олиб борилган).

Ҳисоблашлар натижалари 10 ва 11 – жадвалларда келтирилган.

10- жадвал

Д.Л.Соколовский тенгламаси билан ҳисобланган ва ўлчанган селларнинг суюқ оқим ҳажмини солиштиришлар натижалари

т/р	Сана	Ҳавзанинг тартиб рақами	Ҳавзанинг майдони ,	Ёмғирнинг миқдори	Оқим коэффиценти	Селнинг суюқ оқим ҳажми, минг м^3	
						Ўлчанган	Ҳисобланган
1	6.05.73.	13	5,55	7,7	0,71	11,0	30,34
2	18.05.73	13	5,55	9,0	0,71	29,50	35,46
3	5.05.73	21	3,53	17,3	0,71	19,04	43,12
4	6.05.73	21	3,53	8,7	0,71	10,42	21,8
5	11.04.76	28	0,97	17,0	0,71	2,25	11,71

А.Х. Туляганов ва С.Х. Туляганов тенгламаси билан ҳисобланган ва
ўлчанган селларнинг суёқ оқим ҳажмини солиштиришлар натижалари

т\р	Селнинг ўлчанган суёқ ҳажми, минг м ³	Селнинг ҳисобланган суёқ ҳажми, минг м ³	Ўлчанган ва ҳисобланган ҳажмларнинг фарқи, минг м ³	% Ҳисобида
1	9,90	9,25	- 0,65	-6,56
2	2,10	2,08	- 0,08	- 0,95
3	11,0	7,74	- 3,26	- 29,6
4	29,5	15,45	- 14,05	- 47,05
5	19,04	22,68	+ 3,64	+19,1
6	10,42	9,09	- 1,33	- 12,8
7	17,60	14,32	-3,28	-18,6
8	2,25	3,35	+ 1,20	+48,9
9	0,97	1,46	+0,49	+50,5
10	6,40	7,20	+0 ,80	+ 12,5
11	2,75	3,10	+ 0,45	+ 16,4
12	9,77	7,71	- 2,06	-21,1
13	0,37	0,59	+ 0,22	+59,5
14	0,96	1,34	+0 ,38	+ 39,6
15	4,39	3,44	- 0,95	-21,6
16	7,80	7,46	-0,34	-4,36

Жадвалларда келтирилган натижаларни тахлил этадиган бўлсак,
Д.Л.Соколовский тенгламаси билан ҳисобланган селларнинг ҳажми ўлчанган
миқдорларга нисбатан мунтазам равишда катта қийматга эга эканлигини
кўрамыз.

11- жадвалдаги солиштиришлар ҳисобланган миқдорларни ўлчанган қийматларига нисбатан икки хил ишорада бўлишликлар ва уларнинг ўртача квадратик фарқи $\sigma = \pm 32,7\%$ ташкил этганлигини қайд этишимиз мумкин.

Маълумки, ўлчанган миқдорлар ҳам айрим хатоликлар билан аниқланганлигини ҳисобга оладиган бўлсак ва бу ўлчаш хатолигини, сел омборида олиб борилган ўлчашдаги кўндаланглар, улардаги ўлчаш вертикаллари ҳисобга олсак, адабиётларда келтирилган таҳлилларга кўра, ўлчанган миқдорларнинг хатолигини $\sigma_{\bar{y}} \pm 18\%$ деб баҳоланади.

Унда ҳисоблашлар аниқлиги

$$\sigma_x = \sqrt{\sigma^2 - \sigma_{\bar{y}}^2} = \sqrt{32,7^2 - 18,0^2} = 27,3\% \text{ бўлади.}$$

Шундай қилиб, (2.3) тенглама билан топилган селларнинг суяқ хажмининг қийматлари $\sigma_x = \pm 27,3\%$ аниқлик билан ҳисобланади. Ушбу аниқлик шундай амалиётдаги гидрологик ҳисоблашларни миқдорларини аниқлашдаги чегаралардан юқори эмаслигини кўрсатади.

Мазкур ҳисоблаш тенгламаси бошқаларда бирмунча авзаллиги билан фарқ қилади (15)- тенгламани амалиётга татбиқ қилишга тавсия қиламиз.

3.5. Сел оқимининг умумий ҳажми ва уни ҳисоблаш

Сел оқимининг ҳажми (W_c), селнинг қаттиқ оқим ҳажмига (W_t) боғлиқ ва бу боғланиш қуйидаги кўринишга эга:

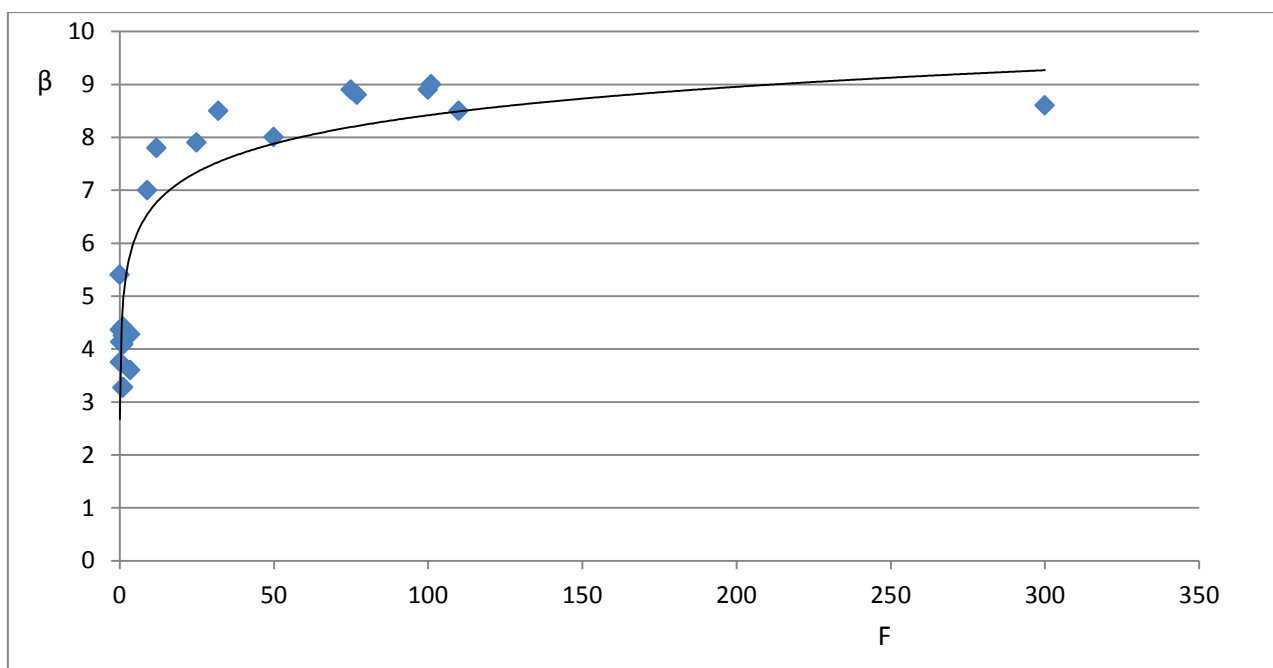
$$W_c = \beta_c W_t, \quad (18)$$

бу ерда β - боғлаш коэффиценти.

Ушбу коэффицент сел оқимининг ҳосил бўлишдаги физик-географик шароитини кўрсатиши билан бирга, сел ҳавзанинг юзасини сел оқимига қарши ювилиш қобилятини баҳолайди. Шу билан бирга - $\frac{W_c}{W_t}$ нисбат сел оқимининг лойқалигигининг тесқари боғланишини кўрсатади.

М.М. Айзенберг [4а] Украина Карпатинг худуди учун бу коэффицентни ўзгармас микдорга тенг деб уни 3,12 тенг деб қабул қилишликни таклиф этган. С.Х.Туляганов, Р.Т. Вафин маълумотларига кўра, бу микдор Фарғона водийсидаги тоғ олди дарёларва адирларнинг сел хавзаларида ўзгарувчан эканлиги ва уларнинг қийматлари 3,28 дан 8,92 гача кузатилганлиги қайд этилган.

