

ӘОК 551.311

A.K. МУСИНА¹

СЕЛТАНУ ҒЫЛЫМЫНЫҢ ЖІКТЕМЕСІ

Селдің қалыптасу жағдайы мен механизмінен бастап, селден қорғану тәсілдерін толықтай қамтитын селтану ғылымының жіктемесі жасақталған. Бұл жіктеме себеп-салдарлы байланыс негізінде жасалды.

Разработана классификация селеведения, включающая круг вопросов от условий и механизма зарождения до способов защиты от селей. Классификация выполнена на основе причинно-следственных связей.

In this article, a classification mudflow studies, including range of issues on the conditions and mechanism of nucleation and to the ways of protection against floods. Classification is made on the basis of causation.

Селтану – Жер туралы ғылымдардың бірі. Селтану сел құбылысының түрлі қырларын зерттейді, және оны түрлі көзқарастар түрғысынан қарастырады. Селтану пәнаралық сипатка ие, сондықтан да геоморфология, геология, грунттану, метеорология, гидрология, гляциология, тоңтану, сейсмология, жанартаутану және т.б. жаратылыстарнан ғылымының салаларымен тығыз байланысты.

Сел тасқыны қалыптасуының көпфакторлығы, көрініс беруінің алуан түрлілігі, қалыптасу жағдайларының көптеген аймақтық ерекшеліктері, сел қалыптастыруши процестердің күрделілігі бұл мәселе жөніндегі зерттеулерді дифференциалды түрғыдан жүргізуі талап етеді.

Селтану ғылымының жеке тарауларға бөлінуі оның дамуының тарихи желісі арқылы және практикалық талаптарға сай анықталады. В.Ф. Перов [1] селтануды мынадай жеке тарауларға бөледі: сел тасқындарының қалыптасу факторлары мен механизмі, сел тасқындарының динамикасы, сел алаптарының геологиясы мен геоморфологиясы, стационарлық бақылаулар мен тәжірибелер, физикалық және математикалық үлгілеу, селді есептеу өдістері, мәліметтер банкі мен кадастрын құрастыру, сел құбылыстарының географиясы және картографиясы, селді болжау, сел тасқындарынан қорғану өдістері мен қағидалары.

Ал Б.С. Степанов [2] селтану ғылымын төмендегі тарауларға жіктейді: сел құбылыстарының кеңістіктік таралуы және картографиясы, сел тасқыны сипаттамаларын есептеу, сел құбылыстарын болжау, селеметрия, сел тасқындарынан түрғындарды және халық шаруашылық нысандарын қорғау. Сонымен қатар кейбір зерттеу

жұмыстарында [3] XX ғ. соңғы жылдарына дейін селтану ғылымының ғылым саласы ретінде әлі қалыптасу кезеңінде екендігі және одан мынадай: сел есептеулері, сел болжамдары, селтехникалық ғимараттар, селеметрия және т.б. жеке тарауларды бөліп шығаруға болатындығы көлтірілген. Бірақ, біздің оймызша, зерттеушілердің бұл жіктемелері селтану ғылыми бағытының мәнін толық аша алмайды.

Сондықтан жоғарыда көлтірілген жіктемелерді талдау, корыта отырып, селтану ғылымының барынша жүйеленген жіктемесін жасақтадық (Сурет). Сонымен селтану ғылымы: сел табиғаты, сел географиясы, сел тасқындарын есептеу, сел құбылыстарын болжау, сел қаупін ауыздақтау және колданбалы сипатка ие селеметрия атты тараулардан тұрады. XX ғ. II жартысынан бастап дүние жүзі экономикасының өркендей түсіү адамның тіршілік етуі мен шаруашылық жүргізуіне аса қолайлы таулы және тауалды аудандардың қарқынды игерілуіне алып келді. Аталған аймақтарда халықтың тығыз орналасуы, сондай-ақ маңызы бар өлеуметтік-шаруашылық нысандардың түрғызылуы осы аймақтарда көрініс беретін апatty сел құбылыстарын зерттеу жұмыстарына баса назар аударуды талап етті. Бұл зерттеу жұмыстарының негізгі мақсаты түрғындарды, өлеуметтік-шаруашылық нысандарды, қоршаған ортаны сел қаупінен қорғау болды. Оның тек ғылыми түрғыда негізделген тиімді басқару нәтижесінде ғана жүзеге асырылатындығы айқындалды. Ол үшін, ең алдымен сел табиғаты жөніндегі толыққанды мәлімет қажет. Осы мәлімет негізінде сел құбылысының кеңістік бо-

¹Казахстан. 050010, г. Алматы, ул. Калдаякова, 70, ГУ «Казселезашита МИС РК».

