

AZƏRBAYCAN ƏRAZISİNDƏ SEL ƏMƏLƏGƏLMƏNİN MÜXTƏLİF MEXANİZMLƏRİ VƏ ONLARIN PROQNOZLAŞDIRILMA PREDİKTORLARI

S.H. Səfərov

Coğrafiya elmləri doktoru, dosent
Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu
safarov53@mail.ru

E.S. Səfərov

Coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru
Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi
akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu
elnur.safarov854@gmail.com

Məqalədə uzunmüddətli radar məlumatlarından istifadə olunmaqla, sel təhlükəli çayların hövzələrinə düşən atmosfer yağıntılarının meteoroloji radarla qiymətləndirilməsi, ildırım-dolu proseslərinin konvektiv özək strukturu və onların inkişaf dinamikasının xüsusiyyətləri əsasında, həmçinin çayların su toplayıcı sahələrinin geomorfoloji və hidroloji xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla sellərin əmələ gəlməsinin müxtəlif mexanizmləri araşdırılır və onların qısamüddətli proqnozlaşdırılması üçün yeni prediktorlar irəli sürülür.

Açar sözlər: Sel hadisələri, sel proqnozu, anomal proseslər, çay axımı, prediktor.

Giriş. Azərbaycan ərazisində yağıntı mənşəli təhlükəli hadisələr, o cümlədən sel və daşqınlar əsasən mürəkkəb yer səthi ilə səciyyələnən dağlıq və dağətəyi ərazilərdə müşahidə olunur.

Respublika ərazisinin təxminən yarısını əhatə edən Böyük və Kiçik Qafqaz dağ sistemlərində sel hadisələrinin formalaşması daha intensiv baş verir. Çoxillik orta statistik məlumatlara əsasən ən çox sel hadisələri Böyük Qafqazın Cənub yamacında və Naxçıvan MR-in yüksək dağlıq ərazilərində müşahidə olunur.

Azərbaycan ərazisində yerüstü müşahidə məlumatlarına əsasən sellərin yaranma və inkişafının geomorfoloji və hidroloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə bir çox tədqiqat işləri həsr olunsa da (Рыстанов, 1957; Будагов, 1965; Əyyubov və b., 1998), son dövrlərdə bu hadisələrə meteoroloji amillərin təsirini daha ətraflı öyrənmək məqsədilə məsafədən zondlama (peyk və radar) material və metodlarına da geniş yer verilir.

Sel axınlarının əmələ gəlməsinə təsir edən amilləri müəyyən etmək üçün çayların su toplayıcı sahələrində uzun məsafələrdə, istənilən vaxt və istənilən hava şəraitində yağıntıların toplanmasına nəzarət etməyə imkan verən distant müşahidə üsul və texnologiyalarından istifadə etmək lazımdır.

Uzunmüddətli məlumatların təhlili göstərir ki, Böyük Qafqazın cənub yamacında ən güclü sel axınları iyul-avqust aylarında müşahidə olunur. Bu zaman uzun müddət yağıntıların düşməməsi güclü struktur sellərinin yaranması üçün zəruri olan kifayət qədər miqdarda kövrək qırıntı materialının əmələ gəlməsinə şərait yaradır. Belə ki, adi daşqınlardan fərqli olaraq, ən güclü struktur selləri əsasən uzun müddətli yağıntısız dövrdən sonra yağan intensiv yağıntılar nəticəsində əmələ gəlir.

Tədqiqatın nəticələri və müzakirəsi. Artıq (Caфapов, 2006)-da göstərildiyi kimi, əksər hallarda güclü sel axınları sel təhlükəli çayın axım istiqamətinə nəzərən yağıntı zonasının sürət vektorunun vəziyyəti ilə əlaqədardır. Müəyyən edilib ki, 2001-2016-cı illərdə Böyük Qafqazın cənub yamacında struktur sel axınları əksər hallarda güclü yağıntı buludlarının təxminən çay axınının əksinə, dağ silsiləsi istiqamətində hərəkət etdiyi zaman müşahidə olunub (şəkil 1). İntensiv yağıntılar sel ocaqlarında sel əmələ gətirən proseslərin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Digər tərəfdən, yağıntı zonasının çay hövzəsi boyunca aşağıdan yuxarıya doğru hərəkəti

