

УДК 502; 574

## СТРУКТУРА ОПАСНЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА МАЛОМ КАВКАЗЕ (В ПРЕДЕЛАХ АЗЕРБАЙДЖАНА)

© 2013 Э.К. Ализаде, С.А. Тарихазер

*Институт географии им. ак. Г.А. Алиева НАН Азербайджана, г. Баку, AZ 1143; e-mail: elgeom@mail.ru*

В статье рассмотрены вопросы негативного влияния современных опасных геоморфологических процессов (СОГП) на экоситуацию в пределах азербайджанской части Малого Кавказа. С целью определения степени влияния СОГП на человека и на экономическую инфраструктуру были проведена классификация территории по степени экогеоморфологической опасности и районирование экогеоморфологических областей.

*Ключевые слова:* экзодинамика, современные опасные геоморфологические процессы, экосистемы, экологический кризис.

### ВВЕДЕНИЕ

В конце XX и в начале XXI вв. в связи с глобальными экстремальными экодинамическими изменениями в науках о Земле обсуждаются проблемы прогнозирования развития экосистем на всем земном шаре. Это также является следствием происходящих в различных регионах нашей планеты социально-экономических потрясений, вызванных экономико-социальными просчетами в развитии отдельных стран, недальновидными решениями руководителей государств и непрофессионализмом в отношении окружающей среды, что выражается в глобальном масштабе экологических кризисов. Интенсивность и масштаб человеческого воздействия на геосистемы непрерывно увеличивается вместе с ростом технических средств и энерговооруженности. Факторами, усиливающими экологический кризис, являются и современные опасные геоморфологические процессы (СОГП) – сейсмодислокации, вулканогенные процессы, наводнения, сели, оползни, обвалы, зачастую активизирующиеся в результате естественно-антропогенного воздействия (Ализаде, Тарихазер, 2010). Понимание степени опасности и размаха экологического кризиса, приобретающего глобальные тенденции, предопределило как одно из основных направлений исследований – решение проблем взаимоотношения природы и хозяйственной деятельности человека в интересах выживания людей (Ананьев, 1992; Борунов и др., 1993). В этом отношении наиболее уязвимыми

являются менее устойчивые к внешним воздействиям, геодинамически наиболее активные и сильно раздробленные геосистемы молодых альпинотипных гор, которые развиваются в зоне интенсивного сопряжения гетерогенных геоблоков – литосферных плит. Геокомплексы имеют неустойчивые межкомпонентные связи, которые относительно легко нарушаются в результате усиления внешних воздействий, что выводит их из состояния равновесного развития. Сбалансированный ход их развития нарушается, усиливается вероятность проявления стихийно-разрушительных явлений с охватом крупных территорий (Асоян, 2007, 2011; Кошкарев и др., 2002; Кружалин, 2001).

В пределах Азербайджана Малый Кавказ характеризуется большой потенциальной возможностью развития опасных эндо- и экзогеоморфологических процессов, а имеющиеся данные свидетельствуют о существенных увеличениях их последствий.

Малый Кавказ – это природная лаборатория для всестороннего изучения комплекса СОГП, характерных для аналогичных горных стран Альпийско-Гималайского орогенного пояса.

В пределах Азербайджана Малый Кавказ представляет собой сложную систему хребтов, которые не образуют единого осевого поднятия и четко характеризуются складчато-глыбовым строением, обусловленным наличием глубоких разломов продольного и поперечного простираний (Хаин, 1984). Выделяются Шахдагский,

Муровдагский, Восточно-Гейчинский, Мыхтеканский, Гарабагский хребты. К юго-западу от хребтов Малого Кавказа расположено Гарабагское вулканическое нагорье, рельеф которого создан излияниями позднеплиоценовых и четвертичных андезитобазальтовых лав. Высокогорные хребты чередуются с массивными плато, крупными межгорными и внутригорными котловинами. На горный рельеф почти повсюду накладываются глубокий отпечаток процессы древней и современной эрозии, сформировавшие густую сеть многочисленных разнонаправленных глубоких и узких речных долин и ущелий.

Современный морфотектонический каркас горной области Малого Кавказа сформировался в результате субдукции мезотетической океанической коры под Анатолийско-Иранскую (до верхнего мела) плиту, а также коллизии Закавказской континентальной коры со Скифской и Анатолийско-Иранской (Мисхано-Даралагезской) с Закавказской плитой (Ализаде, 1998, 2004; Лилиенберг и др., 1996; Шихалибеи, 1966, 1981, 1996).