Фарғонга водийсининг тоғолди ва адир минтақаларининг турли хавзаларда ўлчанган материаллар асосида [9,10, 74,75,76], ҳисобланган боғлаш коффицентини (β) бир тизимга келтириш, шу билан бирга кўшимча дала ишлари талаб қилинмайдиган усул ишлаб чиқиш мақсадида , сел оқими хосил бўлишдаги физик- географик ва рельеф шароитини белгиловчи асосий морфометрик элемент сел хавзасининг майдони билан боғланиши таҳлил қилинган (15-расм).

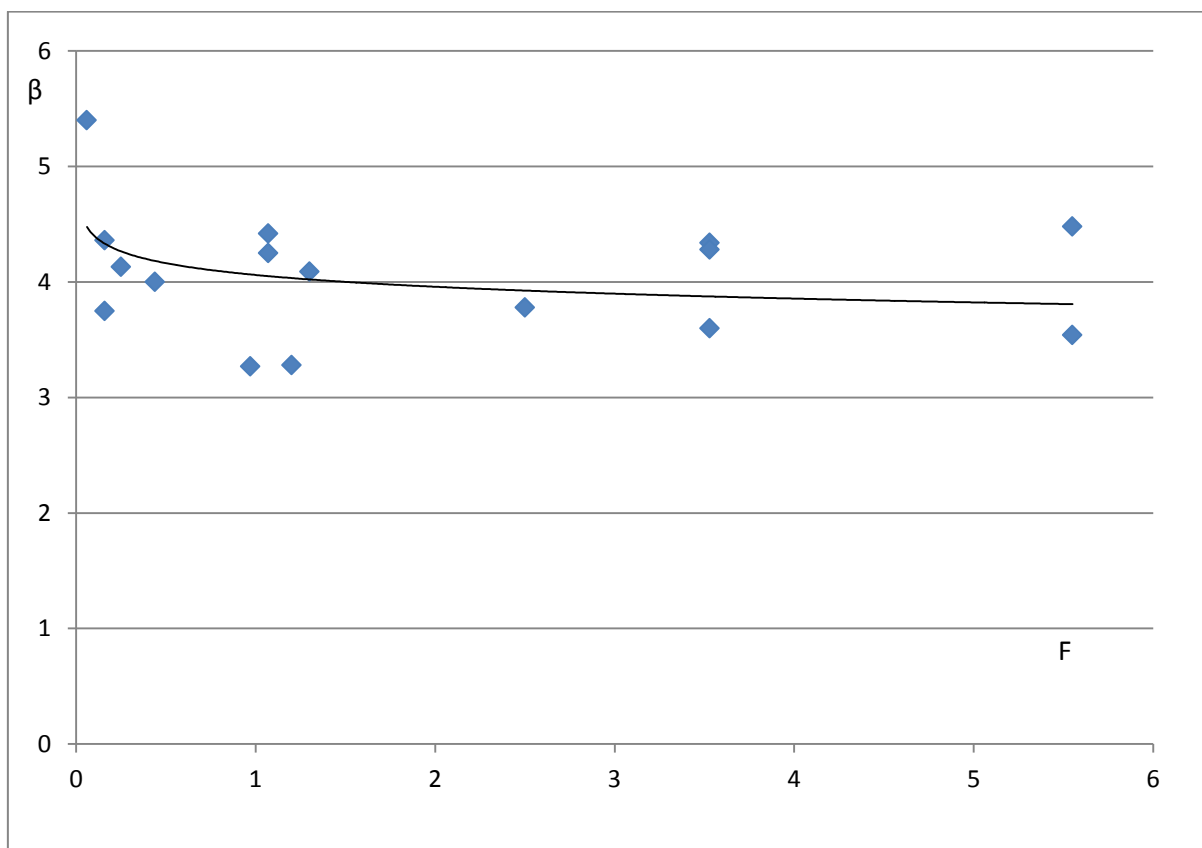


15-расм.Фарғонга водийсининг тоғолди ва адир минтақаларининг сел хавзаларининг майдони (F) билан селнинг умумий ва қаттиқ ҳажмини боғлаш коэффицентининг (β) ўз- аро боғланиш чизмаси

Расмга кўра, ушбу боғланиш етарлича юқори корреляция коэффицентини ташкил этган бўлиб ($r = 0,75$), унинг аналитик ифодаси қуйидаги кўринишга эга:

$$\beta = 0,77 \ln (F) + 4,85. \quad (19)$$

Шу билан бирга бундай боғланиш алоҳида, адир минтақаларида (кичик ва жуда кичик сел ҳавзаларида) етарли даражада ($r = 0,15$), эмаслигини кўрсатди (16-расм).



16-расм. Фарғонга водийсининг адир минтақаларининг сел ҳавзаларининг майдони (F) билан селнинг умумий ва қаттиқ ҳажмини боғлаш коэффицентининг (β) ўза-оро боғланиш чизмаси.

16-расмда келтирилган тренд чизиғи, боғланиш коэффицентининг миқдорини кичик ва жуда кичик майдонлардан сел ҳавзалари $20 - 50 \text{ км}^2$ тенг бўлган катталиқка қараб бир меёрга текисда ўсишини ва катта

майдонларда эса сезиралсиз ўзгаришини 100 км² ва ундан катта бўлган ҳавзаларда бирхил қолишлигини кўрсатди. Ушбу ҳолатни баландлик ошган сари селларни оқимини ҳосил этувчи ёмғир миқдорларини ўсиши ва уларни 2-2,5 км пасайиши билан изоҳланиши мумкин .

Шундай қилиб, изланишлар, мулоҳазалар олинган ҳисоблаш тенгламаси ва хулосалар натижасида Фарғонга водийсиниг тоғолди ва адир минтақаларининг турли ҳавзаларда иншоотларни лойиҳалашда сел оқимининг *боғлаш коэффиценти* (β) қуйидаги 12 - жадвалдан аниқлаш тавсия этилади.

12-жадвал

*Сел оқимини боғлаш коэффиценти ҳавза майдони бўйича тавсия
этилган қийматлари*

Ҳавза майдони, F, км ²	5-10	10-50	50-100	100-500
Ψ	4.0 - 5.5	5.5 - 6.9	6.9 - 7.5	7.5 - 7.7

3-боб бўйича хулоса

1.Ўзбекистон тоғолди ҳудудининг кичик дарё ва сойлари учун сел оқимининг зичлигини ҳисоблаш тенгламаси ҳосил қилинди

$$\rho_c = \rho_v[-0,01\ln(F)+0,22](\rho_t - \rho_v).$$

2.Селларни суяқ ҳажмини ҳисоблашдаги турли муаллифларнинг Д.Л.Соколовский , А.Ф.Шоҳидов , А.Х.Туляганов ва С.Х.Тулягановлар таклиф этган тенгламаларнинг ўлчанган ва ҳисобланган миқдорлар билан солиштиришлар кўрсатдики, А.Х.Туляганов ва С.Х.Тулягановлар ҳисоблаш тенгламалари ўлчанган миқдорларга яқин ва яхши натижа бериши аниқланди.Ўлчанган миқдорлар ҳам айрим хатоликлар билан

аниқланганлигини ҳисобга оладиган бўлсак ва бу ўлчаш хатолигини, сел омборида олиб борилган ўлчашдаги кўндаланглар , улардаги ўлчаш вертикалларини ҳисобга олсак, адабиётларда келтирилган таҳлилларга кўра, ўлчанган миқдорларнинг хатолигини $\sigma_y \pm 18\%$ деб баҳоланади.

3. Сел хажмини ҳисоблашда Фарғонга водийсининг тоғолди ва адир минтақаларининг турли ҳавзаларда иншоотларни лойиҳалашда сел оқимининг боғлаш коэффиценти (β) қуйидаги жадвалдан аниқлаш тавсия этилади.