nəticəsində intensiv yağıntılar çay hövzəsinin aşağı və orta hissələrində torpaq və dağ süxurlarının güclü nəmlənməsinə və onların möhkəmliyinin zəifləməsinə səbəb olur ki, bu da uçulan dərə yamacları səbəbindən selin əlavə qidalanmasına şərait yaradır (Будагов и Сафаров, 2008; Сафаров, 2009). Bununla belə, toplanmış radar materialının təhlili göstərir ki, Azərbaycanın bir çox ərazilərində yuxarıda göstərilən struktur sel axınının formalaşması mexanizmi yeganə deyil.

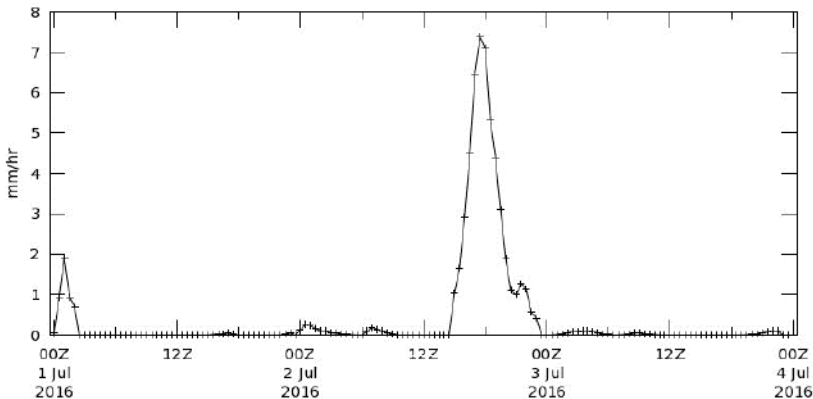
Bəzi hallarda güclü sel axınları bilavasitə çayların sel ocaqları üzərində, faktiki olaraq, hərəkətsiz güclü topa-yağış buludlarının yaranması zamanı əmələ gəlir (Сафаров, 2018). Bu zaman, sel ocaqlarında intensiv yağıntıların kövrək xırda qırıntılı materialla qarşılıqlı təsiri nəticəsində sel əmələgəlmə prosesləri başlayır, lakin çay hövzəsinin orta və aşağı hissələrində yağıntı düşmədiyindən yaranan qatı sel kütləsi adətən tez qatılaraq, hərəkətini dayandırır və çay yatağında güclü tıxaclar əmələ gətirir.

Çay hövzəsinin yuxarı hissəsində davam edən leysan yağıntıları və yaranmış tıxaclar nəticəsində çay yatağında müvəqqəti bəndlənmiş göllər əmələ gəlir ki, onların dağılması nəticəsində güclü palçıq-daş selləri yaranır. Belə sel axınları adətən çayın orta və aşağı axımında qəfildən baş verməsi ilə əlaqəli olur və həmin vaxt çay yatağında olan insan və mal-qara üçün real təhlükə yaradır. Bundan başqa belə sellər ərazinin infrastrukturuna ciddi ziyan vurur, bəzi hallarda isə insan tələfatı ilə müşayiət oluna bilər. Bu çür mexanizmlə yaranan sellərə 2016-cı il iyulun 2-də Şəki rayonu ərazisinin Kişçay hövzəsində müşahidə edilən sel hadisəsini göstərə bilərik. Belə ki, ərazidə yerləşən heç bir müşahidə stansiyasında həmin gün yağıntı qeydə alınmasa da, yalnız peyk məlumatlarına əsasən yüksək dağlıq ərazilərdə lokal xarakterli yağıntılar müşahidə edilmişdi (şəkil 1).

1907-ci ilin avqustunda Şəki rayonunun Şin çayı hövzəsində 400 nəfərdən artıq insanın ölümünə səbəb olan dəhşətli sel hadisəsinin də yuxarıda qeyd edilən mexanizmlə baş verdiyini ehtimal etmək olar. Beləliklə, sel təhlükəli çay hövzələrinin yuxarı hissəsində hərəkətsiz və ya az hərəkətli yağıntı zonalarının radarlarla və ya peyk sensorları ilə aşkarlanması yaxın saatlarda sel axınının baş verəcəyinin mühüm proqnozu ola bilər.