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В процессе освоения горных регионов первоочередное значение имеет проблема изучения, оценки и прогнозирования СОГП, которые являются чрезвычайно угрожающим экологическим фактором в процессе освоения горных геосистем. Геодинамически активное, дифференцированное развитие комплекса эндо- и экзогенно обусловленных процессов рельефообразования постоянно меняет морфологический облик рельефа, что необходимо учитывать при оценке экологической опасности, при освоении этих очень неустойчивых горных геосистем. При этом большую угрозу создают внезапно возникающие и быстротекущие опасные или катастрофические эндо- и экзодинамические процессы.

Анализ рельефа по данным интерпретации материалов дешифрирования космических снимков (КС) позволяет получить объективную геоморфологическую информацию – от выявления закономерностей пространственного распространения и дифференциации, эндогенно обусловленных крупнейших (геотектур) и крупных (морфоструктур) элементов рельефа до познания региональных и локальных особенностей развития основных генетических типов морфоскульптуры и динамики СОГП. Материалы КС дают возможность не только комплексно оценить морфологические факторы процессов, но и проводить их направленное изучение с точки зрения влияния на развитие какого-либо процесса.

Для оценки структуры СОГП в пределах

отдельно взятых экогеоморфологических районов азербайджанской части Малого Кавказа мы использовали модифицированный метод экспертно-статистических оценок площади распространения (интенсивности) процессов в экологических регионах (Акимов, 2001; Елохин, 2002, Корытный, 1997; Кузьмин, 2004).

Малый Кавказ – это высокогорная геотектоническая зона, входящая в один из главных сейсмоактивных поясов Земли. По данным анализа суммарного размаха неотектонических движений отчетливо вырисовывается картина резко дифференциального их проявления. Выделяются Шамкирское (1600 м), Шагдагское (2800 м), Муровдагское (3200 м), Гарабагское (2400 м) поднятия. На их фоне четко выделяются внутригорные котловины и впадины (Антонов и др., 1993) – Башкянд-Дястяфюрская (1200 м), Кяльбяджарская (1600 м), Ханкяндинская (600 м).

Указанные общие геодинамические особенности рельефа Малого Кавказа и предопределили широкое распространение в этой горной области различного спектра СОГП – сейсмодислокаций, оползней, обвалов, селей, осыпей которые в ходе своего развития наносят огромный ущерб населенным пунктам, хозяйству и могут даже повлечь гибель людей, то есть создают напряженную экогеодинамическую обстановку.

Конкретные примеры в этом отношении многочисленны, многие из них широко известны. Так, в результате 9 балльного по шкале Рихтера землетрясения в 1139 г. был разрушен г. Гянджа, и образовались многочисленные обвалы и грандиозные блоковые оползни, перегородившие русло р. Агсучай, что привело к формированию озера Гейгель; 27 апреля 2010 г. в Товузском районе после ливневых дождей произошел оползень, где один частный дом был накрыт землей, погибло 5 человек; 22 июля 2004 г. сель на р. Гошгарчай разрушил жилые дома, снесены опоры электропередач и связи, погибло четыре человека.

В целом сфера негативного воздействия СОГП в последние годы резко расширялась при одновременном увеличении степени интенсивности их проявления и частоты прохождения.

Приведенные выше примеры убедительно свидетельствуют о возможности изучения СОГП в пределах Малого Кавказа. Следует подчеркнуть, что всестороннее комплексное исследование СОГП приобретает многогранное значение, т.е. оно важно не только для их констатации, но и для выявления районов интенсивного их развития с целью дальнейшей разработки защитных мер. Полученные результаты (вместе с данными геолого-геоморфологического анализа территории) также очень важны для решения многих практических задач при освоении горных геоси-



лов, очаги которых приурочены к глубинным разломам, способствуют активизации СОГП и осложняют экогеоморфологическую обстановку (рис. 2).

**Северо-восточный склон Малого Кавказа – 2 класс – средняя экогеоморфологическая опасность.** Северо-восточный склон Малого Кавказа включает в себя склоны Шахдагского и Муровдагского хребтов, Шамкирскую куполовидную возвышенность, Башкянд-Дястяфюрскую котловину и со стороны Куринской впадины ограничивается Предмалокавказским глубинным разломом.