12-жадвал

*Сел оқимини боғлаш коэффицентини ҳавза майдони бўйича тавсия
этилган қийматлари*

Ҳавза майдони, F, км ²	5-10	10-50	50-100	100-500
Ψ	4.0 - 5.5	5.5 - 6.9	6.9 - 7.5	7.6 - 7.7

УМУМИЙ ХУЛОСА

Изланишлар натижасида қуйидаги хулосалар ҳосил қилинди:

1. Республикамиз барча вилоятлардаги мавжуд иншоотларга ва тоғолди йўлларидаги сув ўтказувчи иншоотларга сел тошқинларини турли даражада таъсир этишлиги билан ажралиб туради;

2. Қайд этилган селлар бир неча марта такрорланишига қарамай, улар таҳлил қилинмаган, сув ўтказувчи иншоотларни селга қарши мазкур ҳолати тўғрисидаги кузатув ишлари олиб борилмаган;

3. Селларни миқдорий кўрсаткичлари аниқланмаган ёки бу ҳақда маълумотлар етарлича даражада эмас.

4.Тоғолди ва адир минтақаларида сел тошқинларини ҳосил бўлишидаги гидрометеорологик омилларни: ёмғирнинг миқдори, унинг жадаллиги ва ҳавза майдони бўйлаб тарқалиши, инфильтрация миқдори ва юзада ўсимлик ва ҳавзанинг ўнқир-чўнқарида ёмғир сувларни ушланиб қолиниши , ҳамда селларнинг оқим тезлигига таъсир этувчи рельефда майда ариқчаларни ривожланиш даражаси ва ҳ.о. ташкил этади.

5. Адирларда ёғин миқдорининг 4 мм юқори ва ўртача жадаллиги 0,3 мм\мин ошган вақтда, ҳамда 2 ва ундан кўп соат давом этган ёғин сел ҳосил қилилади.

6.Адирлардаги сел тошқинларини ҳавзага ёғган ёғин миқдорига кўра, юзада йўқолиши мумкин бўлган максимал сув қийматини ҳисоблашда куйидаги тенглама таклиф этилади:.

$$u = - 0,0209 X^2 + 0,890 X ,$$

бу ерда X – ёғин миқдори.

7.Таҳлиллар сел ҳосил бўлишидан аввал ҳавзада ёмғирлар ҳисобига кузатилган намлик сел келиш эҳтимолини оширишни кўрсатиши билан бирга, қуруқ ҳавзаларда намсизлик даврид ҳам сел оқими кузатилишини кўрсатади.

8.Муайян селларнинг оқим коэффиценти 0,45 ва 0,72 тенг. Шу ерда лойиҳа корхоналарида адирлар учун оқим коэффицентини 0,5 га тенг деб қабул қилишни қайд этар эканмиз, муайян селлар учун ҳисоблашларда ушбу қийматни 0,72 деб қабул қилишликни тавсия қиламиз.

9.Тоғолди ва адир минтақаларида сел тошқинларини (бундан кейин селларни) ҳосил бўлишидаги гидрометеорологик омилларни: ёмғирнинг миқдори, унинг жадаллиги ва ҳавза майдони бўйлаб тарқалиши, инфильтрация миқдори ва юзада ўсимлик ва ҳавзанинг ўнқир-чўнқарида ёмғир сувларни ушланиб қолиниши , ҳамда селларнинг оқим тезлигига таъсир этувчи рельефда майда ариқчаларни ривожланиш даражаси ва ҳ.о. ташкил этади.

10. Адирларда ёғин миқдорининг 4 мм юқори ва ўртача жадаллиги 0,3 мм\мин ошган вақтда, ҳамда 2 ва ундан кўп соат давом этган ёғин сел ҳосил қилилади.

11. Адирлардаги сел тошқинларини ҳавзага ёғган ёғин миқдорига кўра, юзада йўқолиши мумкин бўлган максимал сув қийматини ҳисоблашда қуйидаги тенглама таклиф этилади:

$$u = - 0,0209 X^2 + 0,890 X,$$

бу ерда X – ёғин миқдори.

12. Таҳлиллар сел ҳосил бўлишидан аввал ҳавзада ёмғирлар ҳисобига кузатилган намлик сел келиш эҳтимолини оширишни кўрсатиши билан бирга, қуруқ ҳавзаларда намсизлик даврид ҳам сел оқими кузатилишини кўрсатади.

13. Муайян селларнинг оқим коэффиценти 0,45 ва 0,72 тенг. Шу ерда лойиҳа корхоналарида адирлар учун оқим коэффицентини 0,5 га тенг деб қабул қилишни қайд этар эканмиз, муайян селлар учун ҳисоблашларда ушбу қийматни 0,72 деб қабул қилишликни тавсия қиламиз.

14. Ўзбекистон тоғолди ҳудудининг кичик дарё ва сойлари учун сел оқимининг зичлигини ҳисоблаш тенгламаси ҳосил қилинди

$$\rho_c = \rho_v [- 0,01 \ln(F) + 0,22] (\rho_t - \rho_v).$$

15. Селларни суяқ ҳажмини ҳисоблашдаги турли муаллифларнинг Д.Л.Соколовский , А.Ф.Шоҳидов , А.Х.Туляганов ва С.Х.Тулягановлар таклиф этган тенгламаларнинг ўлчанган ва ҳисобланган миқдорлар билан солиштиришлар кўрсатдики, А.Х.Туляганов ва С.Х.Тулягановлар ҳисоблаш тенгламалари ўлчанган миқдорларга яқин ва яхши натижа бериши аниқланди. Ўлчанган миқдорлар ҳам айрим хатоликлар билан аниқланганини ҳисобга оладиган бўлсак ва бу ўлчаш хатолигини, сел омборида олиб борилган ўлчашдаги кўндаланглар , улардаги ўлчаш

вертикаллари хисобга олсак, адабиётларда келтирилган тахлилларга кўра, ўлчанган миқдорларнинг хатолигини $\sigma_y \pm 18\%$ деб баҳоланади.

16. Сел хажмини ҳисоблашда Фарғонга водийсининг тоғолди ва адир минтақаларининг турли ҳавзаларда иншоотларни лойихалашда сел оқимининг боғлаш коэффиценти (β) қуйидаги жадвалдан аниқлаш тавсия этилади.

12-жадвал

*Сел оқимини боғлаш коэффицентини ҳавза майдони бўйича тавсия
этилган қийматлари*

Ҳавза майдони, F, км ²	5-10	10-50	50-100	100-500
Ψ	4.0 - 5.5	5.5 - 6.9	6.9 - 7.5	7.7 - 7.7

Фойдаланилган адабиётлар:

1. КАРИМОВ И.А. Бунёдкорлик йўлидан. 4-жилд. - Т. Ўзбекистон, 1996. - 351 б.
2. КАРИМОВ И.А. Янгича фикрлаш ва ишлаш давр талаби. 5-жилд. - Т.: Ўзбекистон, 1997. - 412 б.
3. КАРИМОВ И.А. Ватан равнақи учун ҳар биримиз масъулмиз. 9 -жилд. - Т.: Ўзбекистон, 2001. - 432 б.
4. КАРИМОВ И.А. Биз танлаган йўл – демократик тараққиёт ва маърифий дунё билан ҳамкорлик йўли. 11-жилд. - Т.: Ўзбекистон, 2003. - 320 б.
5. АРЫСТОВ И.Ф. Материалы стационарных наблюдений за инфильтрационными свойствами почв и стоком. Изв. Кирг. ГО. -1966 . – Вып.6. – с.35-43.
- 5а. АРЫСТОВСКИЙ В.В. Инфильтрация атмосферных осадков Труды ЦИП. – 1949. Вып.12(39). – с.34-60.
6. БАБКО В.Л. Селевые явления Узбекистане. Тезисы докл. Всесоюзн. Научн.техн.конф. по противоселевым мероприятиям . – М.,1978. – с.78-80.
7. БЕФАНИ А.Н. Основы теории ливневого стока. – Труды ин-та. 1958. – Вып.14, 0 310с.
8. БОГОЮБОВА И.В. Селевые потоки и их распространение на территории СССР. – Л.,: Гидромтсиздат, 1957. -152с.
9. ВАФИН Р.Г. Исследования твердого стока селевых паводков Северной части Ферганской долины: Автореф. дис. ... канд.техн.наук. – Ташкент. 1978. – 28с.
10. ВЕЛИКАНОВ М.А. Русловой процесс.-М.: 1958.-396 с.
11. ВЕЛИЧКО Б.Л. Гидрологические расчёты для противозерозионных и водорегулирующих сооружений. Труды ин-та – Харьковскийс.х. ин-т, - 1974 – 95с.
12. ВИНОГРАДОВ Ю.Б. Модели процессов селеобразования. Труды ин-та. Казах. Н.-и. гидрометеоролш. Ин-т. – Вып.51. -6. 26-45.