Dünyanın əksər dolu təhlükəli regionlarında olduğu kimi, Azərbaycan ərazisində də müşahidə olunan ildırım-dolu prosesləri özək quruluşu və inkişaf dinamikası xüsusiyyətlərinə görə əsasən tək-özəkli, çoxözəkli və superözəkli olurlar. Bu tip proseslərin xarakterik xüsusiyyətləri (Caфapов, 2012) də daha ətraflı təsvir edilmişdir.

Nizamlı çoxözəkli proseslər, öz növbəsində, normal və anormal olmaqla, alt tiplərə bölünür. Normal proseslərdə bulud sisteminin sağ cinahında, əvvəlki özəkdən sağda və bir qədər irəliddə yeni konvektiv özək əmələ gəldiyinə görə, ayrı-ayrı hüceyrələrin yağıntı zolaqları demək olar ki, bir-birinə paralel olur (Caфapов, 2012).



Şəkil 1. GPM peyk məlumatlarına əsasən 2016-cı il iyulun 2-də Kişçayın yuxarı hövzəsinə düşən yağıntıların intensivliyinin dəyişmə dinamikası (Qrinviç vaxtı ilə)

Anomal alt tiplərdə isə, yeni konvektiv özəklər hərəkət istiqamətinə nəzərən əvvəlki özəyin arxasında əmələ gəlir (şəkil 2). Vaxtaşırı əvvəlkinin arxasında yaranan (hərəkət istiqamətinə nisbətən) yeni güclü konvektiv özəklər, demək olar ki, eyni traektoriyalarla hərəkət edir, bəzən dolu ilə müşayiət olunan nisbətən uzunmüddətli və intensiv yağıntılara səbəb olur. Çox vaxt yağıntının miqdarı 100 mm-dən çox olur ki, bu da dağlıq ərazilərdə sel, düzənlik ərazilərdə isə təhlükəli daşqınlara səbəb olur (Caфapов, 2018).



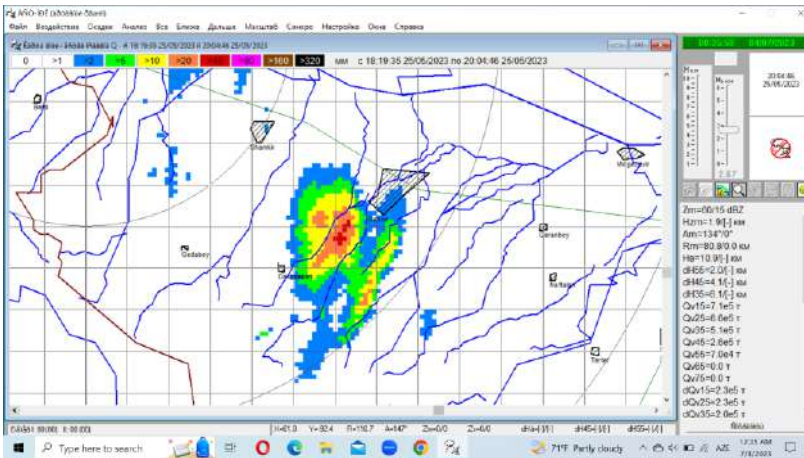
→ - konvektiv özəklərin hərəkət istiqaməti;

1, 2, 3 - konvektiv özəklərin sıra nömrəsi.

Şəkil 2. 21 may 2014-cü ildə Kiçik Qafqaz ərazisində müşahidə edilmiş anomal nizamlanmış çoxözəkli ildırım-dolu prosesində konvektiv özəklərin hərəkət xarakteri

Qeyd edək ki, bu tip ildırım-dolu prosesləri ən çox Kiçik Qafqazın şimal və şimal-şərq hissələri üçün xarakterikdir. Beləliklə, Azərbaycan ərazisinin istənilən hissəsində relyef xüsusiyyətləri nəzərə alınmaqla güclü anomal nizamlanmış çoxözlü ildırım-dolu proseslərinin radarla aşkarlanması sel, daşqın və ya su basmaların baş verəcəyinin prediktoru ola bilər.

