

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЛЕОПАСНОСТИ ГОБУСТАНА (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА Р. ПИРСААТЧАЙ)

Стара Тарихазер  
Зернура Гамидова

НАНА, Институт географии им. Г. Алиева, Баку, Азербайджан

э-почта: kerimov17@gmail.com

э-почта: zernura@gmail.com

**Резюме.** В последние годы происходит интенсивное освоение горных территорий Азербайджана в целях развития туристической инфраструктуры. В результате этого происходит активизация развития опасных геоморфологических процессов.

Целью работы является исследование основных условий формирования селевых очагов и раскрытие факторов селевой опасности на примере одной из рек территории Большого Кавказа, а именно Гобустана – р. Пирсаатчай. При этом в ходе исследования селевой опасности основным материалом послужили полевые исследования и аэрокосмоснимки (АКС) высокой генерализации и обзорности. Проведен геоморфологический анализ бассейна р. Пирсаатчай и составлена карта-схема риска селевой опасности, которая может служить результативным способом для ответственных исполнителей в области принятия решений митигации чрезвычайных обстоятельств в Азербайджане.

**Ключевые слова:** рекреация, сель, селевая опасность, аэрокосмоснимок, дешифрирование, геоморфологический анализ

### Введение

В конце XX в. и в начале XXI в. быстро развивающаяся рекреация стала одной из важных отраслей хозяйства Азербайджана. Главная проблема рекреационной освоенности территории – охрана природы, различные аспекты которой следует учитывать при создании территориальных рекреационных систем. Осуществление рекреационной деятельности, требует научного обоснования с учетом оценки исследуемой территории для пригодности различных видов туризма и рекреации. Опасные геоморфологические процессы являются проблемой для туристического развития территории Гобустана, решение которой связано с разработкой рациональных способов и мер защиты, а также с выявлением безопасных зон для перспективной застройки и прокладки туристических маршрутов [1]. Следовательно, при определении туристической благоприятности территории нельзя не учитывать природные опасности и риски. Среди опасных геоморфологических процессов ведущую роль на территории Гобустана занимают проявления сейсмичности и оживление различного ранга разломных нарушений, грязевой вулканизм, активизация оползней, селей и др.

В Гобустане селевые процессы, по сравнению с южным и северо-восточным склонами Большого Кавказа, проявляются не столь интенсивно и масштабно по причине меньших абсолютных высот, аридности климата (количество выпадающих атмосферных осадков составляет 200-400 мм/год). Здесь атмосферные осадки ливневого характера выпадают после продолжительного засушливого периода. Формирование и выпадение обильных атмосферных осадков (количество выпадающих осадков за короткий промежуток времени может достигнуть 30 мм и более) обусловлено зональной циркуляцией и местными атмосферными процессами [2].

Селевые потоки проявляются на относительно крупных реках Гобустана, а именно рр. Сумгаитчай, Джейранкечмез и Пирсаатчай. Однако, наиболее репрезентативным для изучения селевых процессов является р. Пирсаатчай. Например, 12 июля 2020 г. селевой поток на р. Пирсаатчай в селении Поладлы нанес серьезный ущерб сельским жителям. Затоплено более 20 частных домов, разрушены сельские дороги, улицы покрыты толстым слоем ила. Сель разрушил небольшой мост над р.

Пирсаатчай, повредил большой мост, смыл одну из опор. В результате стихии вышли из строя линии газопровода, электричества и связи, повалены столбы и деревья.

#### **Цель и методы исследования**

Цель исследования – на основе материалов дешифрирования АКС высокой генерализации и обзорности, а также полевых исследований и анализа фондового материала выявить геоморфологические факторы формирования селевых очагов на р. Пирсаатчай. АКС дают возможность с большей степенью и достоверностью выделять геосистемы, формируют предпосылку для системного анализа селевых потоков и осуществления их отображения на геоморфологических картах. Нами в основном использовались АКС высокого разрешения CNES/Airbus, Maxar Technologies (GeoEye-1), и среднего разрешения Sentinel-2A и 2B. В основном нами было произведено визуальное и полуавтоматическое дешифрирование (классификация с обучением) в среде ArcGIS.

