

# Опасные экзогеодинамические процессы Қауіпті экзогеодинамикалық процестер Hazardous exogeodynamic processes

---

<https://doi.org/10.55764/2957-9856/2024-1-16-24.3>

УДК 502; 574 /47. 9245/  
МРНТИ 39.21/39.23.15

С. О. Алекперова\*<sup>1</sup>, С. Г. Гасимова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> К. г. н., доцент, ведущий научный сотрудник  
(Институт географии им. акад. Г. А. Алиева Министерства образования и науки Азербайджана,  
Баку, Азербайджан; [alakbarovasamira@hotmail.com](mailto:alakbarovasamira@hotmail.com))

<sup>2</sup> Докторант (Институт географии им. акад. Г. А. Алиева Министерства образования и науки Азербайджана,  
Баку, Азербайджан; [qasimzades451@gmail.com](mailto:qasimzades451@gmail.com))

## ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СЕЛЕЙ НА ХОЗЯЙСТВО ГАЗАХ-ТОВУЗСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЙОНА

**Аннотация.** Подробно изучены активизация селевых явлений вследствие природных и техногенных факторов в горной и предгорной зонах Газах-Товузского экономического района и их влияние на расселение населения и территориальную организацию хозяйств. Проводятся комплексные исследования по аэрофотоснимкам разных лет, даются прогнозы для риска селей и селеопасных территорий, определяются тенденции развития и расширения активных селевых очагов. Проведены сравнительный анализ статистических материалов, картографирование, с помощью дистанционного зондирования и современных компьютерных технологий оценено влияние селей на население и территориальную организацию хозяйств исследуемой территории, дано районирование селей по частоте повторяемости. С помощью математического анализа фактических статистических показателей обоснована роль антропогенного фактора в интенсификации селевых явлений и роста экономического ущерба, наносимого ими территориальной организации хозяйства, изучены пути борьбы с ними.

**Ключевые слова:** селевая опасность, риск, экономический ущерб, речной бассейн, дешифрирование космических снимков, селевая активность.

**Введение.** Основной целью работы являются изучение влияния селей на территориальную организацию населения и административные районы Газах-Товузского экономического района, а также путей минимизации наносимого ими экономического ущерба. Сель – природно-разрушительный процесс, в его формировании, помимо природных, большую роль играют и антропогенные факторы [1-4]. Селям способствуют ливни, затяжные дожди, выпадающие больше нормы в горных районах в зимние месяцы, интенсивное преждевременное таяние снега, подземные воды, а также прямое или косвенное воздействие антропогенных факторов, горный рельеф с наличием узких и глубоких речных долин с отвесными склонами [5-7].

Научная значимость статьи повышается за счет экономико-статистического анализа повторяющихся селевых явлений и разработки комплексных мер борьбы в целях частичного снижения экономического ущерба и разрушений, причиняемых селями на территориях с повышенным риском селеобразования [8]. Комплексные исследования, проведенные нами с использованием аэрофотоснимков, позволяют определить тенденции развития и расширения селевых очагов, что является важнейшим элементом прогнозирования опасных селевых явлений.

**Область исследования.** В Азербайджанской Республике рассмотрены современные речные бассейны в горной и предгорной зонах Газах-Товузского экономического района в северо-западной части Малого Кавказа с регулярно повторяющимися селевыми явлениями.

**Методика исследования.** При проведении исследований использованы современные компьютерные технологии, математико-статистический, сравнительный анализ, анализ статистических материалов, материалы переписей населения ГНК АР 1999, 2009, 2019 гг., данные МЧС (2004-2020 гг.) и др., а также топографические карты масштабов 1:100 000, 1:200 000, материалы маршрутных исследований и т.д. Результаты предыдущих научных исследований, проведенных отечественными и зарубежными учёными, сравнивались и анализировались на основе математического анализа с фактическими статистическими показателями, а также с результатами проведенных нами полевых исследований селевой опасности и риска в регионе. Также определены площади расселения, изучено влияние селей на население и территориальную организацию хозяйственных земель.

**Анализ и обсуждение.** На территории исследований чередуются интенсивно расчлененные горные склоны, глубокие и узкие речные долины, селевые бассейны рек. Регулярно повторяющиеся сели питаются дождевыми, снеговыми и грунтовыми водами. На юго-западе экономического района расположен Шахдагский горст-синклинальный хребет, сложенный вулканическими породами. Особое значение в орошении сельскохозяйственных территорий имеют оросительные каналы, построенные на базе Шамкирчайского и Товузчайского водохранилищ [5, 9]. В Газах-Товузском экономическом районе текущие с горных и предгорных склонов реки Дзегамчай (притоки Гарамурадчай, Бабачай, Четиндара и др.), Шамкирчай (притоки Сарысу, Амираван, Агдашсу, Гошгарчай, Джахричай и др.), Ахинчай (притоки Товузчай, Есрикчай и др.), Эртепачай, Джейырчай, Дагирчай, Агстафачай, Шакербей и др. характеризуются потенциальными селевыми бассейнами [9]. Горные и частично равнинные части Агстафинского, Газахского, Гедабекского, Товузского и Шамкирского районов относятся к Газах-Товузскому экономическому району.