йынша таралуы анықталып, сел тасқынының негізгі сипаттамалары есептеледі. Осылар аркылы болжау әдістері жасақталады. Демек сел құбылыстарын басқару жөнінде барынша кешенді түсініктің қалыптасуын қажет етеді. Сол себептен де біздер селтану ғылымын келесі тарауларға жіктедік. Бұл жіктемені жасақтау кезінде себеп-салдарлық байланыс басшылыққа алынды.

Сел табиғаты атты тарау ішінәра жіктелген сел тасқындарының қалыптасу жағдайлары, сел құбылыстарының туындау механизмі, сел тасқындарының динамикасы сияқты бөлімдерден түрады.

Сел географиясы атты тарау сел тасқындарының кеңістік бойынша таралу зандалықтарын карастырады және сел қаупі бар аудандарды карта бетіне түсіруді көздейді.

Сел құбылыстарын картографиялаудың басты мақсаты – олардың кеңістік бойынша таралу зандалықтарын жинақтап қорыту. Жүргізілетін зерттеу жұмыстарының мақсатына байланысты картаның масштабы мен мазмұны, сел процесі жөніндегі әкпараттың сандық және сапалық көрсеткіштері өзгеріп отырды.

Мазмұнына қарай сел карталарын үшке бөлуге болады: қалыптасу жағдайлары, аудандастыру және болжау карталары.

Сел тасқындарын есептей. Сел тасқындарының (табиғи және техногенді) қасиеттерін айқындастырып жағдайларын аудандастыру және болжау карталарын анықтаудың негізгі сипаттамаларын анықтаудан көрсеткіштері өзгеріп отырды.

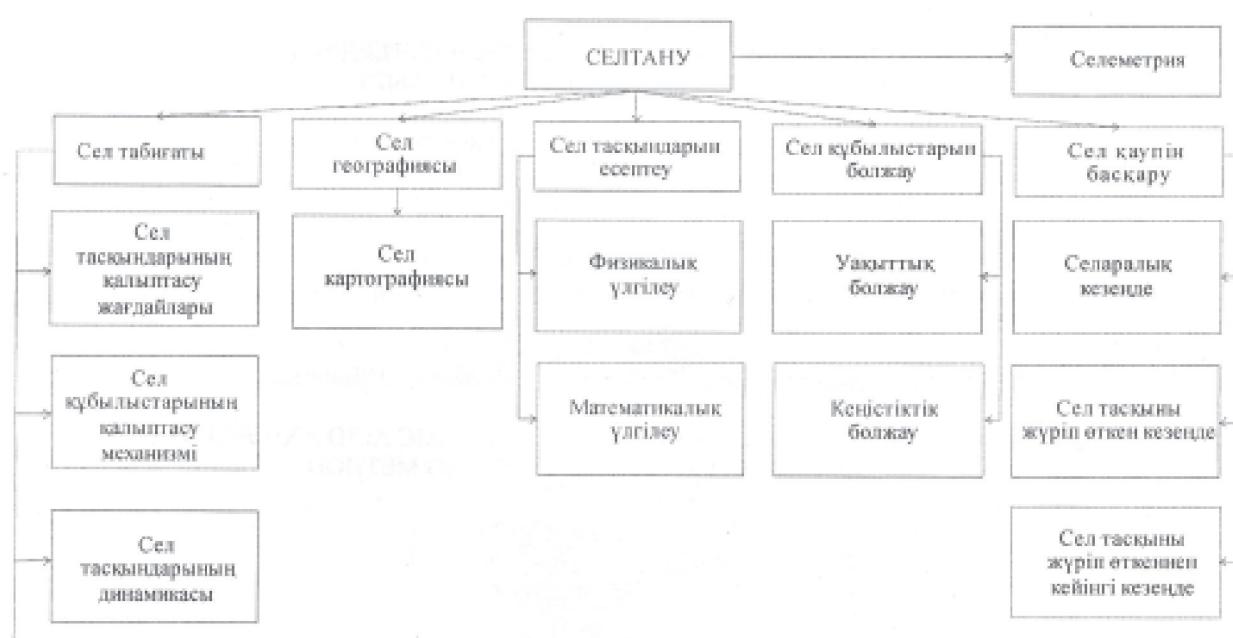
Сел құбылыстарын болжамдау екі бағытта жүзеге асырылады: кеңістіктік және уақыттық. Кеңістіктік болжамдау дегеніміз – белгілі бір аумақтың сел қауптілігін бағалау, соның ішінде сел тасқындарының қалыптасу, қозғалу және тоқтау зоналарының шекарасын, сел құбылыстарының қайталану жилігін, олардың шығу тегін, негізгі сипаттамаларын анықтаудан күралады. Сел құбылыстарын кеңістіктік болжамдау нәтижелері карталар, каталогтар, атластар және басқа анықтамалық мәліметтер түрінде көрініс береді. Сел құбылыстарын уақыттық болжамдау сел құбылыстарының әрекеттілігінің басталу уақыты мен оның көпжылдық кезенінің ұзактығын бағалаудан, сел қалыптасуына ықпал ететін онтайлы жағдай туындаған уақыт аралығының (накты

