

УДК 502; 574 /47.9245/

## ОПОЛЗНИ И ИХ РАСПРОСТРАНЕНИЕ В ГОРНЫХ ОБЛАСТЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА (НА ПРИМЕРЕ БОЛЬШОГО КАВКАЗА)

© Тарихазер С.А.

*Институт Географии им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан*

*В последние десятилетия происходит интенсивное освоение горных территорий, которые отличаются высокой потенциальной вероятностью развития таких опасных современных экзодинамических процессов, как оползни. В статье анализируется тенденция усиления процессов оползнеобразования в пределах азербайджанской части Большого Кавказа. Проведено районирование исследуемой территории по оползневой напряженности (высоконапряженные, напряженные, средненапряженные, с относительно слабым развитием и территории, где не наблюдаются оползни).*

**Ключевые слова:** *оползень, антропогенное воздействие, катастрофа, космический снимок, оползневая напряженность*

**Введение.** В последние годы в горных регионах Азербайджана отмечается активность проявления оползневых процессов в результате возрастания антропогенной деятельности, а именно, – подрезки склонов, прокладки линейных объектов, вырубки лесов, перевыпаса скота, расширения старых и строительства новых населенных пунктов, возведения спортивных объектов, гостиниц и др., осуществляемой без учета геолого-геоморфологических условий территории. Часть этих объектов проходит или

находится в высокогорных участках, что в свою очередь требует повышенного внимания условиям образования оползней. Интенсивность оползневых процессов приводит к появлению больших социально-практических проблем в территориальной организации хозяйства страны. В настоящее время более 400 населенных пунктов с численностью населения около 1 млн. человек находятся в оползнеопасных зонах. Ежегодно из-за оползней экономике республики наносится ущерб порядка 40-50 млн. манат. Однако наибольшее количество оползней проявляется в высоко- и среднегорных зонах Большого Кавказа в связи с тем, что в последние десятилетия данный регион интенсивно осваивается. Если общая площадь земель, находящихся в зоне оползней в Азербайджане, составляет 4040 км<sup>2</sup>, из которых на южном склоне Большого Кавказа – 425 км<sup>2</sup>, на северо-восточном склоне – 1917 км<sup>2</sup>, на юго-восточном – 1640 км<sup>2</sup>. Внезапность проявления, непредсказуемость, тесная связь с другими геолого-геоморфологическими процессами и явлениями делает оползни серьезной, иногда, неразрешимой проблемой при строительстве, требующей разработки противооползневых мероприятий. Все это предопределяет необходимость организации и ведения мониторинга оползневых процессов для предупреждения катастроф и обеспечения безопасности объектов экономики, инфраструктуры и жизнедеятельности населения страны. Под мониторингом мы понимаем режим, оценку и прогноз состояния географической среды (ГИС), которая позволит выявить тенденции риска развития оползневых процессов. С наибольшей детальностью оползневые процессы на Большом Кавказе исследованы с применением крупномасштабных карт, материалов космических снимков (КС) и аэрофотосъемки, анализа и обобщения фондовых и литературных материалов с целью выявления закономерностей развития и распространения оползневых процессов на исследуемой территории, а также составлением геоморфологических карт и др.

**Результаты исследований.** Современный рельеф Большого Кавказа сформировался в основном в плиоцен-четвертичное время, в зоне сближения Евразийской и Аравийской литосферных плит. Высокие хребты, глубокие долины, современная тектоническая подвижность (10-12 мм/год), нередкие землетрясения (8-9 баллов) – все это характерно для Большого Кавказа и создает внушительный потенциал для гравитационных смещений больших масс вниз по склонам. Многочисленные оползни возникли здесь при известных землетрясениях: Шамахинские (1667, 1669, 1671, 1856, 1902 и др.), Огузское (1953) Исмаиллинское (1981) и мн.др. Велико число также древних оползней.

На Большом Кавказе оползни сформированы почти во всех вертикальных поясах, но наибольшее распространение они получили в среднегорном поясе (рис. 1а,б; 2 а,б), (табл. 1).