Площадь территории исследований в 2022 году составляла 7,03 тыс. км<sup>2</sup>, а население района – 690,6 тыс. человек [6, 10-11]. Внезапное возникновение селей замедляет темпы экономического развития района, наносит серьезный ущерб территориальной организации хозяйств, отрицательно влияет на здоровье людей и условия повседневной социальной жизни. Для этого математико-статистическим методом рассчитаны количество населенных пунктов, расположенных в селеопасных зонах, а также численность проживающего там населения. Степень подверженности селям определена по принципу анализа бассейна [12-14]. Так, если в 1999 г. численность населения Газах-Товузского экономического района составляла 124,9 тыс. человек, то в 2019 г. она увеличилась на 419,6 тыс. и достигла 544,5 тыс. человек.

Если в 1999 г. численность населения в селеопасных районах была 56,3 тыс. человек, то в 2019 г. она возросла на 236,2 тыс. и достигла 292,5 тыс. человек (см. таблицу).

Из таблицы видно, что динамика численности населения на селеопасных территориях складывается в результате неправильного выбора территорий для заселения и развития хозяйств, освоения людьми зон близи селеопасных речных бассейнов, в особенности на конусах выносах.

Численность населения Газах-Товузского экономического района по данным переписи населения, тыс. человек\*

Экономические и административные районы	Текущая численность населения			Население, проживающее в селеопасных районах		
	1999	2009	2019	1999	2009	2019
Газах-Товузский экономический район, всего	124,9	144,9	544,5	56,3	60,8	292,5
В том числе: Газахский	18,8	20,8	92,9	10,2	12,7	55,4
Агстафинский	14,5	20,2	84,9	6,5	11,2	64,9
Товузский	24,9	27,0	164,1	11,9	10,0	85,1
Шамкирский	58,3	66,7	106,9	24,3	22,7	63,4
Гедабекский	8,4	10,2	95,7	3,4	4,2	23,7
*Регионы Азербайджана: статистический сборник. – Баку, 2022. – 775 с. [12]; Перепись населения АР в 2019 году. – Баку, 2022. – 925 с. [13]; Материалы МЧС АР (2007-2023 гг.) [14].						

В Газах-Товузском экономическом районе в 1999 г. 45,1% населения проживало на селеопасных территориях, тогда как в 2019 г. этот показатель составлял 53,7%. Результаты наших исследований еще раз доказывают, что роль антропогенного фактора в активизации селей здесь в течение последних двадцати лет и наносимом ими экономическом ущербе территориальной организации хозяйства велика.

Материалы переписей населения ГНК АР за 1999, 2009, 2019 гг., данные МЧС (за 2004-2020 гг.) и анализ статистических материалов показывают, что сели, произошедшие в селеопасных бассейнах рек Дзегамчай, Шамкирчай, Агстафачай и Товузчай в 2009-2019 гг., нанесли большой экономический ущерб (рисунок 1) [12-14].

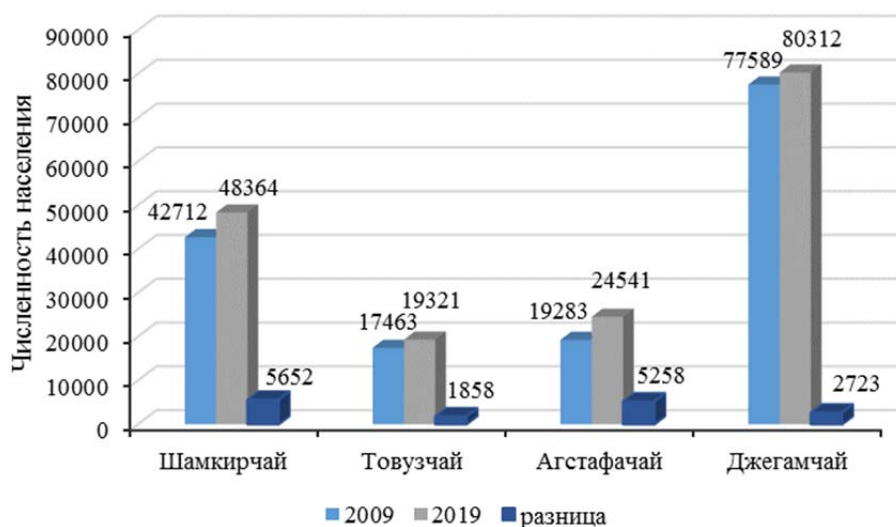


Рисунок 1 – Динамика развития населения в селеопасных бассейнах рек Дзегамчай, Шамкирчай, Агстафачай и Товузчай (2009-2019 гг.).

Источники: Регионы Азербайджана: статистический сборник. – Баку, 2022. – 775 с. [12]; Перепись населения АР в 2019 году. – Баку, 2022. – 925 с. [13]; Материалы МЧС АР (2007-2023 гг.) [14].