#### **Результаты исследования**

Долины рек Гобустана, пройдя сложный путь развития, со времени их заложения имеют весьма сложное морфологическое строение. Для них характерны чередование расширенных отрезков долин с узкими каньонообразными участками, что связано с пересечением реками тектонических структур, испытывающих различные, по интенсивности и направленности, новейшие движения и сложенных породами различной денудационной устойчивости.

В Гобустане наблюдаются различные соотношения речных долин с тектоническими структурами: в одних случаях они вложены в синклинали, в других случаях следуют по оси или крыльям антиклинальных структур, в третьих, переходя с одной структурной зоны в другую, приобретают коленообразное строение. Пересекая несколько структур, они образуют довольно короткие, узкие антецедентные участки. Речные долины в определенных отрезках следуют также вдоль разрывных нарушений. Современные речные долины юго-западной, южной и всей восточной части Гобустана заложены в позднем плиоцене. В Северном и Северо-Западном Гобустане они были заложены несколько раньше, т.е. в миоцене, раннем и среднем плиоцене. В целом, речные долины рассматриваемого региона в современном плане оформились в позднеплиоцен-плейстоценовое время, когда вся область юго-восточного погружения Большого Кавказа была вовлечена в общее поднятие. Анализ фаций и мощностей отложений показывает, что еще в начале позднего плиоцена почти вся территория Гобустана и прилегающие районы, свободные от морских вод акчагыльского бассейна, представляла собою обширные, слабо волнистые, наклонные равнины типа абразионно-денудационных поверхностей выравнивания. И лишь с конца акчагыльского века, в особенности со среднего абшерона, темпы поднятий усиливаются. В этой связи реки начинают врезаться и формировать свои долины. На фоне общих сводовых (скорее переклиальных) поднятий всей области отдельные локальные структуры и их зоны опережают в своем росте общее поднятие всего региона и этим оказывают существенное влияние на развитие и перестройку речной сети области. Эрозионная же деятельность рек, в условиях широкого развития почти по всему региону относительно малоустойчивых против эрозии толщ, значительно меняет морфологический эффект выражения структур в рельефе.

Река Пирсаатчай берет свое начало за пределами Гобустана. Общая длина реки 199 км., площадь водосбора составляет 2290 км<sup>2</sup>. Долина не имеет постоянного водотока. В питании реки доминирующая роль принадлежит дождевым водам. Верховья ее имеют широкое плоское дно, лишь при пересечении положительных тектонических структур и литологически устойчивых к размыву пород, она сужается, образуя узкие глубокие ущелья с крутыми склонами. Обратное наблюдается в

синклинальных участках, где долина сильно расширяется, склоны становятся пологими. Расширению долины способствуют также многочисленные оползни, осложняющие склоны и образующие террасовидные уступы. В долине р. Пирсаатчай выделяются от 9 [3] до 14 [4] террас. В районе города Шемаха долина, сильно расширяясь, образует плоское дно, шириною до 150-200 м. В местах, где долина приурочена к крыльям антиклиналей, она имеет асимметричную форму. Асимметрии долин на этих участках еще более способствует интенсивное развитие оползневых процессов (рис. 1) (таблица 1).



Рисунок 1. Оползневые процессы в долине р. Пирсаатчай

Таблица 1

Даты прохождения наиболее опасных селевых потоков на р. Пирсаатчай

№	Дата прохождения селя	Причины селя	Последствия селя
1	2	3	4
1	17.05.1940	ливень	Затоплены вблизи реки земельные участки города Шемаха. Илом затоплены жилые дома с. Рянджбяр
2	17.05.1941	//-//	Разрушена основа моста в направлении Баку-Шемаха, затоплены значительные участки посевных бахчевых посевов
2	01.10.1951	//-//	Затоплены территории сс. Хыдырлы и Рянджбяр
3	21.04.1960	//-//	Затоплены земельные участки города Шемаха
3	20.08.1962	//-//	Затоплены земельные участки города Шемаха
4	06.07.1963	//-//	Разрушены 30-тонный мост в направлении дороги Баку-Шемаха и каменный мост вблизи станции Сангачал. Есть людские потери
5	06.06.1958	//-//	Затоплены земельные площади города Шемаха, с. Губалы. Разрушен мост через дорогу Баку-Шемаха
6	06.07.1963	//-//	Затоплены земельные площади вблизи станции Сангачал
7	27.04.1967	//-//	Затоплены несколько участков территории