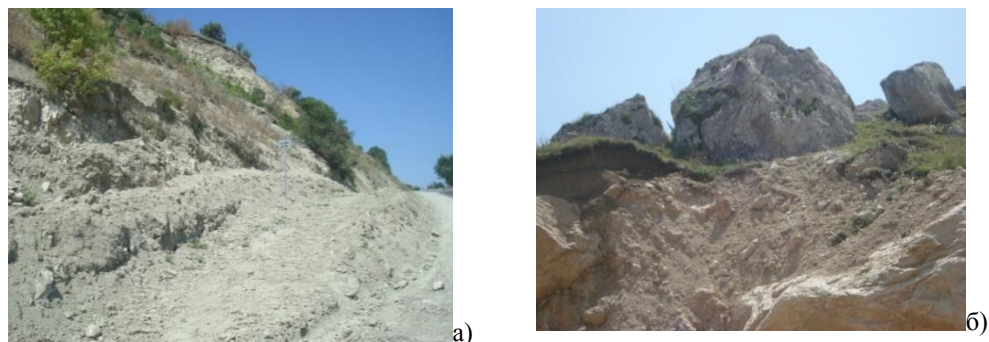


Рис. 1. Оползневые и оползне-обвальные процессы в Гусарском районе

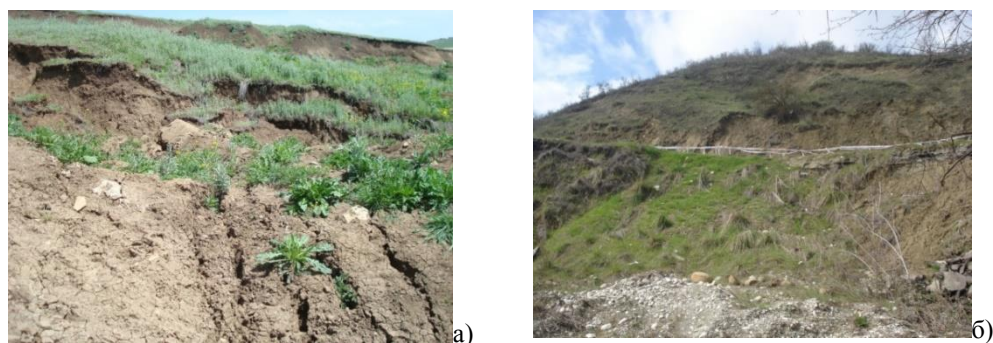


Рис. 2. Оползневые процессы в Шамахинском районе

На южном склоне Главного Кавказского хребта, в междуречье Мазымчая и Гейчая, оползни расположены в мергелисто-глинистой толще и обусловлены, наряду с другими факторами, наличием активных разломов и трещиноватостью горных пород. Оползни размещены в основном на склонах боковых отрогов, которые выделяются большими уклонами и глинистым составом, где в условиях значительного увлажнения образуются такие типы оползней, как тектоногравитационные блоковые оползни, оползни-обвалы и оползни-потоки [3]. Последние имеются как в коренных, так и в покровных образованиях.

В развитии оползней важное значение имеет наличие в приводораздельной полосе боковых отрогов (Губах, Гамзагор, Гафлан, Гочумырыг, Гызылга, Гюрдживан и др.) тектонических и гравитационно-тектонических нарушений. Здесь оползни наблюдаются в основном на склонах северной экспозиции. В высокогорном поясе южного склона Большого Кавказа оползни наблюдаются в истоках рр. Шинчай, на склонах некоторых боковых отрогов в районе Гдымского перевала, на склонах гг. Кажал, Готур, Пейгямбарбулаг и др. Здесь, в развитии оползневых процессов главную роль играют тектонические разломы [1].

Таблица 1

Даты проявления наиболее опасных оползневых процессов в азербайджанской части Большого Кавказа за 2016-2018 гг.