С. Х. Рустамов (1957) оценил разрушительную силу селей, разделив их по объему принесенных ими взвешенного материала на 5 групп: слабые сели – 0,1-1,0 тыс. м<sup>3</sup>; умеренные сели – 1,0-10 тыс. м<sup>3</sup>; сильные сели – 10-100 тыс. м<sup>3</sup>; очень сильные сели – 0,1-1,0 млн м<sup>3</sup>; разрушительные сели – 1-10 млн м<sup>3</sup> [7, 15-16, 21]. Взвешенный материал оказывает разрушительное воздействие на территорию прохождения и накапливается на конусе выносе реки, нанося материальный ущерб.

На территории исследования самой многоводной рекой считается Дзегамчай (вместе с притоками Гарамурадчай, Бабабай, Четиндара и др.). По данным математико-статистического анализа материалов переписи населения, в 1999 г. на селеопасных территориях бассейна р. Дзегамчай проживало 70 913 чел., а в 2009 г. их количество увеличилось на 6676 чел. и составило 77 589 чел. В 1999 г. 75,1% населения, проживающего в бассейне р. Дзегамчай, постоянно подвергалось воздействию селей, но по сравнению с аналогичными данными за 2009 г. этот показатель возрос до 76,0%.

Анализ показывает, что с 2007 г. по сегодняшний день количество прохождения селей, их разрушительная сила и интенсивность проявления выросли.

20 июня 2007 г. в результате проливных дождей произошли селевые явления в бассейнах рек Асрикчай и Дзегамчай, вызвавшие временные перебои в движении транспорта на автодорогах и мостах в Товузском районе. В этот день продолжительные проливные дожди в селе Славянка Гедабекского района вызвали сели на р. Джахричай, в результате чего были затоплены жилые дома, снесены селевым потоком два автомобиля и недавно построенный мост. В 2007 г. проливные дожди в Агстафинском районе вызвали сели на р. Агстафачай, в результате которого обрушились старая железная дорога и мост Пойлу, соединявший 7 сёл района. Непрекращающиеся дожди в

июне 2009 г. в Гедабеке стали причиной сильного селя на р. Джейирчай, в результате которого было нарушено водоснабжение района, повреждены хозяйственные объекты, а 4 жилых дома пришли в негодность. 4 августа 2009 г. сильный дождь в Товузском и Агстафинском районах вызвал сель, который нанес хозяйствам большой ущерб. 18 июня того же года селевой поток повредил мост через р. Малый Гарамурад Гедабекского района, в результате население 8 сел было отрезано от райцентра, а фермерские хозяйства в селах Алиисмаиллы, Дарюрд, Агамали Гедабекского района были затоплены. 4 августа 2009 г. проливные дожди в Агстафинском и Товузском районах вызвали сель, который серьезно повредил сельскохозяйственные угодья, стал причиной гибели людей. 6 августа того же года в Товузском районе произошел сель, были разрушены 9 жилых домов, а десятки домов пришли в негодность. 17 мая 2010 г. на р. Шамкирчай произошел сель, причинивший большой ущерб населенным пунктам и ряду хозяйств в Амирварском, Гуцуском и Зайликском районах, погиб скот. В июне 2010 г. сель на р. Дзегамчай затопил почти 100 га сельскохозяйственных угодий Товузского района. 28 мая 2011 г. в результате непрекращающихся дождей в Гедабекском районе на р. Шамкирчай, протекающей через село Союдлу, прошел селевой поток, повлекший гибель 1 человека, разрушение сельскохозяйственных полей, частных домов, перебои в движении автомобилей. 30 мая 2014 г. селевой поток в бассейне р. Дзегамчай в Агбасларском районе затопил сельскохозяйственные поля. 13 июня того же года на р. Шамкирчай прошел сель, в результате в Галаканде были затоплены жилые кварталы и приусадебные участки. 17 июня 2016 г. на р. Дзегамчай прошел селевой поток, были затоплены дворы в селах Шакирбей и Четиндаре, сильно повреждены жилые массивы. 12 июля 2020 г. из-за повторного селя на р. Дзегамчай были затоплены приусадебные территории и пришли в негодность электрические провода, в результате в селах Яниглы, Мешадили, Алаколь и Чираглы несколько дней наблюдались перебои в электроснабжении. Сель, произошедший 18 сентября 2021 г. на р. Дзегамчай, повредил стены жилых домов в Яниглинском, Джирдакханском и Дзегам-Джирдаханском районах, а также нанес ущерб близлежащим сельскохозяйственным угодьям площадью 100 га, разрушил дороги [1, 9, 14, 17].

Был проведен анализ современной научной литературы отечественных и зарубежных ученых. За период 1960-2023 гг. в Газах-Товузском экономическом районе наблюдалось учащение прохождения селей [1, 5, 9-10, 14, 16, 21-22]. Мы составили график развития селей за этот период (рисунок 2).