			сс. Дамирчи, Арчиман и Гаси
8	07.06.1968	//-//	Затоплены земельные площади вблизи станции Сангачал
9	06.06.1972	//-//	Поврежден мост города Шемаха. Затоплены жилые дома и посевные площади р. Рянджбяр
10	14.06.1975	//-//	Затоплены незначительные территории города Шемаха
11	17.05.2017	//-//	В с. Поладлы селевые воды заполнили подвалы частных жилых домов, более 200 голов домашней птицы погибло
12	12.07.2020	//-//	Селевой поток в с. Поладлы нанес серьезный ущерб сельчанам. Затоплено более 20 частных домов, разрушены сельские дороги, улицы покрыты толстым слоем ила. Сель разрушил небольшой мост над р. Пирсаат, повредил большой мост, смыл одну из опор. В результате стихии вышли из строя линии газопровода, электричества и связи, повалены столбы и деревья

По данным Махмудова Р.Н. [4], с дополнением Тарихазер С.А.

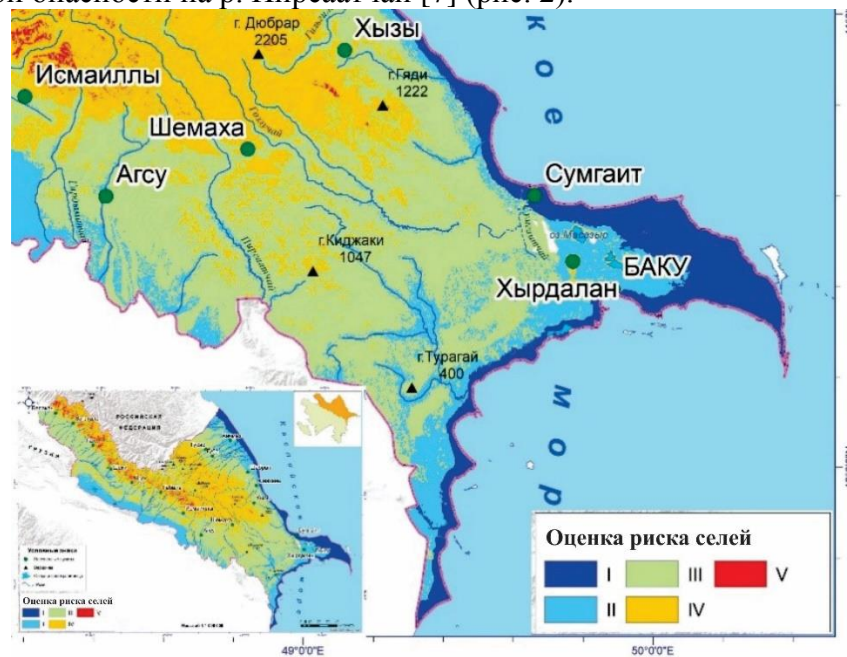
Развитие и формирование грязевого селевого потока осложняется и в связи с морфологическим строением основной реки. При пересечении долиной р. Пирсаатчай Дзоголовинской котловины плоское дно долины расширяется. Дно долины здесь сложено преимущественно галечниками первой надпойменной террасы (1-1,5 м), шириною 2-2,5 км. Значительную ширину имеет также вторая терраса (до 2 км), сложенная суглинками, песками и галечниками. Ниже сел. Тассы долина р. Пирсаатчай вновь сужается, вследствие пересечения ею антиклинального поднятия, сложенного плотными известковистыми песчаниками, и приобретает каньонообразную форму. Особенно она узка в двух местах – ниже сел. Тассы и выше сел. Губалы, при пересечении долиной антиклинальных структур. В этом районе долина врезается в Гюнгермесский хребет узким и коротким каньоном, образуя Гюнгермесское ущелье. В сужении ниже сел. Тассы и на востоке до сел. Губалы наблюдаются низкие – первая галечниковая (2-3 м), вторая и третья (7,9-10 м), сложенные галечниками и суглинками - аккумулятивные террасы. Имеют место также остатки эрозионных средних и высоких террас (50-60 м и 80 м). Ниже сел. Губалы долина р. Пирсаатчай, пересекая широкую плоскую котловину Сябятдюзю, длиною до 10 км, вновь расширяет свое дно до 4-5 км, занятое серией террас: первая – 2-3 м, вторая – 7 м, третья – 9-10 м. Ниже р. Пирсаатчай пересекает антиклинальный хребет Беюк Харам и выходит на обширную депрессию – Навагинскую равнину, сложенную суглинисто-галечными наносами низких террас (0,5-1 м, 4-5 м, 9 м и реже 15 м).