13. ВИНОГРАДОВ Ю.Б. Сдвиговой селевой процесс и возникновение очагов Селевые потоки. Сборник №2. – М. Гидрометеиздат, 1977. С.27-39.
14. ВИНОГРАДОВ Ю.Б. Классификация селевых явлений. Селевые потоки. Сборник № 11.-М., 1980. С.46-51.
- 14а. ВИНОГРАДОВ Ю.Б. Вопросы гидрологии дождевых паводков на малых водосборах Средней Азии и Казахстана. Труды ин-та Казах. Н.-и. гидрометеорол. Ин-т. 1967- Вып. 28. – 262 с.
15. ВОДНЫЕ бедствия летом в 1921 году в Туркестане. Изв. Туркестанского отдела РГО. – 1923. 0 Том XXI. – с.179-180.
16. ВОЛЬФЦУН М.Л. Гидрометеорологические условия формирования твёрдого стока селевых паводков в Карпатах. Селевые потоки и горные русловые процессы. Сборник докладов на X Всесоюзной селевой конференции. – Ереван. 1968. – с.235-239.
17. ВРЕМЕННЫЕ методические указания по расчёту основных параметров ливневых селевых паводков на территории Армянской ССР. – Ереван, 1972. – 22с.
- 17а. ГОРОШКОВ И.Ф. Гидрологические расчеты. Л.: Гидрометеиздат. - 1979. - 432с.
18. ГОГОШИДЗЕ М.С. Селевые явления и борьба с ними. – Тбилиси, 1970. – 385с.
19. ГЕТКЕР М.Н. Вопросы расчётов и распределения некоторых характеристик осадков на территории Средней Азии: - Авторф.дис. ... канд. Географ. Наук. – Ташкент, 1966. -28с.
20. ГИРИШКАН С.А. “Сили” в Фергане. Вестник ирригации. – 1927. №6 – с 79-85.
21. ГОЛЬДИН Б.М. Характеристики крымских селей и метеогидрологические условия их формирования. Селевые потоки и горные русловые процессы. – Ереван, изд. АН. АрмССР. – 1968. – с. 231-234.

22. ГОНЧАРОВ В.Н. Динамика русловых потоков. – Л.: Гидро-метеиздат, 1962. – 374с.
- 22а. ДЕНИСОВ В.М. О расчёте дождевых паводков с малых водосборов Средней Азии. Метеорология и гидрология. – 1975 -№7. 81-89с.
- 22б. ДЕНИСОВ В.М. О расчёте основных характеристик ливневых дождей. Метеорология и гидрология. – 1979 - №8 – 57-61с.
23. ДОНАТИ Т.А., НУРБАЕВ Д.Д. Оценка природного риска селевых явлений Узбекистана. \ Труды САНИГМИ.-2003.- Вып.162 (243).- с.101-108.
24. ДЖАББАРОВ И. Влияние растительности на поверхностный сток и эрозию почв в ореховых лесах Центрального Таджикистана (на примере Румидаринского лесничества): Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Душанбе. 1968. – 22с.
25. ДЖУРАБЕКОВ И.Х. Опыт проведения противоселевых мероприятий в Узбекской ССР. Проблемы противоселевых мероприятий: Материалы XV Всесоюзной научн.- техконференции по противоселевым мероприятиям. – Алма-Ата, 1979. – с.114-119.
26. ДЗЕНИС И ЛИТОВСКАЯ Н.Н. О селевых потоках Ферганской долины. Изв.ГТО. – 1935. – Т.67. – Вып. I. – с 104-113.
27. ДОЛГОВ Н.Е. О нормах Кестлина и несоответствии этих норм результатам наблюдений над ливнями на Екатерининской железной дороге. Екатеринослав.-1908.-Вып.1.-1914.-Вып.2.-1915.-Вып.3
28. ДОЩАНОВ М.Б. Эрозия почв и борьба с ней на горных склонах Западного Тянь-Шаня. Борьба с горной эрозией почв и селевыми потоками в СССР. – Ташкент, 1962. С.-59-67.
29. ЗАК А.И. Гидрологические условия формирования селевых потоков на реках Армянской ССР и методика прогноза селеопасных периодов. Труды ин-та /Закавказ.н.-и. гидрометеоролог. Ин-т. – 1974. -191с
30. ЗЕМЛЯНИЦКИЙ Л.Т. Об эрозии почв в горных областях Южной Киргизии и Узбекистана. Эрозия почв. –М., 1937. – с. 59-67.

31. ИВЕРОНОВА М.И. Движение поверхностного рыхлого материала на задернованных горных склонах в лесо-лугово-степенном поясе Северного Тянь-Шаня. Труды ин-та /Институт географии АН СССР. -1959. – Т.75. – Вып.6. – с. 26-50.
32. ИВЕРОНОВА М.И. Поверхностный сток дождевых и талых снеговых вод на горных склонах хребта Терский. 0 Алатау. Изв. АН СССР. Сер.географ., - 1960, №4. – с. 93-98.
33. Инструкция по определению расчётных характеристик дождевых селей: ВСН 03-76.-Л.:Гидрометеиздат, 1976. – 28с.
34. ИСМАГИЛОВ Х.А., ТУЛЯГАНОВ С.Х. – Заиление селехранилищ предгорной части Ферганской Долины. Сб.научн.тр./Среднеаз.н.-и. ирригации. -1976. Вып. 151. – с.12-15.
35. КАРАУШЕВ А.В. Теория и методика расчёта речных наносов.-Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 272с.
36. КАРПОВ П.В., ПУШКАРЕНКО В.П., УМАРОВ А.Ю. и др. Селевые явления в Узбекистане. – Ташкент: ФАН, 1976. – 134с.
- 36а.КЛИМОВ С.И.
37. КОЧЕРГА Ф.К. Борьба с селевыми потоками в Узбекистане. – Ташкент, 1933. – 57с.
38. КОЧЕРГА Ф.К. Селевые потоки и борьба с ними. – Ташкент, 1968. – 46 с.
39. КРОШКИН А.Н., ТАЛМАДА В.Ф. О селевых явлениях в Киргизии. Изв. АН КиргССР. Серия естесв. И технич. Наук. -1960. – Т.2. – Вып.4. – с. 147-162.
40. КУДЫШКИН В.А. К вопросу формирования ливневых паводков. Труды ин-та / Среднеаз. Н.-и. гидрометеорол.ин-т. -1973.- Вып.3. (84). – с.93-99.
41. КУРАЧЕВА Н.В. Эрозионные селевые процессы и борьба с ними. – М., 1973. – Вып.2. – с. 69- 75.
42. ЛИСИЧЕК Е.Н. Некоторые условия образования селей на северном склоне хребта Терской Алатау. Труды института /Институт географии АН СССР. – 1959. –Т.75. – Вып.6. – с.13-25.