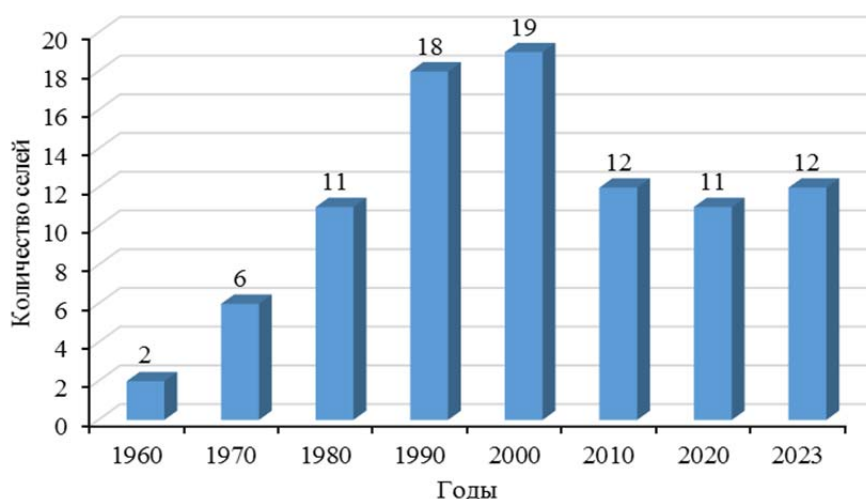


Рисунок 2 – Графики развития селей в речных бассейнах Газах-Товузского экономического района

Путем применения сравнительного анализа статистических материалов и картографирования на основе современных компьютерных технологий оценено влияние селей на население и территориальную организацию хозяйств исследуемой территории, а также проведено районирование селей по частоте повторяемости. А. Р. Медеу и др. (2011, 2016, 2019) отмечают, что при оценке природного и техногенного риска с использованием современных компьютерных технологий получают достоверный материал об опасности и риске воздействия природных и техногенных

катастроф, а результаты картируются или представляются графическими изображениями [2, 8, 18]. С использованием «Карты селей» (Сели в Азербайджане) И. Э. Марданова, Р. Н. Махмудова, Б. А. Будагова (1978) [17], научных исследований Р. Н. Махмудова (2008, 2017) [1, 9], Б. А. Будагова, Н. А. Бабаханова (2002) [10], С. А. Тарихазер (2020, 2021, 2022) [3, 4, 19-20], С. Г. Рустамова (1957) [21], материалов МЧС за 2007-2019 гг. [14], собственных исследований авторов составлена карта районирования территории Газах-Товузского экономического района по частоте повторяемости селей (рисунок 3).

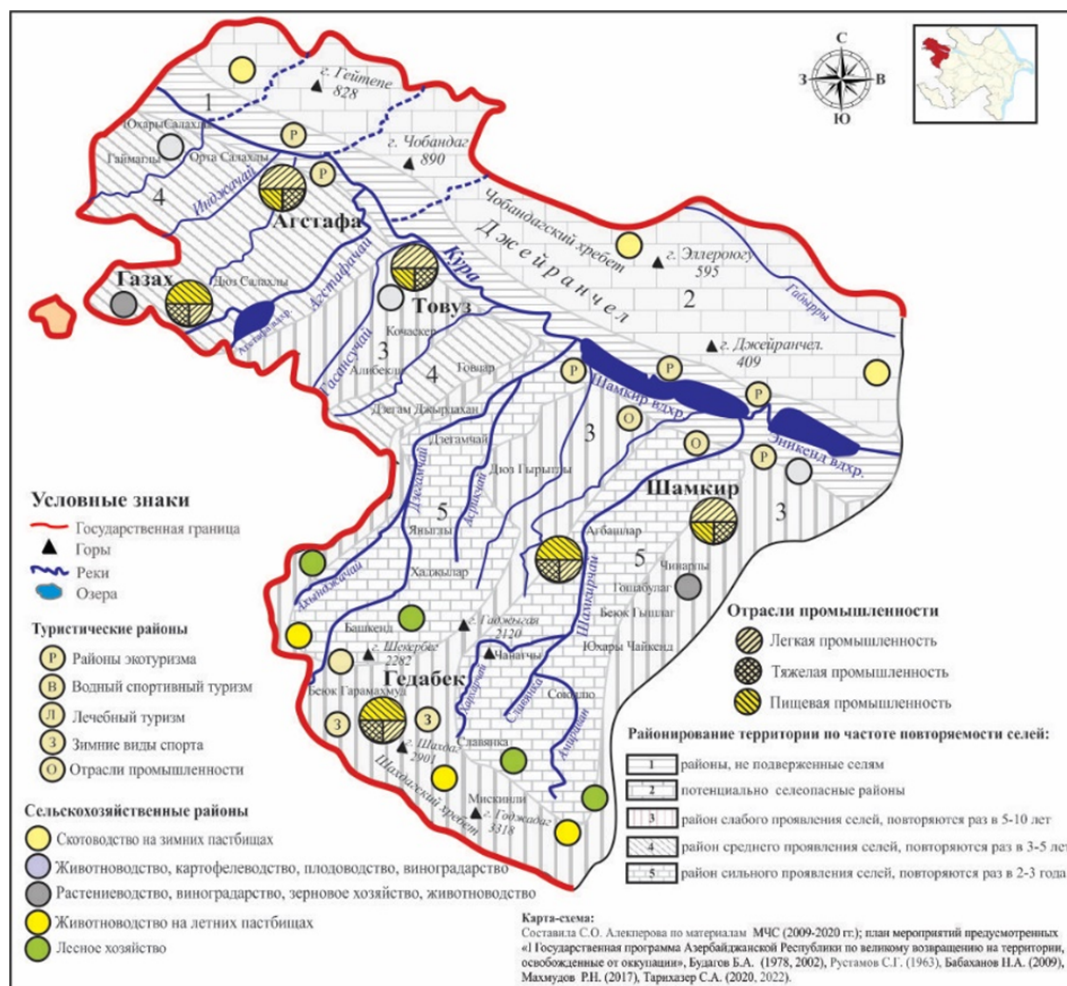


Рисунок 3 – Районирование селей по частоте повторяемости в Газах-Товузском экономическом районе