жыл ішінде) ұзактығын, селдің туындаған уақытын (тәулік есебімен), сел құбылысының ұзактығын, селдің сел алабындағы белгілі бір нысанға жету уақытын анықтаудан тұрады [4]. Уақыттық болжамдар өз алдына: ұзак мерзімді, орта мерзімді және қысқа мерзімді болып бөлінеді. Тұрлі кезенің қамтитын сел құбылыстарын болжамдау әдістерінің негізінде сел қалыптастыру шы факторлар болжамдық сипаттамаларын және сел тасқындарын қалыптастыру процестерінің зандалықтарын кешенді турде есепке алу жатыр. Соңдықтан да сел құбылыстарын сенімді болжау үшін метеофакторларды: ауа температурасының шамасы мен жауын-шашын мөлшерін болжау қажет. Сел құбылыстарының әрекеттілігін ұзак мерзімді болжау үшін, ен алдымен, климаттың ғаламдық жылынуына байланысты ауа температурасының, сондай-ақ жауын-шашын мөлшерінің, режимінің және тұсу зоналарының өзгерістерін анықтау қажет. Қысқа мерзімді сел тасқындарын болжамдау жауын-шашынның мөлшері мен қарқындылығына, сонымен қатар олардың жаууы кезіндегі ауа температурасының динамикасына тәуелді. Сонымен қатар сел қалыптасу процестері мен механизмдерінің аймақтық және жергілікті ерекшеліктерін, олардың туындауының шекті жағдайларын зерттеу жұмыстары жүргізуі қажет.

Сел қалыптасу процестері мен жағдайларын ескере отырып жүргізілген сел құбылыстарын болжау әдістері математикалық статистика және ықтималдық теория, математикалық үлгілеу әдістерін қолдану аркылы жасақталғаны жөн. Актаулы ықтималдығы жоғары, әрі шындыққа жанасатын болжамдар тиімді басқару шараларын жүзеге асыруда өтө манызды.

Сел қаупін басқару – селтанудағы әлі күнгө дейін шешімін таппаған күрделі мәселелердің бірі. Сел құбылыстарының қалыптасуы дискреттілігімен және жүріп өтуінің қысқа мерзімділігімен сипатталатындықтан, сел қаупіне әсер ету үш кезені: сел аралық кезені, сел қаупі төнген және жүріп өткен кезені және сел тасқынынан кейінгі кезені қамтиды.

Бұл кезендерде жүзеге асырылатын сел қаупін ауыздықтау шаралары әртүрлі болады. Сел аралық кезенде сел тасқынының туындау ықтималдығын, сел тасқындарының әсер етуін және олардан келетін шығындарды төмендетуге бағытталған алдын алу (превентивті) шаралары жүзеге асырылады. Сел тасқынының туындау ықтималдығын сел қалыптастыру шы факторла-



Сурет. Селтану ғылыминың жіктемесі

РФА өсерету, яғни сел тасқынының туындаудына алып келетін факторлар шамасының шекті мәндерден асып түсіне жол бермеу арқылы тәмендетуге болады. Сел тасқындары «белгілі бір кеңістіктегі су – бос сынықты материал» жүйесінің тепе-тендік жағдайының бұзылуы нәтижесінде туындастырылған, ауыздықтау шаралары осы жүйе-нің қандай да бір қураушысын тұрақтандыруға немесе азайтуға бағытталуы керек.

Сел тасқындарының зиянды салдарын тәмендету сел тасқындарының кирагушы күшін айқындайтын сипаттамаларын тәмендету арқылы жүзеге асырылады. Сондықтан да ауыздықтау шаралары сел тасқындарының сипаттамаларын тәмендетуге және реципиенттердің қорғалу дәрежесін жоғарылатуға бағытталған.

Реципиенттердің қорғалу дәрежесін сел тасқыны жүріп өту ықтималдығы бар зоналарда нысандардың тұрғызылуына шек қою немесе оларды басқа аймаққа көшіру арқылы арттыруға болады. Құлактандыру қызметін құру, нысандардың техникалық тұрақтылығын жоғарылату, нысандарды корғау дәрежесін көтеру, жеке және занды тұлғалардың өмірі мен мұліктерін сақтандыру арқылы мүмкін болатын шығынды азайтуға болады.