Sel əmələgəlmənin daha bir mexanizmi güclü ildırım-dolu buludunun sel təhlükəli çayın məcrası üzrə axın istiqamətində aşağı sürətlə hərəkət etməsidir. Bu zaman, yağıntı buludu daha uzun müddətdə çay məcrası üzərində qalmaqla oraya daha böyük miqdarda intensiv yağıntı düşməsinə səbəb olur. Radar parametrlərinə əsasən bulud nə qədər güclü olsa və nə qədər çox müddətdə hövzə üzərində qalarsa, yaranan sel və ya daşqın hadisəsi bir o qədər təhlükəli olar. Buna misal olaraq 2023-cü ilin may ayının 25-də Qoşqarçay və Gəncəçayda baş vermiş güclü sel hadisəsini göstərə bilərik (şəkil 3).



Şəkil 3. Radar müşahidələrinə əsasən 2023-cü il mayın 25-də Gəncəçay və Qoşqarçaya hövzələrinə düşən yağıntı miqdarının paylanması

Belə ki, 2 güclü konvektiv özəkdən ibarət olan bulud sistemi yuxarı hövzələrdən Gəncə şəhərinə doğru zəif sürətlə (10-12 km/saat) hərəkət etməklə, hər iki çayın hövzəsinə intensiv və böyük miqdarda (40 mm-dən artıq) yağıntıların düşməsinə və nəticədə güclü sel hadisələrinin yaranmasına səbəb olmuşdur. Nəticədə infrastruktura ciddi ziyan dəymiş, Gəncəçayda 2 nəfər həyatını itirmişdir. Beləliklə, radar məlumatlarına əsasən, güclü ildırım-dolu buludunun sel təhlükəli çayların axını istiqamətində zəif sürətlə hərəkət etməsi həmin çayların yataq və ya hövzələrində sel təhlükəsinin prediktoru sayıla bilər.

Ədəbiyyat

1. Əyyubov Ə.D., Quluzadə V.Ə., Nəbiyev H.D., Məmmədov C.H. Kiş və Şin çayları hövzələrinin selləri. Bakı: Elm, 1998, 215 s.
2. Будагов Б.А., Сафаров С.Г. Селевые явления на южном склоне Большого Кавказа и гидрометеорологические факторы их формирования. Известия РАН, серия географическая, 2, 2008. с. 116-121.
3. Будагов Б.А. Условия формирования и прохождения структурных селей (на примере бассейна р. Курмухчай) // Изв. АН Азерб. ССР. Серия наук о Земле, т. 5. Баку: 1965, с. 117-123.
4. Рустамов С.Г. Селевые потоки в Азербайджане // Тр. Института Географии, 1957. том. 7, Баку: с. 243-277.
5. Сафаров С.Г. Влияние характера перемещения ливневых облаков на формирование селевых потоков // Известия НАН Азербайджана, серия наук о Земле, 3, Баку: 2006. с. 108-113.
6. Сафаров С.Г., Сафаров Э.С. Радиолокационный диагноз паводковой ситуации и прогноз селевых потоков ливневого генезиса. Труды геогр. общества Азербайджана, том XIV. Баку: 2009. с. 404-409.
7. Сафаров С.Г. Грозоградовые и селевые явления на территории Азербайджана и радиолокационные методы их прогнозирования/ Баку: Элм, 2012, 292 с.

8. Сафаров С.Г. 2018. Радиолокационное исследование различных механизмов образования селевых потоков ливневого генезиса на территории Азербайджана // II Всероссийская научная конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования, радиолокации, распространения и дифракции волн». Муром: с. 562-566.

VARIOUS MECHANISMS OF FORMATION OF MUDFLOWS ON THE TERRITORY OF AZERBAIJAN AND THE MAIN PREDICTORS OF THEIR SHORT-TERM FORECASTING

In the article, using long-term radar data, an assessment of atmospheric precipitation falling in the basins of mudflow-prone rivers was carried out and based on the convective cell structure of thunderstorm processes and the peculiarities of the dynamics of their development, as well as taking into account the geomorphological and hydrological features of river catchments, various mechanisms of formation of mudflows were investigated, and new predictors for their short-term forecast are proposed.

Keywords: mudflow events, mudflow forecast, anomalous processes, river flow, predictor.