На карте сели по частоте повторяемости разделены на 5 категорий: районы, не подверженные селям, потенциально селеопасные районы, район слабого проявления селей (сели повторяются один раз в 5-10 лет), район среднего проявления селей (сели повторяются один раз в 3-5 лет), район сильного проявления селей (сели повторяются один раз в 2-3 года).

Районирование селей по частоте повторяемости показывает, что берега р. Куры являются зонами, где селей не бывает, поэтому на момент районирования они были оценены как территории, не подверженные селям. Джейранчель считается потенциально селеопасной территорией, южные склоны которой крутые, а северные пологие. Обращают на себя внимание поверхности выравнивания на высотах 600-1000 м плато Гурджуван. Реки, протекающие через этот район, считаются криками, разделенными antecedentными долинами, где проявляются слабые сели из-за климата; слабые сели здесь повторяются не более раза в 5-10 лет, наблюдаются преимущественно в русле реки, на ее водосборе, на участках, близких к конусам выноса, нанося ущерб хозяйствам и жилым домам. Средние сели повторяются один раз в 3-5 лет, привлекают внимание бассейны рек в Газахском, Шамкирском и Агстафинском административных районах, особенно сели на реках

Товузчай и Агстафчай. В результате их проявления повреждаются сады, сельскохозяйственные поля, сельскохозяйственные объекты, автодороги, разрушаются мосты, системы связи приходят в негодность. Сильные сели повторяются один раз в 2-3 года. Сюда относятся селеопасные речные бассейны в горных зонах Гедабекского, Товузского и Шамкирского районов, особенно реки Шамкирчай и Дзаямчай, где разрушены автодороги республиканского значения, нарушена территориальная организация хозяйств, гибнет скот и даже люди.

Оценка территории важна при прогнозировании селей. При этом следует учитывать как природные, так и экономико-географические условия. В то же время, поскольку возникновение селей и размер причиненного ими экономического ущерба связаны с антропогенной деятельностью, иногда удается прогнозировать селевые явления и нейтрализовать их [14, 16, 23].

**Заключение.** Велика роль социального страхования в реализации противоселевых мероприятий. В частности, важно привлечь компании социального страхования к выплате ущерба, причиненного селями хозяйствам и населению. Конечно, часть ущерба хозяйственным предприятиям, объектам, сельскохозяйственным полям, а также населению оплачивает государство, но роль страховых компаний здесь незаменима. В связи с этим важно, чтобы население заранее застраховало свои частные дома и личное имущество в страховых компаниях от ожидаемых стихийных бедствий, в том числе селей.

Анализ материалов переписи населения выявил, что в 2009 г. на селеопасных территориях бассейна р. Дзаямчай проживало 77 589 чел., а в 2019 г. их количество увеличилось на 2723 чел. и составило 80 312 чел. Аналогично в бассейне р. Агстафчай в 2009 г. проживало 19 283 чел., а в 2019 г. количество их возросло на 5258 чел. и составило 24 541 чел. В бассейне р. Товузчай в 2009 г. проживало 17 463 чел., а в 2019 г. количество их увеличилось на 1858 чел. и составило 19 321 чел., в бассейне р. Шамкирчай в 2009 г. проживало 42 712 чел., а в 2019 г. их количество возросло на 5652 чел. и составило 48364 чел. Исследуемая территория последнее десятилетие постоянно подвергалась воздействию селей, и по сравнению с аналогичным 2009 г. (68,4% населения) этот показатель увеличился до 79,2%.

Своевременное выполнение предусмотренных государственными программами работ по борьбе с селями положительно сказалось на ускорении экономического развития, территориальной организации хозяйств, позволило повысить нормальную трудовую активность населения. План действий по первой Государственной программе (2004-2008 гг.) в основном ориентирован на селеопасные реки, а во второй Государственной программе (2009-2013 гг.) предложенные меры по защите от селей сгруппированы по административным районам.