- 42а. ЛИТОВЧЕНКО А.Ф. Формирование деневого стока в бассейне Малой Алмаатинки: Автореф. дис. ... канд. герграф. Наук. – Алма-Ата, 1964. –22с.
43. ЛОГАЧЕВ А.А., КАРТАШЕВ В.А. Расчёт дождевых паводков селеносных бассейнов Ферганской долины. Строительство и архитектура Узбекистана. 1962. №4. – Ташкент. С.23-24.
44. ЛУЦЕНКО И.М. Сели в Средней Азии и почему их нужно изучать. Москва-Ташкент: САОГИЗ, 1934. -24с.
45. МАВЛЯНОВ Г.А., КАСЫМОВ С.М. и др. Физико – химические, инженерно-геологические и сейсмические свойства лессовых пород Узбекистана. – Ташкент.: ФАН, 1978. – 255с.
- 46.МАТВЕЕВ Н.П.Методика составления карт энергии дождевых осадков и использования их в геоморфологическом анализе. Ученые записки Московск. Обл. пед. Ин-та.-1963.-т.124.-Вып.10.- с.131-157.
47. МАШУКОВ П.М. Летописи селевых явлений, их составление и предварительное обобщение. Труды ин-та / Среднеаз.н.-и. гидрометеорол. Ин-т. – 1961. – Вып7 (22) . –с.103-117.
- 47а. МЕРКУШИН
- 48.МИРЦХУЛАВА Ц.Е. Инженерные методы расчёта и прогноза водной эрозии. –М.: Колос, 1970. – 240с.
50. МУХАМЕДОВ А.М., ИСМАГИЛОВ Х.А. Мутность потока временных водотоков. Доклады ВАСХНИЛ.- 1981.№1.-с.36-38.
52. ОЛИФИРЕНКО Н. Горно-лесомелиоративные противоселевые работы в Фергане. За реконструкцию сельского хозяйства. – 1929. №4.с.119-124.
53. О селях в Джизакском уезде (хроника). Туркестанское сельское хозяйство. 1911.№2. – с. 117.
54. ПЕРЕВОЗНИКОВ Б.В. Расчёты максимального стока при проектировании дорожных сооружений. М.: Транспорт, 1975. – 304с.
55. ПРОТОДЬЯКОНОВ М.М. Теория стока поверхностных вод.- М.: Гострансиздат, 1932. -210с.

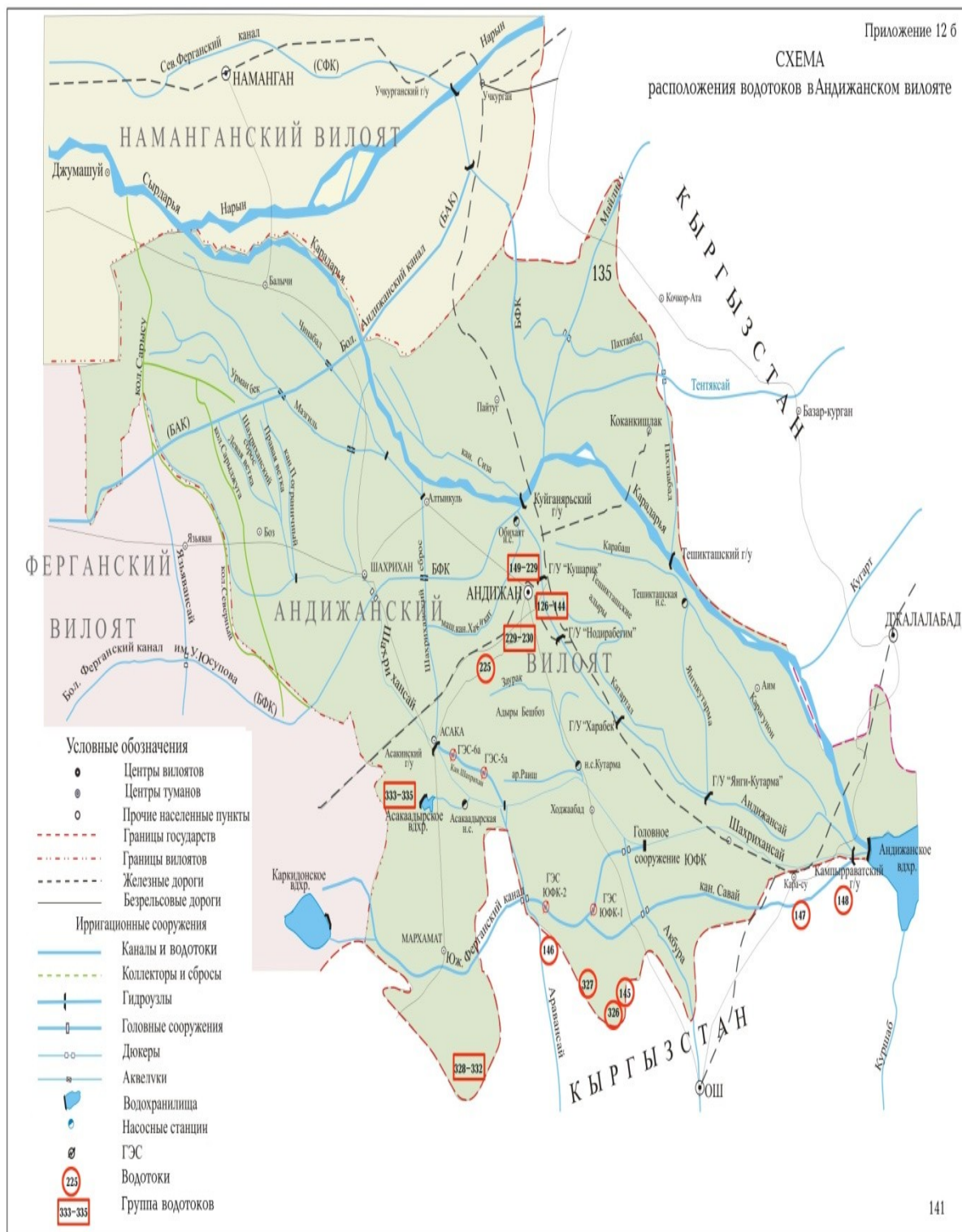
56. РЫБКОВА Е.К. Исследование селевых потоков в предгорьях серверной части Ферганской долины. Селевые потоки и меры борьбы с ними. – Москва: Изд.АН СССР., 1957. – с.190-199.
57. РАСУЛОВ А.Р. Формирование стока взвешенных наносов и смыв с поверхности бассейна р.Угам: Автореф. Дис. ... канд. герграф. Наук. – Ташкент, 1972. -28с.
58. РАУНЕР С.Ю. Горные леса Туркестана и значение их для водного хозяйства края. – 1901. – 48с.
59. РАУШЕНБАХ И.О. О распространении селей на территории Средней Азии и Казахстана. / Труды ин-та/Казах.н.-и. гидрометеоролог.ин-т, 1969. – Вып.33. – с.131-138.
60. РОСТОМОВ Г.Д. Методы расчёта ливневого стока с малых водосборов. Международный симпозиум по повдкам и их расчётам.- Л., 1967. – с.1-12.
61. Руководство по изучению селевых потоков. - .: Гидрометеиздат, 1976. – 144 с.
- 61а. САЛИМОВА Б.Д. 70. САЛИМОВА Б.Д.Метод расчета максимальных расходов дождевых вод с малых водосборов.-Т.: -2011.-96 с.
62. САЛИХОВА Д.Х. Аэросиноптические усовия формирования и прогноз повдка на горных реках (Ферганская долина, Кашкадарьинский бассейн) : Автореф.дис. ... канд.герграф.наук. – Ташкент, 1975. – 21с.
63. Сели (Дождевые горные потоки) в Ташкентской и Джизакском уездах. Изв. Туркестанкого отдела ИРГО. – 1957.-Т.П.Вып.2.-Ч.1.-181 с.
- 64.СМИРНОВ И.Н. Влияние предварительного увлажнения речных бассейнов на формирование селевых потоков их максимальных расходов и объемов выноса. Труды ин-та/Среднеаз.н.-и.,нидрометеоролог.ин-т.-1963.0 Вып.13(28).- с.32-34.

