

## ПОСЛЕДСТВИЯ СЕЛИ ВЕСНОЙ 2024 Г. В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДАЛАР (ПРАВЫЙ ПРИТОК Р. РАЗДАН, АРМЕНИЯ)

Бойнагрян В.

Ереванский государственный университет, Ереван, Армения  
vboynagryan@ysu.am; vboynagryan@gmail.com

### Введение

В горных странах одним из разновидностей опасных природных процессов являются сели, которые причиняют огромный ущерб населенным пунктам и транспортной инфраструктуре в местах своего действия, а также оказывают разрушающее воздействие на окружающую среду. В последние несколько лет повсеместно в мире наблюдаются значительные изменения климата, что проявляется в увеличении количества и частоты катастрофических наводнений и селей, связанных с выпадением нескольких месячных норм осадков за короткий промежуток времени и, соответственно, с резким подъемом уровня воды в реках [1-6].

Разрушительные селевые потоки причинили огромный ущерб в Колумбии (2017 г.), Кыргызстане (2016 г.), Таджикистане (2015 г.), Китае (2010 г.), Филиппинах (2006 г.), Афганистане (2013 г.) и др. [7-8]. В 2024 г. сели причинили значительный ущерб городскому хозяйству Сочи и другим населенным пунктам Краснодарского края, Сахалину, Кабардино-Балкарии, Приморью, Камчатке, Дагестану, Кыргызстану.

Проблема селей весьма актуальна и в Армении, что обусловлено не только горным характером рельефа республики, ливневыми дождями (нередко с градом), активным физическим выветриванием горных пород и накоплением на склонах неустойчивого рыхлого материала в качестве источника твердой составляющей для селей, но и изменением климата, как и повсюду в мире: нарушены летние и зимние температуры воздуха, сроки наступления очередных сезонов года, возросла интенсивность осадков (особенно в последние 5 лет) и частота экстремальных гидрометеорологических явлений и др. [9]. Одним из селеопасных участков Армении является и бассейн р. Далар.

### Материал и методы

Статья подготовлена на основе материалов, собранных автором в ноябре 2024 г. во время совместного с сотрудниками Crisis Management State Academy of Armenia and Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) полевого семинара по речной инженерии, а также анализа топографической карты масштаба 1:100 000 (лист К-38-126) и имеющихся опубликованных сведений по данному речному бассейну.

### Результаты и обсуждение

Бассейн р. Далар площадью 86.6 км<sup>2</sup> расположен в Котайкской области Республики Армения, между северо-восточным склоном хребта Техеняц и склоном юго-западной экспозиции Цахкуняцкого хребта и ориентирован по линии север-юг. Водораздельная граница бассейна представлена узкой извилистой поверхностью, которую ограничивают крутые склоны водохранилищ. Местами склоны отвесные (например, на участке от горы Техенис-2851.1 м

на юг до вершины 2659.4 м; на всем участке от отметки 2809.7 м до горы Цахкуняц-2820.5 м). Слоны всех рек бассейна испещрены промоинами и оврагами и частично покрыты дубовым лесом и кустарником (рис. 1-2).



Рис. 1. Схема местоположения бассейна р. Далар.