Хотя на борьбу с селевыми явлениями в Газах-Товузском экономическом районе за последние 20 лет были выделены большие средства, эти работы дали положительный эффект пока лишь в некоторых крупных селеносных речных бассейнах, но большая часть селей не была полностью нейтрализована. Это связано с тем, что борьба с селями ведется поэтапно, не применяются комплексные меры борьбы и т.д. Целесообразно учитывать ущерб, который могут нанести разрушительные сели при территориальной организации хозяйств, и осуществлять ряд защитных мероприятий по их минимизации: следует заранее прогнозировать селевой риск, выявлять селевые очаги и принимать против них комплексные меры.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Махмудов Р. Н. Каталог рек Азербайджана. – Баку, 2008. – 106 с.
- [2] Медеу А. Р., Баймолдаев Т. А., Киренская Т. Л. Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Антология селевых явлений и их исследования. – Алматы, 2016. – Т. 4, ч. I. – 576 с.
- [3] Tarikhazer S. A. 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 Geoecology. – Днепропетровск, 2020. – № 1. – С. 176–187 DOI <https://doi.org/10.15421/112016>
- [4] Tarikhazer S. A. Assessment of ecological strength and risk of geosystems of the north-eastern slope of the Great Caucasus (within Azerbaijan) // Вестник Хар. нац. ун-та им. В. Н. Каразина. Серия «Геология. География. Экология». – 2022. – Вып. 56. – С. 264-276 <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-56-20>
- [5] Мамиева С. А., Гамидова З. А., Алекперова С. О. Селеопасность на Малом Кавказе и оценка влияния селей на хозяйственную систему (на примере северо-восточного склона Малого Кавказа) // География и природные ресурсы. – Баку, 2015. – №2. – С. 35-40.

- [6] Алекперова С. О., Мамиева С. А. Влияние селей на территориальную организацию хозяйств в населенных пунктах бассейнов горных рек (на примере междуречья Дзегамчай – Гянджачай в азербайджанской части Малого Кавказа) // Вопросы географии и геоэкологии. – Алматы, 2022. – № 1. – С. 37-46, DOI: 10.55764/2957-9856/2022-1-37-45.05
- [7] Тарихазер С. А., Гамидова З. А., Алекперова С. О. Геолого-геоморфологическая оценка селевых процессов (на примере бассейна р. Акери) // Материалы научно-практической конференции, посвященной 110-летию профессора С. Г. Рустамова на тему «Современные проблемы водоснабжения в Азербайджане», 6-7 октября. – Баку, 2021. – С. 106-113.
- [8] Медеу А. Р. Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы, 2011. – Т. 1. – 284 с.
- [9] Махмудов Р. Н. Современные изменения климата и опасные гидрометеорологические явления. – Баку, 2017. – 231 с.
- [10] Будагов Б. А., Бабаханов Н. А. Природные разрушительные явления и их экономические последствия (на примере Республики Азербайджан) // Стихийные природные процессы: географические, экологические и социально-экономические аспекты. – М., 2002. – С. 168-178.
- [11] Алекперова С. О. Воздействие селей на природно-хозяйственную систему Большого Кавказа и методы борьбы с ними (в пределах азербайджанской части Большого Кавказа) // Грозненский естественнонаучный бюллетень. – 2018. – Т. 3, № 4(12). – С. 5-11. DOI: 10.25744/genb.2018.12.4.001
- [12] Регионы Азербайджана: статистический сборник. – Баку, 2022. – 775 с.
- [13] Перепись населения Азербайджанской Республики в 2019 году. – Баку, 2022. – 925 с.
- [14] Данные материалы МЧС Азербайджанской Республики (2007-2023 гг.).
- [15] Алекперова С. О. Изменение экологической напряженности горных геоконплексов под воздействием селевых процессов в азербайджанской части Большого Кавказа // Устойчивое развитие горных территорий Кавказа: IX Международная научно-практическая конференция «Горные территории: приоритетные направления развития». – Владикавказ, 2019. – Т. 2, 4-7, – С. 28-34.
- [16] Алекперова С. О. Экономико-географическое исследование влияния селей на хозяйство Азербайджанской Республики: Автореф. ... канд. дис. – Баку, 2012. – 24 с.
- [17] Марданов И. Е., Махмудов Р. Н., Будагов Б. А. Карта селей (Азербайджанская Республика). – Баку, 1978.
- [18] Медеу А. Р. Благовещенский В. П., Ранова С. У. Оценка и картографирование селевой опасности в бассейнах рек Киши и Улкен Алматы // Евразийский союз ученых: Публикация научных статей в ежемесячном научном журнале. – Москва, 2019. – № 3 (60). – С. 9-12.
- [19] Тарихазер С. А. Современные оползневые процессы рельефообразования Большого Кавказа (в пределах Азербайджана) // Изв. Тульского ГУ. Науки о Земле. – 2020. – Вып. 1. С. 120-136. DOI: 10.46689/2218-5194-2020-1-1-120-136
- [20] Тарихазер С. А., Кучинская И. Я., Керимова Э. Дж., Алекперова С. О. Issues of geomorphological-landscape risk (on the example of the Kishchay river) // Известия НАН РК. Серия геологии технических наук. – 2021. – № 6. – С. 133-140.
- [21] Рустамов С. Г. Селевые потоки в Азербайджанской ССР // Азерб. ССР. – Баку, 1957. – Т. VII. – С. 119-129.
- [22] Каталог селеопасных рек на территориях Северного Кавказа и Закавказья. – Тбилиси, 1969. – 340 с.
- [23] Мамиева С. А., Алекперова С. О. Влияние антропогенного фактора на предгорные и горные территории северо-восточного склона Малого Кавказа // Матер. науч. конф. общественных географов (Азербайджан-Россия) «Человеческая география в Азербайджане и России: основные пути развития в XXI веке» 10-14 мая. – Баку, 2019. – С. 194-201.