66. СОКОЛОВСКИЙ Д.Л. Речной сток. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. – 538с.
67. СТЕПАНОВ Б.С. О балансе жидкой и твёрдой фаз селей заилийского Алатау. Селевые потоки. –М., 1976, Сб.№1. – С. 153-158.
68. СТЕПАНОВ Б.С. К определению плотности селевых потоков. Селевые потоки. – М., 1977. Сб.№2. – с.79-83.
69. СРИБНЫЙ М.Ф. Аналитические основы расчёта скоростей и максимальных расходов паводков. Проблемы паводков. М., 1959. – с.36-39.
70. СТЕПАНОВ И.Н., ЩЕГЛОВА О.П. Энергия жидких осадков и эрозия почв в Западном Тянь-Шане. Известия АН СССР. Сер.геогр.-1969. №5, - с.95-101.
71. ТЕР-МИНОСЯН Р.О. Селевой паводок в бассейне р.Памбек-Дебед и определение объёмов селевых отложений. Эрозионные и селевые процессы и определение объёмов и борьба с ними.М.,1973, Вып.2, с 130-134.
72. ТИЛЛО А. Горные потоки (Сели). Туркестанские ведомости. – 1901,№49. – с.265.
- 72а. ТРОФИМОВ Г.Н., ИСАЕВ А.П., БАБКО В.Л. Микроручейковая сеть как показатель эрозии почв адыров Ферганской долины. Сборник науч.тр. Таш.Гос.ун-т. – 1979. – Вып. 591. – с. 70-77.
73. ТРОФИМОВ Г.Н. Потери дождя при воерхностномстокообразовании в Чаткало-Курамингских горах. Автореф.дис. ... канд. географ.наук. –Ташкент, 1972. -22с.
74. ТУЛЯГАНОВ С.Х. Некоторые результаты полевых исследований селевых потоков и эрозионных процессов на адырнойэрне Ферганской долины. Сб.научн.тр./Среднеаз.НИИ ирригации. Вып. 147, 1975. – с. 58-63.
75. ТУЛЯГАНОВ С.Х. Об условиях формирования селей в адырных предгорьях Ферганской долины (на примере адыра). Доклады АН УзССР. - 1979. №7, - с. 60-61.

76. ТУЛЯГАНОВ С.Х. О соотношении общего объёма селевого потока к объёму твёрдой фазы в условиях адырных предгорий Ферганской долины. Доклады АН УзССР. – 1979. №11. – с.65-67.
77. ТУЛЯГАНОВ С.Х. Определение расчётных характеристик селевых потоков адырных предгорий Ферганской долины. Изв.АН. УзССР. Серия техн.наук.-1980. №2. – С. 64-67.
78. УМАРОВ А.Ю. Оценка коэффициента гидравлического сопротивления бурного потока с большой шероховатостью дна. Вопросы гидротехники. – Ташкент, 1964. – Вып. 23. – с. 23-26.
79. ФЛЕЙШМАН С.М. Сели.-Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 312с.
80. ХАНАЗАРОВ А.А. Поверхностный сток и эрозия почв в горных районах Средней Азии. Достижения лесной науки в Средней Азии. – Ташкент, 1976. – с.10-24.
81. ХЕРХЕУДИДЗЕ И.И. Определение максимальных расходов объёмов твёрдого стока горных потоков. Гидротехника и мелиорация. М., 1954. №4. – с.43-50.
82. ЦОВЯН М.В. Ливневые селевые паводки на территории Арм.ССР и методика расчёта их основных параметров. Селевые потоки и горные русловые процессы. Сборник докладов на X Всесоюзной селевой конференции. – Ереван: Изд. АН Арм.ССР, 1968. – с.257-271.
83. ЧЕБОТАРЕВ А.И. Общая гидрология. –Л.: Гидрометеиздат.-1960.-540 с.
85. ЧУБ В.Е. 95. ЧУБ В.Е., ТРОФИМОВ Г.Н., МЕРКУШИН А.С. Селевые потоки Узбекистана (справочник).-Т.: НИГМИ.- 2007. -109с.
86. ШАХИДОВ А.Ф. 96. ШАХИДОВ А.Ф. Расчет максимальных расходов дождевых паводков. –Ташкент.-1995.- 125 с.
87. ШВЕБС Г.И. Формирование водной эрозии стока насосов и их оценка. – Гидрометеиздат, Л.: 1974. – 184с.

88. ШУЛЬЦ В.И. Реки Средней Азии. Ч.1 и 2.-Л.: Гидрометеиздат, 1965. – с.691.
89. ЩЕГЛОВА О.П. Формирование стока взвеженных наносов и смыв с горной части Средней Азии. Труды ин-та /Среднеаз.н.-и., гидрометеорол.ин-т.1972.-Вып.60(75). – 226с.
90. Horton R.E. Simplified method aninfiltration capacity curve from on infilremetev experiment. Trans ACU – 1942, p.570-574.

Ўзбекистоннинг тоғ олди ва адир худудларидаги дарё ва сойлар ва сел омборларининг вилоятлар кесимида жойлашиши (Р.Г.Вафин бўйича)



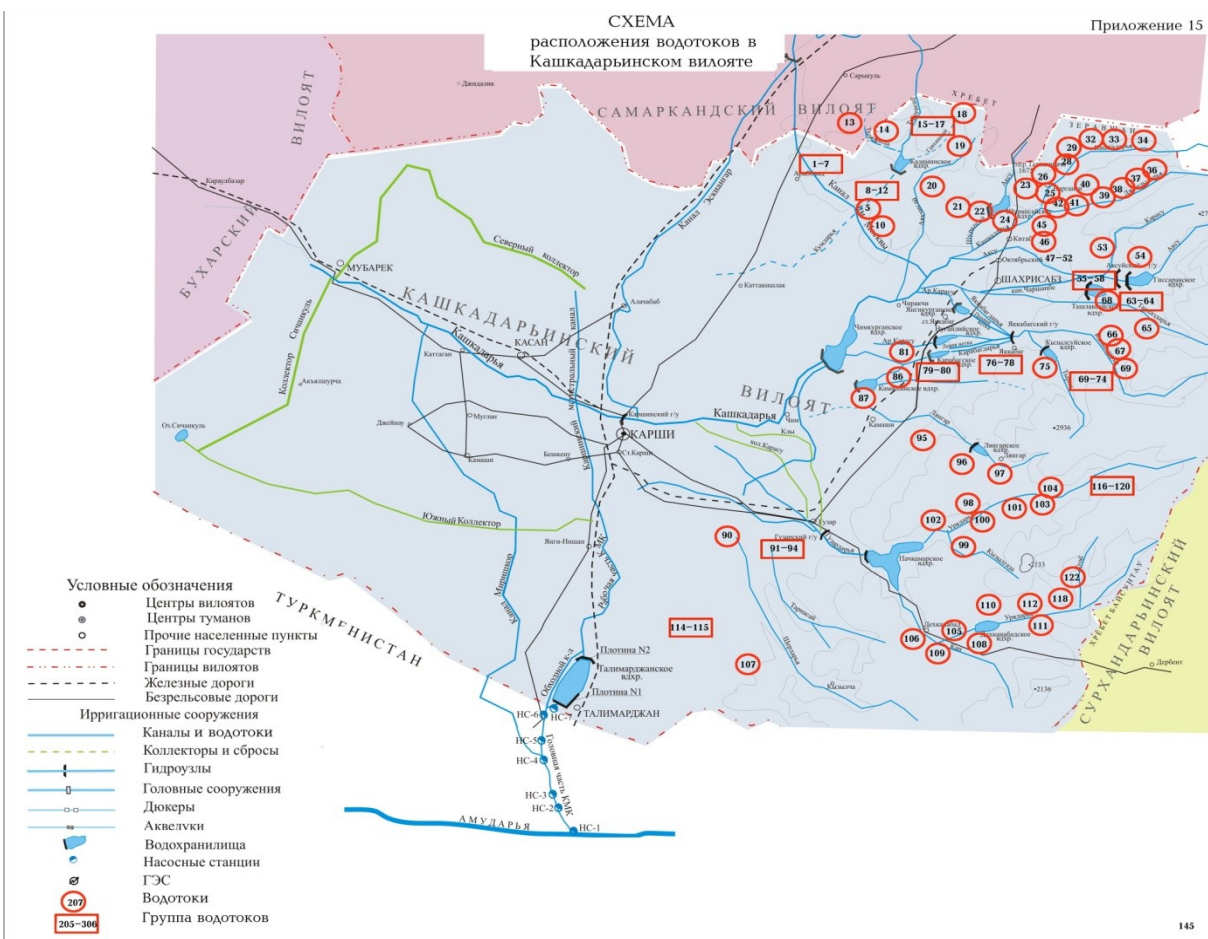
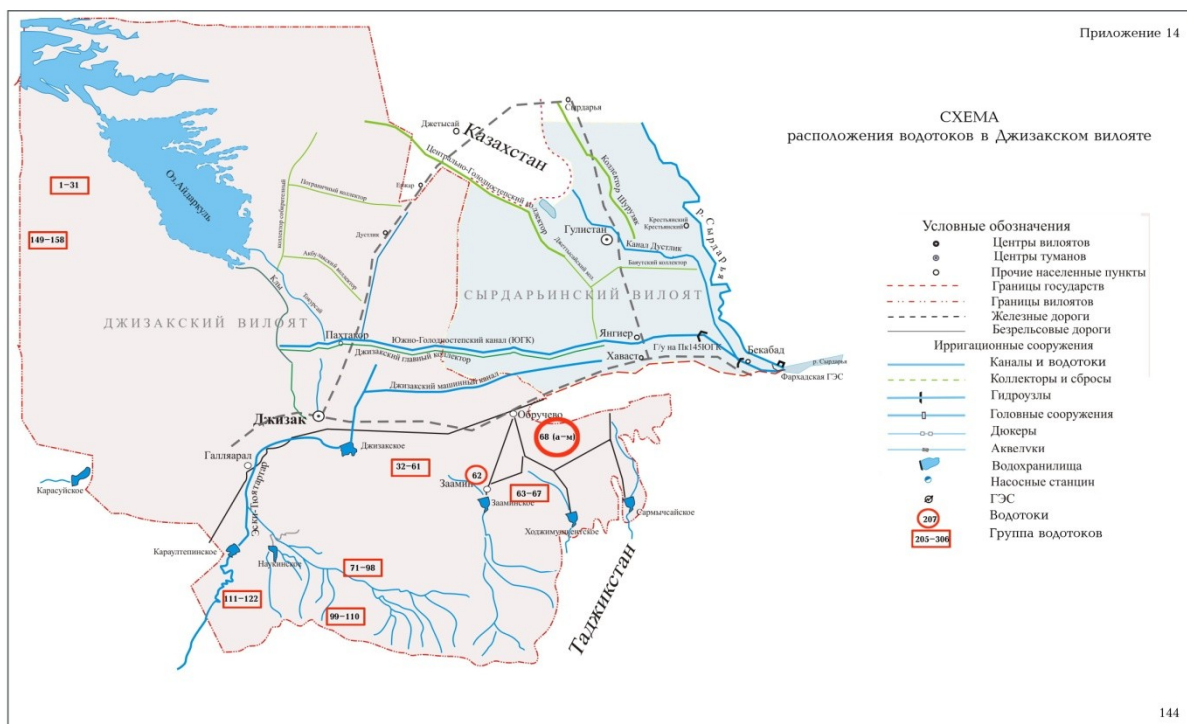