Сел қаупі төнген және жүріп өткен кезеңде сел қаупін ауыздықтау сел қаупін зонаға кіруге шек қойылып, осы зонада қалғандарды құлактандыруға болады.

Дыруға, ғимараттарды дайындауда, сел өсері мүмкін болатын зонадан адамды көшіруге, сел өсереткен зоналарда құтқару жұмыстарын жүргізуге бағытталған шұғыл шаралар арқылы көрініс береді.

Сел тасқынынан кейінгі кезеңде жүргізілетін шаралар сел тасқынының зиянды салдарын жою арқылы қалпына келтіру және шығындарды өтеуден тұрады.

Сел массасы үйінділерінен тазарту, сумен, газбен қамтамасыз өту, байланыс жүйелерін және автомобиль, темір жолдарды қалпына келтіру, селден қорғану ғимараттарын жөндеу сияқты шаралар қалпына келтіру жұмыстары санатына жатады. Шығынды бағалау, компенсацияларды, сақтандыру сыйакыларын төлеу сел тасқыны нәтижесінде туындаған шығындарды өтеуге бағытталған шараларды қурайды.

Сел қаупін ауыздықтаудың қорытынды кезеңі жана акпаратты есепке ала отырып, тандап алған стратегия нәтижелерін түзеу және бақылаудан тұрады.

Жүріп өткен сел құбылысын талдау осы құбылыстың табигаты және сипаттамалары жөніндегі білімді толықтыру мақсатында, сондай-ақ сел қаупін ауыздықтаудың қалыптасқан жүйесіндегі әрекеттерді жетілдіру жолдары мен қажеттілігін айқындау үшін жүргізіледі.

Сел қаупін басқару жүйесі сел қаупін бағалаудан бастап, оның салдарын жоюға және кел-

ген шығынның орнын өтеуге бағытталған шаралардан тұруы керек.

Селеметрия – селтанудың колданбалы мәнгеге саласы. Ол сел тасқындарының сипаттамаларын, сел қоспасы мен сел қалыптастырушы грунттардың физикалық-механикалық сипаттамаларын өлшеу əдістерін жасақтаудан тұрады.

Селтану ғылымының белгілі ғалымдары Ю.Б. Виноградов пен Б.С. Степановтың жетекшілігімен Шамалған полигонында жүзеге асырылған тәжірибелер селеметрияның қалыптасуында маңызды рөл атқарды [5]. Селеметрия саласы осы тәжірибелер арқылы айтартылған жетістіктерге жетті. Атап айтқанда, сел тасқынның жылдамдығы, деңгейі, тығыздығы және өтімі сияқты сипаттамаларын жана спай өлшеудің тәсілдері жасалды, сел процесінін жүріп өтуі барысында селдің өтімі жайында ақпарат беріп тұратын сейсмикалық өлшеуіш, сел қаупі жөнінде дабыл беретін сейсмикалық естірту жүйесі, сел жылдамдығы мен деңгейінің доплерлік өлшеуіші жасақталды. Сонымен қатар сел тасқындарының сипаттамаларын анықтау үшін, фото- және кино-

түсірілім қолданылды, ал сел қоспасының тығыздығы Т.С. Степанова жасақтаған магнитометриялық тәсіл арқылы анықталды.

Зерттеу барысында жасақталған селтану ғылымының жіктемесін сел құбылыстарын зерттеу кезінде, колданбалы мақсатқа ие жұмыстарда, мүдделі мекемелердің жұмыстарында, сондай-ақ селтану пәні бойынша оку-əдістемелік құралдарын әзірлеу кезінде басшылыққа алуға болады.

ӘДЕБІЕТ

1. *Перов В.Ф.* Селевые явления. Терминологический словарь. М.: Изд-во МГУ, 1996. 46 с.
2. *Степанов Б.С., Степанова Т.С.* Механика селей. М.: Гидрометеоиздат, 1991, 379 с.
3. *Нурланов М.Т., Киренская Т.Л.* Состояние проблемы прогнозирования селевых явлений ливневого генезиса: Географические основы устойчивого развития Республики Казахстан. Алматы: Фылым, 1998. С. 521-531.
4. *Баймагамбетов Б.О.* К вопросу прогнозирования селевой опасности в Алматинском регионе. // Гидрометеорология и экология. 2007 г. №2. С. 7-13.
5. Руководство по организации и проведению работ по изучению селей на территории Республики Казахстан. Алматы: ТОО «Гидрометполиграф», 1998. 143 с.