## REFERENCES

- [1] Makhmudov R. N. Catalog of rivers of Azerbaijan. Baku, 2008, 106 p. (in Russ.).
- [2] Medeu A. R., Baimoldaev T. A., Kirenskaya T. L. Mudflow phenomena of South-East Kazakhstan: An anthology of mudflow phenomena and their research. Almaty, 2016. Vol. 4, part I. 576 p. (in Russ.).
- [3] Tarikhazer S. A. 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 Geoecology. Dnepropetrovsk, 2020. № 1. P. 176-187. DOI <https://doi.org/10.15421/112016>.
- [4] Tarikhazer S. A. Assessment of ecological strength and risk of geosystems of the north-eastern slope of the Great Caucasus (within Azerbaijan) // Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv national university. Series Geology. Geography. Ecology. 2022, Vol. 56. P. 264-276 <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2022-56-20>.
- [5] Mamieva S. A., Gamidova Z. A., Alekperova S. O. Mudflow hazard in the Lesser Caucasus and assessment of the impact of mudflows on the economic system (using the example of the northeastern slope of the Lesser Caucasus) // Geography and Natural Resources. Baku, 2015. №. 2. P. 35-40 (in Russ.).
- [6] Alekperova S. O., Mamieva S. A. The influence of mudflows on the territorial organization of farms in populated areas of mountain river basins (on the example of the Dzegamchay – Ganjachay interfluvium in the Azerbaijani part of the Lesser Caucasus) // Issues of Geography and Geoecology. Almaty, 2022. №. 1. P. 37-46. DOI: 10.55764/2957-9856/2022-1-37-45.05 (in Russ.).
- [7] Tarikhazer S. A., Gamidova Z. A., Alekperova S. O. Geological and geomorphological assessment of mudflow processes (using the example of the Akeri River basin) // Materials of the scientific and practical conference dedicated to the 110th anniversary of Professor S. G. Rustamov on the topic “Modern problems of water supply in Azerbaijan”, October 6-7. Baku, 2021. P. 106-113 (in Russ.).
- [8] Medeu A. R. Mudflow phenomena in South-East Kazakhstan: Fundamentals of management. Almaty, 2011. Vol. 1. 284 p. (in Russ.).
- [9] Makhmudov R. N. Modern climate changes and dangerous hydrometeorological phenomena. Baku, 2017. 231 p. (in Russ.).

- [10] Budagov B. A., Babakhanov N. A. Natural destructive phenomena and their economic consequences (on the example of the Republic of Azerbaijan) // Natural processes: geographical, environmental and socio-economic aspects. M., 2002. P. 168-178 (in Russ.).
- [11] Alekperova S. O. Impact of mudflows on the natural-economic system of the Greater Caucasus and methods of combating them (within the Azerbaijani part of the Greater Caucasus) // Grozny Natural Science. Bulletin, scientific and technical journal. 2018. Vol. 3, No. 4(12). P. 5-11. DOI: 10.25744/genb.2018.12.4.001 (in Russ.).
- [12] Regions of Azerbaijan: statistical collection. Baku, 2022. 775 p. (in Russ.).
- [13] Population census of the Republic of Azerbaijan in 2019. Baku, 2022. 925 p. (in Russ.).
- [14] Data from the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Azerbaijan (2007-2022) (in Russ.).
- [15] Alekperova S. O. Changes in the ecological tension of mountain geocomplexes under the influence of mudflow processes in the Azerbaijani part of the Greater Caucasus // Sustainable development of mountain territories of the Caucasus, collective monograph, IX International scientific and practical conference "Mountain territories: priority directions of development". Vladikavkaz, 2019. Vol. 2, 4-7. P. 28-34 (in Russ.).
- [16] Alekperova S. O. Economic-geographical study of the impact of mudflows on the economy of the Republic of Azerbaijan: Author's abstract. Ph.D. dis. Baku, 2012. 24 p. (in Russ.).
- [17] Mardanov I. E., Mahmudov R. N., Budagov B. A. Map of mudflows (Azerbaijan Republic). Baku, 1978 (in Russ.).
- [18] Medeu A. R., Blagoveshchensky V. P., Ranova S. U. Assessment and mapping of mudflow hazard in the Kishi and Ulken river basins of Almaty // Eurasian Union of Scientists: Publication of scientific articles in a monthly scientific journal. Moscow, 2019. № 3 (60). P. 9-12 (in Russ.).
- [19] Tarikhazer S. A. Modern landslide processes of relief formation in the Greater Caucasus (within Azerbaijan) // Izv. Tula State University. Geosciences. 2020. Vol. 1. P. 120-136. DOI: 10.46689/2218-5194-2020-1-1-120-136 (in Russ.).
- [20] Tarikhazer S. A., Kuchinskaya I. Ya., Kerimova E. J., Alekperova S. O. Issues of geomorphological-landscape risk (on the example of the Kishchay river) // Proceedings of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology of technical sciences. 2021. №6. P. 133-140.
- [21] Rustamov S. G. Mudflow molasses in the Azerbaijan SSR // Azerbaijan. SSR. Baku, 1957. Vol. VII. P. 119-129 (in Russ.).
- [22] Catalog of mudflow-hazardous rivers in the territories of the North Caucasus and Transcaucasia. Tbilisi, 1969. 340 p. (in Russ.).
- [23] Mamieva S. A., Alekperova S. O. The influence of the anthropogenic factor on the foothill and mountain territories of the northeastern slope of the Lesser Caucasus // Mater. scientific conf. public geographers (Azerbaijan-Russia) "Human geography in Azerbaijan and Russia: main paths of development in the 21st century", May 10-14. Baku, 2019. P. 194-201 (in Russ.).