СХЕМА расположения водотоков в Навоийском вилояте

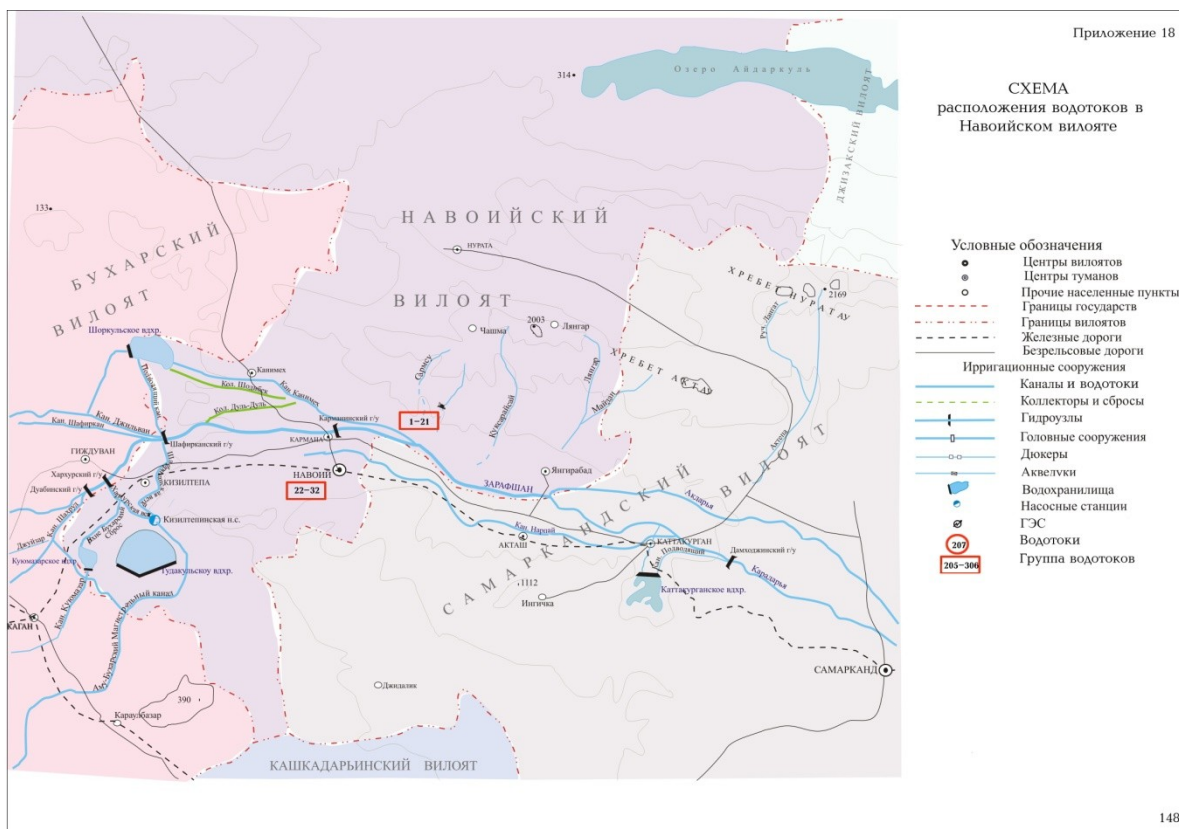
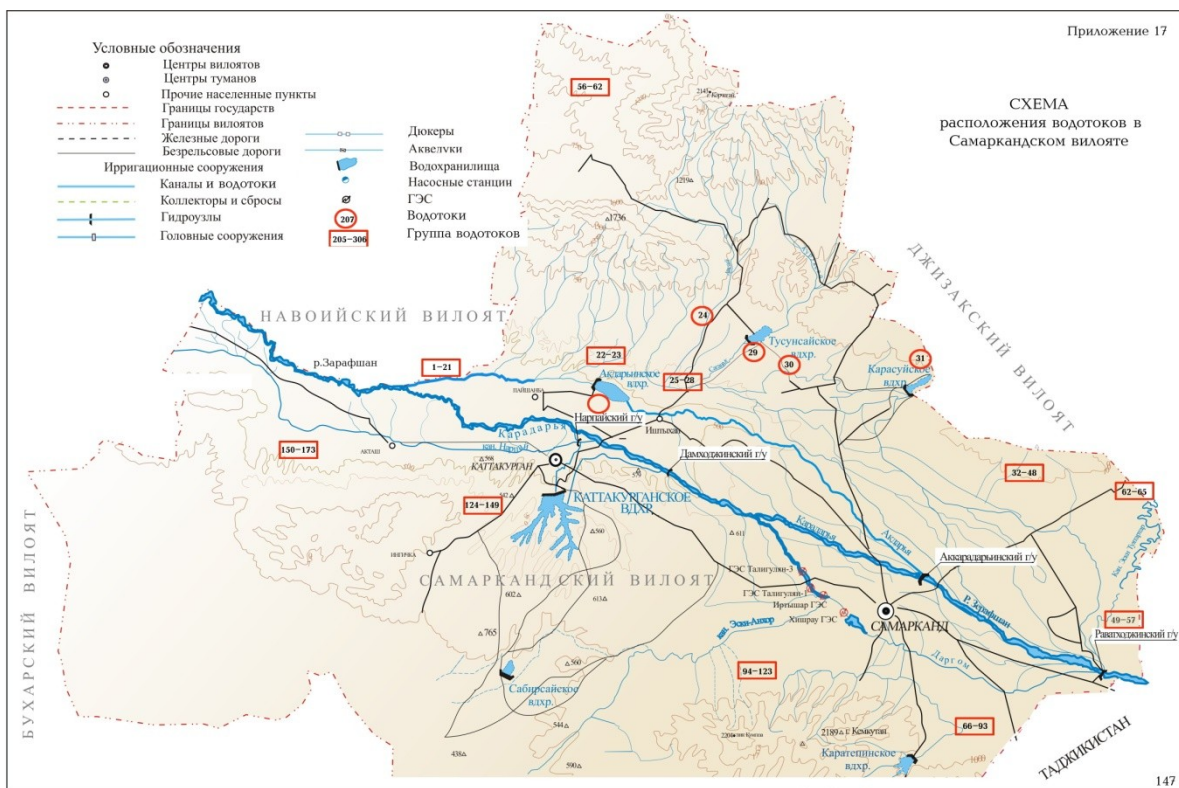
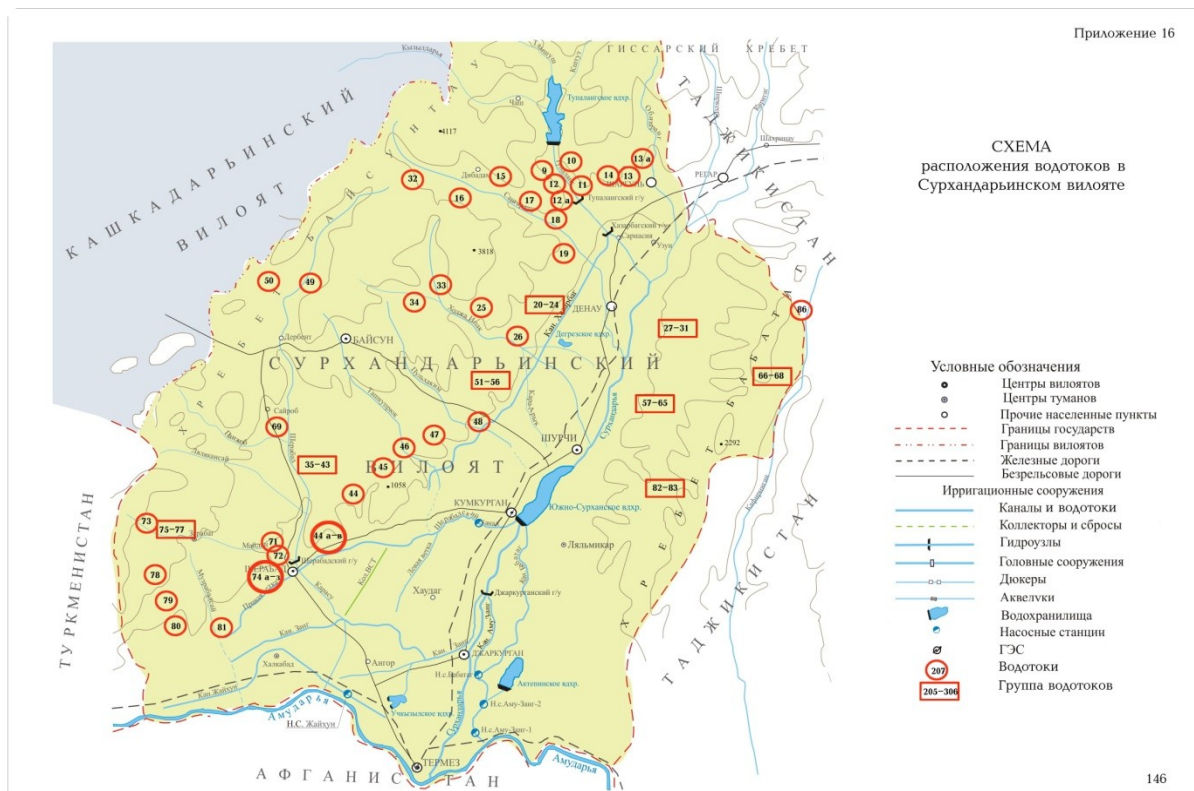