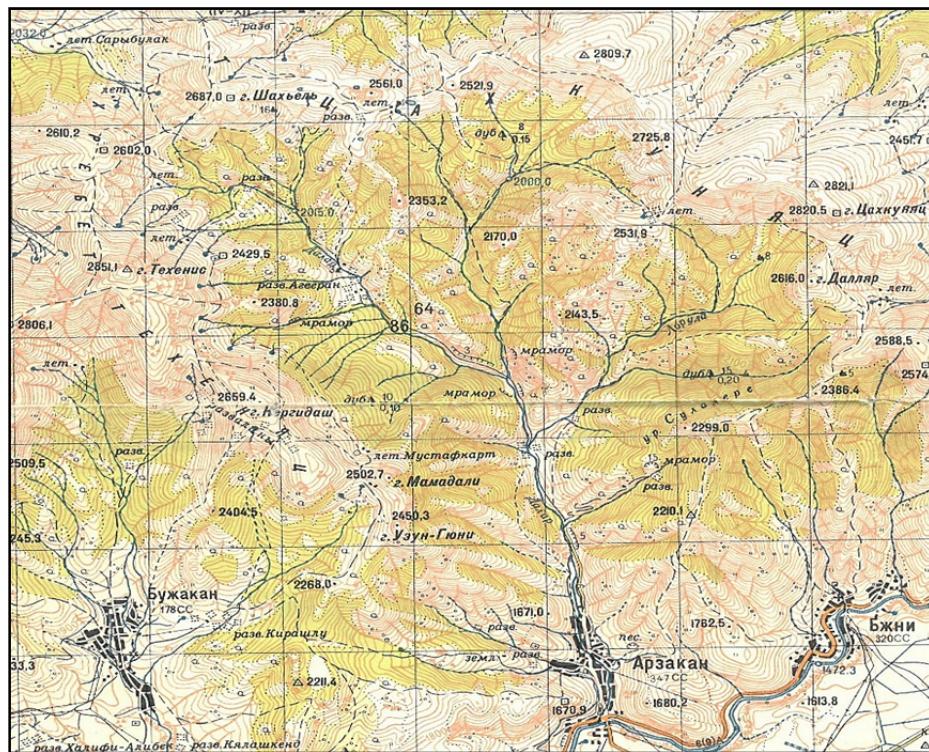


Рис. 2. Топографическая карта бассейна р. Далар (масштаб 1:100 000, уменьшено).

Бассейн реки является частью Цахкуняцкого поднятия Центрально-армянской интенсивно дифференцированной сводово-глыбовой зоны [10]. В бассейне распространены породы *верхнего протерозоя* (мигматиты, разнообразные сланцы, которые у села Арзакан прорваны древ-

ними гранитами и сильно мигматизированы), верхнего протерозоя-нижнего кембра (мусковитовые, биотит-мусковит-кварц-полевошпатовые, кварц-полевошпатовые сланцы, которые интенсивно мигматизированы и частично превращены в мигматиты; они слагают ядро Арзаканского массива Цахкуняцкого хребта, характерные разрезы имеются на левом склоне долины р. Далар), верхнего докембра-нижнего палеозоя (разнообразные сланцы с прослойями мраморов и филлитов), среднего протерозоя (турмалиновые, гранат-двуслюдяные, графитовые пятнистые кристаллические сланцы, мраморы, доломиты; образования этой серии представляют собой самые древние породы на территории Армении; обнажаются в ядре Цахкуняцкого антиклино-рия). Из интрузивных пород здесь широко распространены небольшие штоки, дайкоподобные и пластовые тела габбро-диабазов, диабазов и амфиболовых габбро [11].

Основной водной артерией бассейна является р. Далар длиной 13 км. Её исток расположен на абсолютной высоте 2600 м, а устье – на высоте 1460 м. В верховьях река собирает свои воды с южного склона Цахкуняцкого хребта на участке между вершинами с абсолютными высотами 2687.0 м и 2561.0 м, а также с восточных склонов хребта Техеняц (южный отрог Цахкуняцкого хребта) на участке с высотами 2602.0 м и 2851.1 м (гора Техенис) из родников, выходящих у подножия крутых склонов. Впадает в р. Раздан на южной окраине села Арзакан (рис. 2).

Годовое количество осадков составляет 600-700 мм, в водораздельной зоне на высотах более 2500-2600 м их количество возрастает до 800 мм [12].

Селеопасность бассейна р. Далар высокая, что связано:

- с преобладанием крутых и обнаженных склонов со слабым развитием дернового покрова;
- со значительной трещиноватостью и выветрелостью горных пород, способствующих образованию большого количества щебня и дресвы (твёрдая составляющая селей);
- с большими падениями русел водотоков (у основной реки бассейна падение русла составляет 92.9 м/км, у притоков – более 100 м/км) и большими скоростями потенциальных селевых потоков;
- с наличием в верховьях всех притоков многочисленных оврагов и промоин (рис. 3), по которым ливневые воды вместе со смытым с обнаженных склонов рыхлообломочным материалом быстро поступают в основную реку.