№	Дата проявления	Место проявления	Параметры оползня (S, шир., дл.)	Причины возникновения оползня	Последствия оползня
1	2	3	4	5	6
1	12 февраля 2016 г.	«20-й участок» автодороги поселка Патамдар Сабайльского р-на г. Баку	дл. 50-60 м, шир. 7-8 м	Дожди	Просел асфальт автодороги
2	26 февраля 2016 г.	сел. Шарадиль Шамахинского р-на	S 3 га	Подрезка склонов, ливневые дожди	На магистральной дороге Баку-Шамахи-Евлах образовались трещины глубиной 1,5 м и длиной более 60 м
3	4 апреля 2016 г.	сел. Амирханлы Шабранского р-на	S 2 га	Интенсивные дожди	Разрушена дорога между сс. Амирханлы и Газбабалы. В сел. Амирханлы разрушен 1 жилой дом.
4	18 апреля 2016 г.	сел. Чаман Сиазанского р-на	шир. 90 м, дл. 300-310 м	Дожди	2 дома под угрозой оползня
5	21 мая 2016 г.	сел. Кузун Гусарского р-на	S более 2 га	Дожди	Перерыво автодорожное движение
6	1 июня 2016 г.	автодорога Басгал-Сулут Исмаиллинского р-на	дл. 13 м, шир. 4-5 м	Дожди	На 10 км автодороги появилась 100-150-метровая просадка асфальта
7	1 июня 2016 г.	сел. Сарсару Исмаиллинского р-на	дл. 750-800 м., шир. 350-400 м	Интенсивные дожди	На жилых домах появились трещины длиной 4-5 м., шириной 1-2 см. 12 домов находятся в аварийном состоянии
8	3 июня 2016 г.	106-107 км автодороги Баку-Шамахи-Евлах	дл. 500 м., шир. 200 м	Дожди	Перекрыто движение
9	7 июня 2016 г.	сел. Грыздагна Губинского р-на	объем оползневой массы в нижней части составил 30-40 м, верхней – 20 м, глубина оползня - 2-3 м, длина - 150 м.	Интенсивные дожди	Оползень распространился к руслу р. Гудиялчай. В результате оползня около 60 деревьев повалились
10	19 сентября 2016 г.	поселок Зых г. Баку	S более 5 га	Дожди	120-130 домов под угрозой оползня
11	17 октября 2016 г.	сел. Истису Исмаиллинского р-на	S 5 га	Интенсивные дожди	В нескольких домах появились трещины
12	18 октября 2016 г.	Хатаинский р-н г. Баку	дл. 250-300 м., шир. 350 м	Дожди	Перед домом по адресу: Алиага Шихлинский, 48 и на асфальте дороги появились трещины
13	19 октября 2016 г.	Гобустанский р-н	дл. 100 м	Дожди	Перекрыто движение автодороги Баку-Шамахи. 3 жилых дома находятся в оползневой зоне