При стратификации речных террас Гобустана они коррелировались с фаунистически охарактеризованными морскими террасами [8]. Например, 55-60 метровая терраса, присутствующая во всех долинах в районе города Шемаха и на склонах Хараминского хребта, сопрягается с террасой, сложенной конгломератово-песчано-глинистыми отложениями, содержащими характерную раннехвалынскую фауну. Террасы, лежащие выше 55-60 м, являются древнехвалынской. Четко увязываются низкие террасы (первая и вторая в низовьях долин рр. Сумгайтчай,

Джейранкечмез) с новокаспийскими морскими террасами. Третья и четвертая террасы увязываются с верхнехвалынской морской террасой. Пятая терраса р. Джейранкечмез (район г. Бююк Кянизядаг) сливается с 80-метровой верхнехазарской морской террасой. Терраса с относительными высотами 240-260 м в районе возвышенностей Гырдаг и Кяфтарандаг сопрягается с морской бакинской террасой, что позволяет связывать образование террас с отметкой от 70 до 200 м с хазарским временем. При определении возраста высоких террас учитывались их соотношения с поверхностями выравнивания и с аналогичными в высотном отношении террасами северо-восточного склона Большого Кавказа, которые четко коррелируются с морскими террасами [5].

На р. Пирсаатчай в формировании и прохождении селей важную роль играют русловые и террасовые отложения. Русловые отложения в основном представлены мелкозернистыми отложениями, местами смешанные грубообломочным материалом.

Как было отмечено выше, в последние десятилетия в горных районах азербайджанской части Большого Кавказа активно развивается рекреационно-туристическая индустрия, в связи с чем все больше объектов инфраструктуры, а именно здания, автодороги и др. строятся без надлежащего учета опасных экзогеоморфологических процессов, в том числе и на селеопасных участках. Поэтому все большее значение имеет повышение точности прогноза развития и учета селеопасных процессов [6]. Одним из эффективных методов для этих исследований является эколого-геоморфологическое картографирование на основе интерпретации материалов дешифрирования АКС. Нами в ходе исследования была составлена карта-схема риска селевой опасности на р. Пирсаатчай [7] (рис. 2).



**Рисунок 2.** Карта-схема риска селевой опасности на р. Пирсаатчай Большого Кавказа

1. Территории, где не наблюдаются селевые явления - I балл;
2. Территории с потенциальной селевой опасностью – II балла;
3. Территории со слабой селевой опасностью (раз в 5-10 лет, возможен 1 сильный сель) – III балла;
4. Территории со средней селевой опасностью (раз в 3-5 лет, возможен 1 сильный сель) – IV балла;

5. Территории с высокой селевой опасностью (раз в 2-3 года, возможен 1 сильный сель) – V баллов.

#### **Выводы**

По нашему мнению, все селевые потоки, прошедшие за время наблюдения, по своим показателям являются классическими. Изучение условий его образования, механизма перемещения, количества вынесенного материала дает возможность разработать более рациональные меры борьбы со структурными селями. Использование АКС дало возможность выявить закономерности внутренней дифференциации, структуры и особенности геоморфологического строения бассейна р. Пирсаатчай с развитыми селевыми очагами. Составленная карта-схема риска селевой опасности могут служить результативным способом для ответственных исполнителей в области принятия решений митигации чрезвычайных обстоятельств в Азербайджане и в аналогичных горных областях Альпийско-Гималайского пояса.