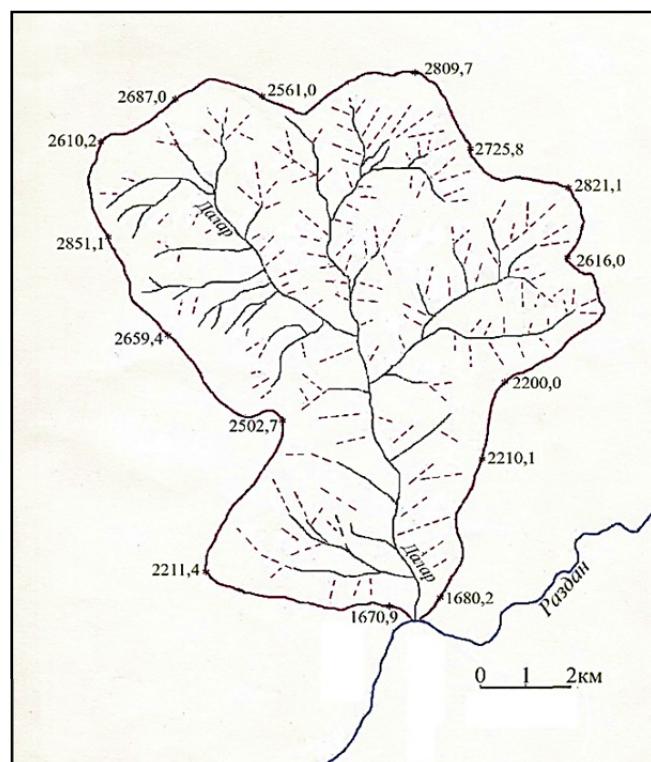


Рис. 3. Схема речной сети бассейна р. Далар (пунктиром показаны овраги).

Река Далар представляет собой типично горный водоток с V-образным поперечным и крутым продольным профилем в верховьях, а также валунно-галечным руслом с бурным течением, значительными подъёмами уровня воды в периоды интенсивного снеготаяния и ливневых осадков, особенно при превышении их обычных норм, свойственных бассейну данной реки. Согласно [13], высшие уровни воды в реке за год составляли: средний уровень – 154 см, максимальный – 237 см (29.05.1978), минимальный – 86 см (28.04.1961), а колебания за год: средний – 69 см, максимальный – 143 см (1964), минимальный – 35 см (1943).

Величины годового расхода и стока весеннего половодья приведены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1. Средние и характерные расходы воды [13].**

Год	Средний годовой расход воды, $\text{м}^3/\text{с}$	Годовой модуль стока, $\text{л}/\text{с}/\text{км}^2$	Годовой слой стока, мм	Расход воды, максимальный, $\text{м}^3/\text{с}$
1976	1.38	15.9	511	28.0
1977	0.75	8.62	272	6.00
1978	1.48	17.0	537	24.4
1979	0.65	7.47	236	4.28
1980	0.77	8.85	280	6.92
сред.	0.90	10.2	323	8.76
макс.	1.64	18.8	592	30.9
мин.	0.32	3.68	116	2.88

**Таблица 2. Сток весеннего половодья [13].**

Год	Максимальный срочный расход, $\text{м}^3/\text{с}$	Суммарный слой стока за половодье, мм	Объём стока за половодье, млн $\text{м}^3$	Сток за половодье, % годового
1976	28.0	426	37.1	83
1977	6.0	204	17.8	75
1978	24.4	439	38.2	82
1979	4.28	158	13.7	67
1980	6.92	209	18.2	75
сред.	9.39	216	18.8	64
макс.	30.9	457	39.7	83
мин.	2.88	51	4.44	



*Рис. 4. Валежник, вынесенный селем и скопившийся перед мостовым проходом (фото автора).*

Для бассейна р. Далар характерна средняя сelenосность – 5-15 тысяч  $\text{m}^3/\text{км}^2$  за один сель и слабая селеактивность – повторяемость 1 раз за 10 лет и более. Сели в основном водокаменные [12].

Высота селевой волны весной 2024 года составляла примерно 140-150 см, что уже представляло собой угрозу для объектов, расположенных по пути её следования. Сель вынес из верховий реки не только рыхлообломочный материал, но и скопившийся в русле валежник, а также бытовой мусор, сбрасываемый сельчанами в воду (рис. 4 -5).



*Рис. 5. Бытовой мусор, вынесенный селем вниз по реке (фото автора).*

На отдельных участках была повреждена автомобильная дорога (рис. 4, 6).



*Рис. 6. Поврежденные селем участки автомобильной дороги в пределах села Арзакан (фото автора).*

## **Выходы**

Сели в бассейне р. Далар случаются редко, но геоморфологические предпосылки достаточны для их формирования (см. выше). При обильном снеготаянии или сильном ливне может образоваться водокаменный сель. Во избежание ущерба сельской общине желательно не загро-

мождать русло реки строительными и бытовыми отходами, а также предварительно укрепить бетонными плитами вогнутые участки берегов на излучинах реки.