14	24 октября 2016 г.	сс. Дияллы и Садиян Исмаиллинского р-на	дл. 300 м, шир. 30 м,	Интенсивные дожди	В оползневой зоне в с. Дияллы находятся 5 жилых домов, в с. Садиян – 70 домов

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
15	24 октября 2016 г.	г. Баку	дл. 30-40 м	Протечка вод из водяной подземной трубы	На Бакинской кольцевой дороге перед Комплексом Федерации Стрельбы Азербайджана просела дорога
16	25 октября 2016 г.	сел. Истису Исмаиллинского р-на	S 2 га	Дожди	3 дома в аварийном состоянии
17	26 октября 2016 г.	сел. Урва Гусарского р-на	длина 200 м	Интенсивные дожди	Жители 15 домов эвакуированы
18	14 ноября 2016 г.	сел. Мадраса Шамахинского р-на	S 40 га	Дожди	На магистральной дороге появились трещины
19	14 ноября 2016 г.	Хатаинский р-н г. Баку	S 2 га	Дожди	Дом по адресу: проспект Гянджа, 20А пришел в негодное состояние
20	15 ноября 2016 г.	сс. Садян и Истису Исмаиллинского р-на	S 4 га	Интенсивные дожди	7 жилых домов разрушено
21	30 ноября 2016 г.	на 11 км автодороги Алтыгадж Хызынского р-на	дл. 50 м, шир. 100-150 м	Дожди	Перекрыто движение
22	1 декабря 2016 г.	поселок Патамдарт Сабаиловского р-на г. Баку	дл. 150 м, шир. 200 м	Дожди	Треснули маяки, установленные на несущих стенах
23	6 декабря 2016 г.	автодорога Шамахи-Гызмейдан	дл. 100 м, шир. 200-220 м	Интенсивные дожди	Перекрыто сообщение с 4 селами
24	22 декабря 2016 г.	г. Шамаха	S 3 га	Дожди и талые воды снегов	Расширилась территория оползней на улице Гусейна Джидди и около Аллеи Шехидов. В более чем 30 домах образовались трещины. В результате оползней на стенах 4 частных домов образовались крупные трещины, что стало причиной их аварийного состояния.
25	18 января 2017 г.	сел. Медресе Шамахинского р-на	S 4 га	Талые воды снег и дожди	7 домов в аварийном состоянии
26	27 января 2017 г.	г. Шамаха	S 1 га	Дожди	Перекрыта транспортная связь 4 сел района с городом Шамаха
27	17 февраля 2017 г.	149 км автодороги Агсуинского перевала	дл. 40 м	Интенсивные дожди	Дорога просела на глубину 40-50 см
28	28 февраля 2017 г.	поселок Масазыр г. Баку	S 1 га	Дожди, отсутствие канализационной системы	Активизация оползневых процессов вокруг озера «Зели»

1. ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ И КЛИМАТ

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
29	29 марта 2017 г.	г. Шамаха	S 2 га	Дожди	Активизация оползня по адресу: г. Шамаха, дом 48. На доме появились многочисленные трещины
30	29 марта 2017 г.	сс. Чабаны, Мадраса, Мейсяри, Биринджи Чайлы, Муганлы, Аджыдере, Галейбудуг Шамахинского р-на	дл. 70-80 м, шир. 100-150 м	Дожди	Разрушены автодорога на 4, 6 и 10 км Шамахи-Гызмейдан. Перекрыто движение
31	4 апреля 2017 г.	Бакинская кольцевая дорога		Интенсивные дожди	На асфальте появились трещины шириной 2 см
32	6 апреля 2017 г.	сел. Газбабалы Шабранского р-на	S 3 га	Дожди	5 жилых домов полностью разрушено
33	18 апреля 2017 г.	Вандамское лесничество, в Национальном парке Шахдаг на 4 км дороги Габала-Лаза	S 4 сотки	Интенсивные дожди	На 4 км дороги Габала-Лаза появились трещины
34	20 апреля 2017 г.	г. Шамаха	S 2 га	Дожди	г. Шамаха по адресу: улица Ашыга Мамедаги. 7 домов находятся под угрозой оползня
35	2 июня 2017 г.	Шамахинский р-н	S 2 га	Дожди	Активизировался оползень на 106-107 км автодороги Баку-Шамаха
36	28 июня 2017 г.	Шамахинский р-н	S 2 га	Дожди	Активизировался оползень на 106-107 км автодороги Баку-Шамаха
37	21 июля 2017 г.	Шамахинский р-н	S 2-2,5 га	Дожди	Активизировался оползень на 106-107 км автодороги Баку-Шамаха. В двух местах просел асфальт
38	28 августа 2017 г.	Шамахинский р-н	S 2 га	Дожди	Активизировался оползень на 106-107 км автодороги Баку-Шамаха. Перекрыто движение машин
39	12 сентября 2017 г.	Шамахинский р-н	S 2 га	Дожди	Активизировался оползень на 106-107 км автодороги Баку-Шамаха
40	5 октября 2017 г.	Агсуинский р-н	S 5 га	Дожди	Во многих домах сс. Дильман, Хатман и Хаджман Агсуинского р-на появились трещины. Около 70 домов находятся в аварийном состоянии
41	16 октября 2017 г.	Шамахинский р-н	S 3 га	Дожди	В сел. Сагиан разрушены заборы, в домах просели потолки, на стенах многочисленные трещины. Жители эвакуированы
42	19 октября 2017 г.	142, 148 и 152 км дороги Баку-Агсу-Евлах	S 2 га	Интенсивные дожди	Асфальт в некоторых местах просел, появились трещины длиной 20-30 м, глубиной 10-20, местами до 30 см.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
43	27 декабря 2017 г.	г. Баку	S 7 га	Подрезка склона и дожди	На Баиловском склоне, в 250-300 м от Телевизионной башни, образовались трещины. Построенные на территории опорные стены подверглись деформации
44	10 февраля 2018 г.	г. Баку, Баиловский склон	S 7 га	Подрезка склона и дожди	Разрушены ранее возведенная опорная стена, пять жилых домов, повреждены линии электропередачи и десять домов. Более 80 семей эвакуировано
45	3 апреля 2018 г.	Город Шамаха	дл. 150 м, шир. 100 м.	Интенсивные дожди	В оползнеопасной зоне находятся 15 жилых домов. Оползень разрушил 1 дом в квартале 48А, дорогу и водопровод. В 7 домах выявлены многочисленные трещины. В сс. Шабаны и Дедегюнеш также активизировались оползни
46	13 апреля 2018 г.	с. Адналы Шамахинского р-на	S 2 га	Дожди	В оползневой зоне находятся 12 жилых домов. В 4 домах появились трещины. Жители эвакуированы
47	19 апреля 2018 г.	Шамахинский р-н	S 1 га	Тальные воды снегов	Во многих местах дороги Шамахи-Пиргули-Дамирчи просел асфальт, развиты многочисленные трещины. Прервана связь с 3 селами.
48	24 апреля 2018 г.	Шамахинский р-н	S 1 га	Интенсивные дожди	На 3 км дороги Гушчу-Чайлы развиты оползне-просадочные явления. Опрокинулись установленные вдоль дороги дорожные знаки.
49	24 апреля 2018 г.	Шамахинский р-н	S 1 га	Интенсивные дожди	На 19-20 км дороги Шамахи-Гейляр-Падарчел развиты многочисленные трещины