#### **Литература**

1. Тарихазер, С.А. (2011). Количественная оценка рекреационного потенциала рельефа предгорных территорий Азербайджана (на примере Гобустана) // Материалы IV Международной конференции, посвященной 70-летию проф. С.Р. Ердавлетова «Казахстанский туризм: вчера, сегодня, завтра». Алматы, 19-21 мая 2011, 67-70.
2. Эюбов, А.Д. (1962). Климатические факторы формирования селей в горах Азербайджана // В кн.: Материалы V Всесоюз. совещания по изучению селевых потоков и мер борьбы с ними. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 49-55.
3. Керимов, Г.А. (1982). Морфометрический и морфоструктурный анализ рельефа Гобустана. Автореф. канд. дис. Баку, 29.
4. Махмудов, Р.Н. (2008). Каталог селевых процессов. Баку, 104.
5. Будагов, Б.А. (1993). Сели // В сб. «Рельеф Азербайджана». Баку: «Элм», 35-45.
6. Гамидова, З.А. (2011). Оценка морфодинамической напряженности рельефа селеопасных территорий (на примере южного склона Большого Кавказа). Автореф. на соиск. уч. степени канд. географ. наук. Баку, 24.
7. Tarikhazer, S.A. (2020). The geographical prerequisites for the identification and prevention of dangerous geomorphological processes in the mountain geosystems of the Alpine-Himalayan belt (on the example of the Major Caucasus of Azerbaijan) // Journal of Geology, Geography and Geocology. Украина, Днепропетровск, № 1, 176-187. DOI <https://doi.org/10.15421/112016>
8. Ширинов, Н.Ш. (1993). Гобустан // В сб. «Рельеф Азербайджана». Баку: «Элм», 160-164

## GEOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF GOBUSTAN MUDFLOW HAZARD (ON THE EXAMPLE OF THE PIRSAATCHAY RIVER BASIN)

**Starə Tarixhəzər**

**Zərnurə Gəmidovə**

ANAS, Institute of Geography named after H. Aliyev, Baku, Azerbaijan

In recent years, there has been an intensive development of the mountainous territories of Azerbaijan with the aim of develop the tourism infrastructure. As a result, there is an intensification of the development of dangerous geomorphological processes.

The aim of the work is to study the main conditions of the formation of mudflow centers and to reveal the factors of mudflow hazard using the example of one of the rivers in the territory of the Greater Caucasus, namely Gobustan – Pirsatchay river. At the same time, during the study of the mudflow hazard, field studies and aerospace images (ASI) of high generalization and visibility served as the main material. A geomorphological analysis of the Pirsatchay river basin was carried out and a map-diagram of the risk of mudflow hazard was compiled, which can serve as an effective way for the responsible executors in the field of decision-making to mitigate emergency situations in Azerbaijan.

**Key words:** recreation, mudflow, mudflow hazard, aerospace image, interpretation

## QOBUSTANDA SEL TƏHLÜKƏSİNİN GEOMORFOLOJİ TƏHLİLİ (PİRSAATÇAY HÖVZƏSİNİN TİMSALINDA)

**Starə Tarixəzər**

**Zərnurə Həmidovə**

AMEA, H. Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

Son illər turizm infrastrukturunun inkişaf etdirilməsi məqsədi ilə Azərbaycanın dağlıq ərazilərinin fəal mənimsənilməsi baş verir. Nəticədə təhlükəli geomorfoloji proseslərin inkişafı fəallaşır.

İşin məqsədi sel ocaqlarının yaranmasının əsas şəraitini öyrənmək və Böyük Qafqaz ərazisinin bir çay hövzəsi, yəni, Qobustandan keçən Pirsatchay timsalında, sel təhlükəsi amillərinin aşkar edilməsidir. Sel təhlükəsinin öyrənilməsi zamanı çöl tədqiqatları və yüksək ayırdetməyə malik aerokosmik şəkillərdən (AKŞ) əsas material kimi istifadə edilmişdir. Pirsatchay hövzəsinin geomorfoloji təhlili aparılmışdır və sel təhlükəsi riskinin xəritə-sxemi tərtib edilmişdir. Həmin xəritə-sxem Azərbaycanda fəvqəladə halları zəiflətmək məqsədi üçün istifadə edilə bilər.

**Açar sözlər:** rekreasiya, sel, sel təhlükəsi, aerokosmoşəkil, deşifrləmə, geomorfoloji təhlil

Daxil oldu: 01.05.2021;

Çapa qəbul edildi: 15.12.2021;

Çap edildi: 03.02.2022