## ՀԱՅՈՒԹՅԱՑ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱ – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Boynagryan V.R., Stepanyan V.E. Assessing hazards and risk from hydro-meteorological phenomena in the Republic of Armenia. Stimulus for human and societal dynamics in the prevention of catastrophes. Amsterdam: IOS Press. 2011, pp. 189□193.
2. Coldewey W.G., Böcker Ch., Schuppelius J. Community initiative for reducing flood risks – a case study. Stimulus for human and societal dynamics in the prevention of catastrophes. Amsterdam: IOS Press, 2011, pp. 29□41.
3. Douglas B., Toma O. Prevention and intervention in the case of catastrophes in the Moldova area of Romania. Stimulus for human and societal dynamics in the prevention of catastrophes. Amsterdam: IOS Press. 2011, pp. 210□218.
4. Gaprindashvili G., Gaprindashvili M., Tsereteli E. Natural disaster in Tbilisi city (Riv. Vere basin) in the year 2015. Journal of Geosciences, vol. 7, 2016, pp. 1074-1087.
5. Kussul N., Skakun S., Shelestov A., Zyelyk Y. Flood risk assessment based on geospatial data. New trends in information technologies. ITHEA, Sofia, 2010, pp. 92□101.
6. Neumann P., Bauer M., Haidn M., Keilig K., Menabde Z., Dumbadze D. Geological and geotechnical findings of the catastrophic debris flow near Tskneti, Georgia, June 2015. Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection. Proceedings of the 5th International Conference Tbilisi: Publishing House “Universal”, 2018, pp. 158□165.
7. Бойнагрян В.Р., Бойнагрян А.В., Манукян Н.В. Селевая активность в Армении. Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Сборник трудов III Международной конференции. Южно-Сахалинск, 2014, с. 10□13
8. Гращенков А. Самые разрушительные селевые потоки в мире в 2010□2017 годах. РИА Новости, 2017. <https://ria.ru/spravka/2017040202>.
9. IPCC. Sixth Assessment Report. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021.
10. Симонян Г.П. Неотектоническая карта Республики Армения. Масштаб 1:200 000. Ереван, 2000.
11. Саркисян О.А. Арзаканская свита. Геологическая энциклопедия Армении. Геологический очерк Армении, стратиграфия и свиты. Ереван: ГЕОИД, 2013, с. 222-224.
12. Национальный атлас Армении. Ереван: Центр геодезии и картографии. ПОАК А, 2007, 232 с. (на армянском языке).
13. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. XIII, Армянская ССР, Ленинград: Гидрометеоиздат, 1987, с. 28, 61, 92.

## ՊՈՏԵՎՈՒՅԹ ՍԵԼԻ ՎԵՆՈՅ 2024 Գ. Վ ԲԱՍՍԵЙՆԵ ՌԵԿԻ ԴԱԼԱՐ (ՊՐԱՎՅԻ ՊՐԻՏՈԿ Ռ. ՌԱԶԴԱՆ, ԱՐՄԵՆԻԱ)

**Бойнагрян В.**

**Реферат**

Сель вынес из верховий реки не только рыхлообломочный материал, но и скопившийся в русле валежник, а также бытовой мусор, сбрасываемый сельчанами в воду. На отдельных участках была повреждена автомобильная дорога.

**Ключевые слова:** река Далар, шоссе, селевой поток.

## ღვარცოფის შედეგები 2024 წლის გაზაფხულზე მდინარე დალარის აუზში (მდინარე რაზდანის მარჯვენა შენაკადი, სომხეთი)

### ბოინაგრიანი ვ.

რეზიუმე

ღვარცოფმა მდინარის ზემო წელში არა მხოლოდ ფხვიერი ნამსხვრევები, არამედ მდინარის კალაპოტში დაგროვილი მკვდარი ხე-ტყე და სოფლის მაცხოვრებლების მიერ მდინარეში ჩაყრილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებიც მოიტანა. ზოგიერთ რაიონში გზატკეცილი დაზიანდა.

საკვანძო სიტყვები: მდინარე დალარი, გზატკეცილი, ლვარცოფი.

## CONSEQUENCES OF A MUDFLOW IN THE SPRING OF 2024 IN THE DALAR RIVER BASIN (RIGHT TRIBUTARY OF THE HRAZDAN RIVER, ARMENIA)

## Boynagryan V.

## Abstract

Mudflow carried out from the upper reaches of the river is not only loose blockage material, but also dead wood accumulated in the riverbed, as well as household garbage dumped by villagers into the water. The highway was damaged in some areas.

**Key words:** Dalar river, highway, mudflow.