**С. О. Алакбарова<sup>\*1</sup>, С. Ф. Гасимова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> География ғылымдарының кандидаты, доцент, жетекші ғылыми қызметкер  
(Өзірбайжан білім және ғылым министрлігінің академик Г. А. Әлиев атындағы География институты,  
Баку, Өзірбайжан; [alakbarovasamira@hotmail.com](mailto:alakbarovasamira@hotmail.com))

<sup>2</sup> Докторант (Өзәрбайжан білім және ғылым министрлігінің академик Г. А. Әлиев атындағы  
География институты, Баку, Өзірбайжан; [qasimzades451@gmail.com](mailto:qasimzades451@gmail.com))

## **ГАЗАХ-ТОВУЗ ЭКОНОМИКАЛЫҚ АЙМАҚТЫҢ ЭКОНОМИКАСЫНА СЕЛДІҢ ӘСЕРІН ЭКОНОМИКАЛЫҚ-ГЕОГРАФИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ**

**Аннотация.** Мақалада Газах-Товуз экономикалық ауданының таулы және тау етегіндегі аймақтарында табиғи және техногендік факторлардың әсерінен сел құбылыстарының жандануы және олардың халықтың қоныстануына және шаруашылықтардың аумақтық ұйымдастырылуына әсері жан-жақты зерттеледі. Әр жылдардағы аэрофототүсірілімдерді пайдалана отырып, кешенді зерттеулер жүргізіліп, сел қаупі мен сел қаупі бар аймақтарға болжамдар жасалып, белсенді сел ошақтарын дамыту және кеңейту тенденциялары анықталады. Қашықтықтан зондау және заманауи компьютерлік технологияларды пайдалана отырып, статистикалық материалдарға салыстырмалы талдау жүргізіліп, картаға түсіру жұмыстары жүргізіліп, селдің зерттелетін аудандағы халыққа және шаруашылықтардың аумақтық ұйымына әсері бағаланып, пайда болу жиілігі бойынша селді аймақтарға бөлу берілді. Нақты статистикалық көрсеткіштерді математикалық талдау селдің күшеюіндегі антропогендік фактордың рөлін және олардың шаруашылық аумақтық ұйымдастыруға келтіретін экономикалық зиянын арттыруды жан-жақты негіздейді және олармен күресу жолдары зерттеледі.

**Түйін сөздер:** сел қаупі, қауіп, экономикалық залал, өзен бассейні, спутниктік суреттерді түсіндіру, сел белсенділігі.

S. O. Alakbarova\*<sup>1</sup>, S. G. Gasymova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Candidate of geographical sciences, associate professor, leading researcher  
(Institute of geography named after acad. H. A. Aliyev of Ministry of education and science of Azerbaijan,  
Baku, Azerbaijan; [alakbarovasamira@hotmail.com](mailto:alakbarovasamira@hotmail.com))

<sup>2</sup>PhD student (Institute of geography named after acad. H. A. Aliyev of Ministry of education and science  
of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan; [qasimzades451@gmail.com](mailto:qasimzades451@gmail.com))

## ECONOMIC-GEOGRAPHICAL STUDY OF THE INFLUENCE OF MUDFLOWS ON THE ECONOMY OF THE GAZAKH-TOVUZ ECONOMIC REGION

**Abstract.** The article detail studies the activation of mudflow phenomena as a result of the action of natural and man-made factors in the mountain and foothill zones of the Gazakh-Tovuz economic region and their impact on population settlement and the territorial organization of farms. Comprehensive studies were carried out using airphotopictures from different years, forecasts of mudflow hazards and mudflow areas were given, and trends in the development and expansion of active mudflow centers were determined. A comparative analysis of statistical materials, mapping was carried out, using remote sensing and modern GIS technologies, the impact of mudflows on the population and territorial organization of farms in the study area was assessed, the zoning of mudflows by frequency of occurrence was given, as well as based on an analysis of scientific research conducted in this area. By mathematical analysis of actual statistical indicators substantiates in detail the role of the anthropogenic factor in the intensification of mudflows and the increase in economic damage they cause to the territorial organization of the economy, and ways to combat them are studied.

**Keywords:** mudflow hazard, risk, economic damage, river basin, interpretation of satellite images, mudflow activity.