\*Таблица составлена Тарихазер С.А. (2018 г.)

На северо-восточном склоне Большого Кавказа также встречаются многие разновидности оползневой морфоскульптуры – оползни действующие, оползни закрепленные и оползни-потоки. Для высокогорья характерными являются древние оползневые морфоскульптуры. Действующие оползни и оползни-потоки характерны для склонов гор и синклинальных плато среднегорья и, частично, низкогорья. В развитии оползней наблюдается закономерная их приуроченность к северным склонам Бокового хребта и к склонам эрозионно-структурных гор Главного Кавказского хребта. Это обусловлено напластованием слагающих эти склоны горных пород, преимущественно глинистой и известняковой фаций.

По генетическим и морфологическим особенностям такие оползни относят к деляпсивным, которые образуют оползневые морфоскульптуры на северных и южных склонах Бокового хребта, на южном склоне Главного Кавказского хребта, в пределах бассейнов рр. Гусарчай, Гудиялчай, Вельвеличай, в верховьях Гарачай и Джимичай. Оползневые потоки распространены на склонах синклинальных плато, моноклинальных гряд и хребтов и в пределах аридных и семиаридных зон низкогорья. Это оползни-потоки в бассейнах рр. Атачай (Бахышлинский оползневой поток), Гильгильчай, Тугчай и, местами, в среднем течении р. Вельвеличай [2]. Оползни деляпсивного типа широко распространены в низкогорном и предгорном поясах. Они развиты на морских терригенных, карбонатно-терригенных, континентально-аллювиальных отложениях неогена, палеогена, верхнего мела (в верхнем течении р. Гильгильчай, в бассейнах рр. Агчай, Гарачай, Атачай и др.). Оползни-обвалы распространены в высокогорных и среднегорных поясах (Шахдагский, Будугский, Гызылгаинский и др.), где сейсмичность и их энергия очень большие. В юго-восточной части Большого Кавказа интенсивность проявления оползней определяется в основном крупными надвигами и разломами, что доказывается большой концентрацией оползней вдоль Малкамудского, Гайнарского, Гамирванского, Газмакрызского, Сиазанского, Гермиянского и др. нарушений. Усиление здесь оползней объясняется широким развитием глинистых отложений майкопской свиты. Периодическая активизация деятельности оползней связана с выпадением обильных атмосферных осадков и сейсмичностью [3]. Несмотря на неблагоприятные климатические условия для их образования, оползни наблюдаются и в районе периклинального погружения мегантиклинория Большого Кавказа. Так, на склонах Бакинского синклинального плато они обусловлены его структурно-литологическими особенностями, хозяйственной деятельностью человека и колебанием уровня Каспийского моря. Широкое распространение синклинальных плато также обуславливает развитие оползней, а наиболее крупные из них приурочены к их склонам (Хызынское, Даг-Кушчинское, Ярымджанское, Атучское, Гирдагское, Будугское, Гызылгаинское, Химранское, Нуранское, Тахтайлагское и др.). На юго-восточном подножье скалистого обрыва г. Шахдаг (левый склон долины р. Шахнабадчай – исток р. Гусарчай) развит Шахдюзинский оползень-поток. На поверхности Шахдагского плато в теле верхнечетвертичных моренных отложений развит Шахюрдский оползень-поток. На южном склоне г. Туфандаг, на абсолютной высоте 3800 м, на северном борту кара (исток р. Дамирапаранчай) развиты два оползня-потока. На дне Хурджуларского кара (исток р. Дамарчик – приток р. Кишчай) на абсолютной высоте 2500-2600 м развит Хурджуларский оползень-поток. К северу от Будугского плато в истоковой части р. Агчай также развит оползень-поток. На северной присводовой части Тенги-Бешбармагского антиклинория развит Нохурларский оползень-поток, который расположен на дне обширной гравитационно-денудационной котловины. На Большом Кавказе самыми характерными и наиболее ярко выраженными в современном рельефе являются Атучский, Ерфинский (бассейн р. Вельвеличай), Халаджский, Бахышлинский (бассейн р. Атачай), Химранский, Агишгынский (бассейн р. Гирдыманчай), Гюнчальский (бассейн р. Гильгильчай), Нуранский (бассейн р. Агсу) и мн. др. оползни. Их называют сложными, в первую очередь потому, что верхние их части относятся к оползням выдавливания, а нижние переходят в оползень-поток [3]. Гызылгаинское плато, занимающее часть Бокового хребта, расположено между долинами рр. Гусарчай и



Гудиалчай. Поверхность плато образована мощными доломитизированными известняками (мощностью до 600-700 м), сложенными нижнемеловыми терригенными и карбонатными отложениями. Крутизна склонов, выработанных в известняках, превышает 45°. Оползни-обвалы широко распространены на всех склонах Гызылгаинского плато, отложения которых обрушиваются в русла рр. Гусарчай и Гудиалчай. Благоприятные литологические условия содействуют активизации процессов денудации, оголению склонов, что обуславливает возникновение новых очагов развития оползней, в результате происходит расширение ареалов, занятых активными оползнями, увеличиваются площади, пораженные этими явлениями. Учитывая, что данные геодинамические процессы создали большую опасность для освоения горных территорий Большого Кавказа, нами проведено районирование данного региона по оползневой напряженности по 5-балльной системе (рис. 3.).