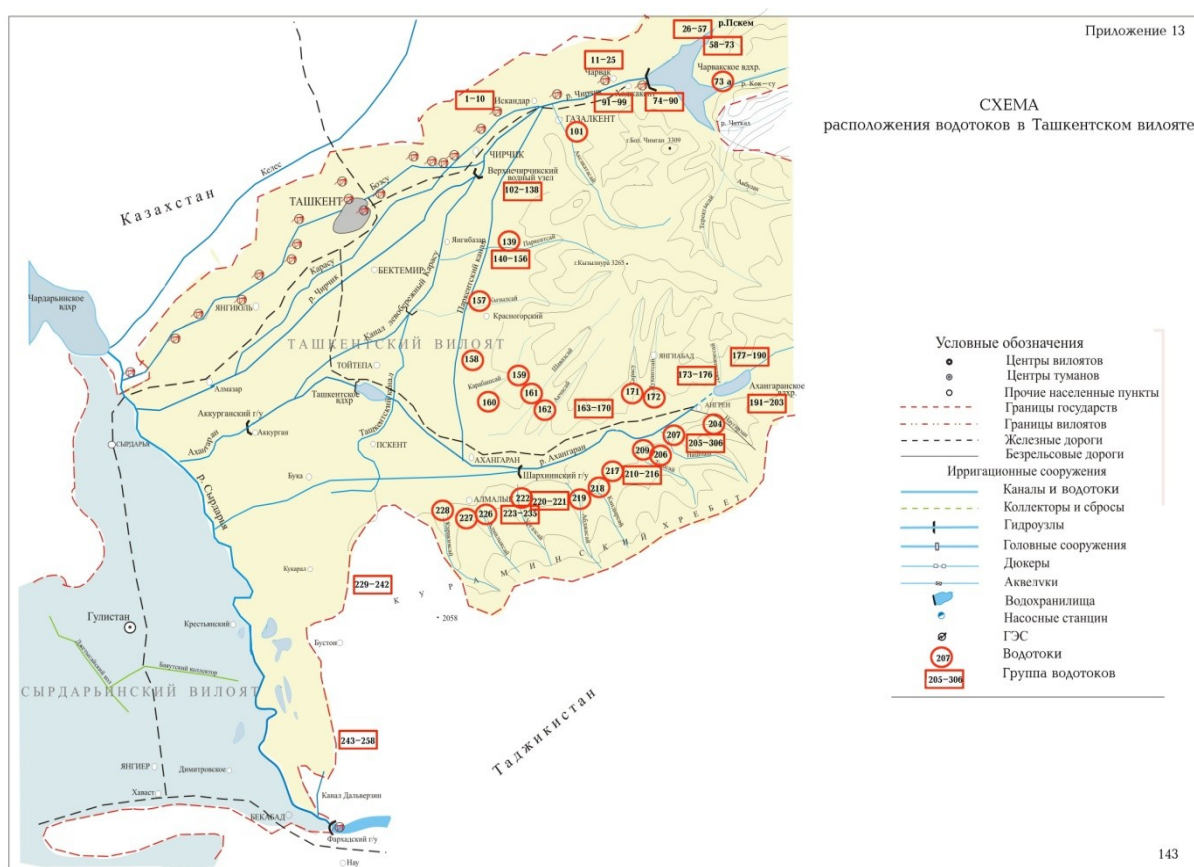


СХЕМА расположения водотоков в Самаркандском вилояте





146



143



СХЕМА
расположения водотоков в Наманганском вилояте