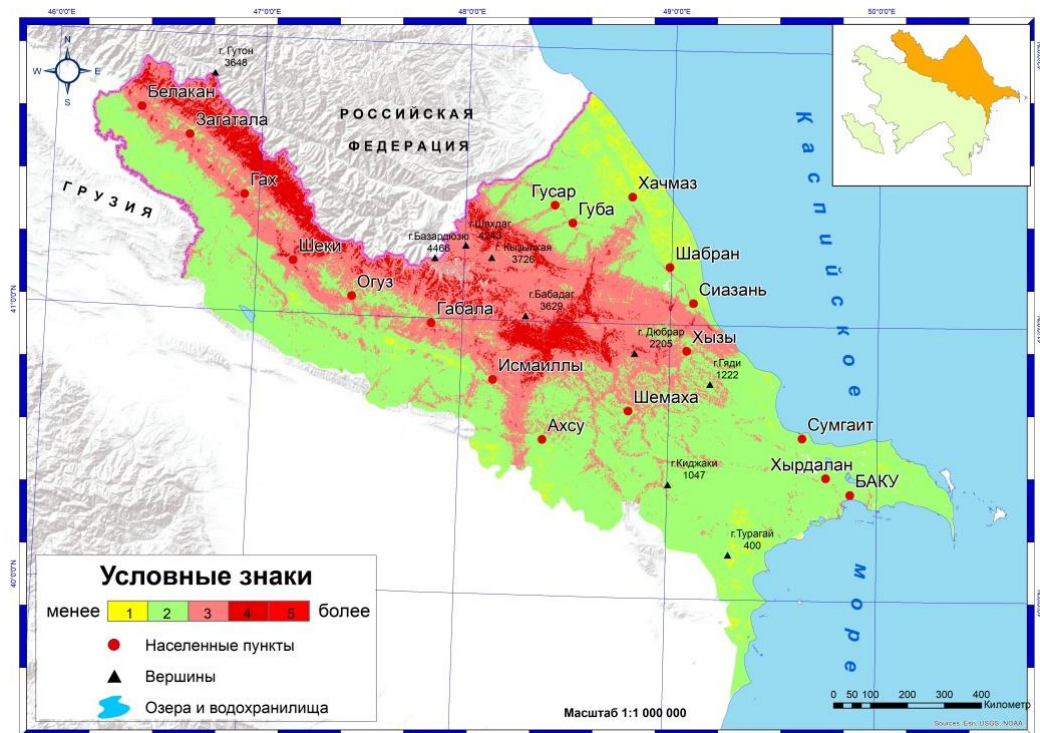


Рис. 3. Картограмма оползневой напряженности Большого Кавказа (составлена Тарихазер С.А., 2018 г.)

1. Высоконапряженные территории с очень активным развитием оползневых процессов (возможно развитие оползней на 65-70% территории) – V баллов;
2. Напряженные территории с активным развитием оползневых процессов (возможно развитие оползней на 50-65% территории) – IV балла;
3. Средненапряженные территории с интенсивным развитием оползневых процессов (возможно развитие оползней на 30-50% территории) – III балла;
4. Территории с относительно слабым развитием оползневых процессов – II балла;
5. Территории, где не наблюдаются оползневые процессы – I балл.

При этом уточнены все параметры оползнеобразования, включающие в себя степень активности оползней, сейсмоактивность территории, антропогенное влияние, уровень деградации почвенно-растительного покрова, эрозионную расчлененность, литологический состав слагающих горных пород и динамику развития оползней.

**Заключение.** Результаты проведенных исследований позволяют установить следующие закономерности развития оползневых процессов в пределах Большого Кавказа: 1. Особенности геолого-геоморфологического строения Большого Кавказа свидетельствуют о том, что данные процессы продолжают активизироваться и развиваться. Необходимы не только мониторинговые наблюдения за действующими оползневыми процессами, но и наблюдения в зонах потенциальной оползневой опасности с последующим анализом данных; 2. Антропогенные факторы преобразования природы горных геосистем Большого Кавказа служат дополнительной, а иногда основной причиной активизации оползневых процессов. По мере усиления антропогенной нагрузки на неустойчивые горные геоконструкции, геодинамические напряжения, вызванные этой нагрузкой, возрастают; 3. Необходимо в дальнейшем расширить исследования по выявлению характера воздействия антропогенного фактора на оползневые процессы с целью установления не только качественных, но и количественных их характеристик, без чего невозможны прогноз вероятных последствий использования человеком природных ресурсов и разработка принципов оптимизации их использования. Все это обусловит высокую объективность предложенных рекомендаций по снижению экологических рисков природопользования; 4. Картографирование зон формирования оползней на основе ГИС-технологий позволяет решать не только задачу мониторинга, но также служит основой для прогностических исследований и моделирования.

#### Литература

1. *Ализаде Э.К., Тарихазер С.А.* Экогеоморфологическая опасность и риск на Большом Кавказе (в пределах Азербайджана). М.: МаксПРЕСС, 2015. 207 с.
2. *Ализаде Э.К., Тарихазер С.А.* Экзоморфодинамика рельефа гор и ее оценка (на примере северо-восточного склона Большого Кавказа). Баку: Viktoriya, 2010. 236 с.
3. *Будагов Б.А.* Гравитационная морфоскульптура // Рельеф Азербайджана. Баку: Элм, 1993. С. 22-28.