Крупными морфоструктурными элементами северо-восточных склонов Малого Кавказа являются также Газахский хребет, Шамкирское поднятие, Пантский хребет и Гейгельское поднятие.

Значительную роль в пластике современного рельефа играет литология слагающих пород. Благодаря их устойчивости к процессам денудации сформировались современные синклинальная вершина Кяпяз (сложенная известняками верхней юры), синклинальное плато в пределах Башкянд-Дястяфюрской котловины в междуречье Дястяфюрчая и Гянджачая, а также моноклиальные гряды вершин гг. Ганлы, Гамышлы, Муртуздаг на Шахдагском хребте.

Водораздел Муровдагского хребта интенсивно расчленен. Здесь господствует скальный – альпийский рельеф, а также нивально-морозные и гравитационные процессы, способствующие значительному обновлению склонов.

Древние ледниковые формы рельефа хорошо сохранились в приводораздельной части Шахдагского и Муровдагского хребтов на высотах более 2400 м. В верховьях рек

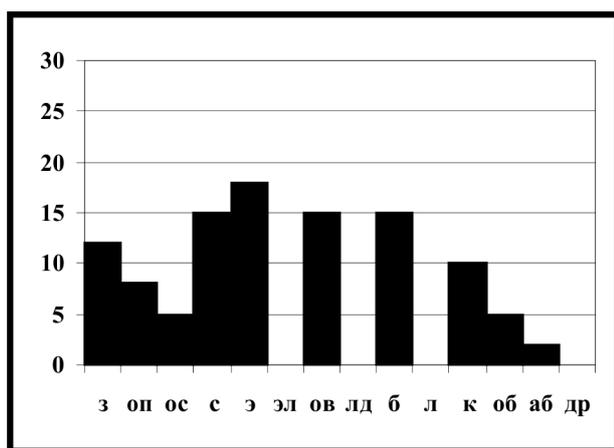
Шамкирчай и Гянджачай развита серия этажно-расположенных каров на высотах 2400 и 2600 м. В районе г. Гямышдаг кары сохранились на высотах 2800, 3100 и 3280 м. Примерно на тех же высотах кары сохранились и восточнее – вплоть до вершины Муровдага. Данные формы ледникового рельефа относятся к верхнечетвертичному оледенению Малого Кавказа.

Оползневые районы расположены на абсолютных высотах от 1000-3000 м. К этой полосе приурочено максимальное количество атмосферных осадков (600-900 мм). В пределах наиболее крупных внутригорных котловин и их бортов – Хошбулагской, Дястяфюрской и Новосаратовской – широко распространены оползни и оползни-потоки. Особенно четко они прослеживаются в речных террасах долин рек Зяйямчай, Гянджачай, Шамкирчай, Кюрякчай (рис. 3) и их притоков. Дястяфюрская и близко расположенная Хошбулагская котловины изобилуют крупными оползнями-потоками, приуроченными к южным бортам котловин. Многочисленные оползни-потоки наблюдаются в районе озера Гейгель, а также на крупных уступах близ вершины г. Кяпяз и в верховьях р. Бузлуг. На юге гор. Дашкясян, при неправильном выбросе отработанной породы, образовался крупный оползень техногенного происхождения шириною 520 м, высотой от 5 до 30 м и объемом оползневого материала более 4 млн. м<sup>3</sup>. В результате замерзания почвы зимой и оттаивания весной, таяния снега, сейсмических подвижек, с 1990 г. скорость движения оползня в плане составляет 0.36 см/день.

Особенно широко оползни распространены в верховьях рек Гянджачай-Шамкирчай и на прилегающих к ним территориях. Они заметно сокращают площади горных лугов и, следовательно, увеличиваются оголенные, сильно деградированные, потенциально геодинамические опасные участки. А интенсивная вырубка лесов в среднегорной зоне исследуемого региона активизировала оползневые смещения.

Обвалы приурочены к склонам моноклиальных гряд и возвышенностей по внешней северо-восточной периферии Малого Кавказа, бронированным на поверхности пластами осадочных и вулканогенно-осадочных пород (рис. 4). Обвалы на северных склонах г. Кяпяз являются гравитационно-тектоническими, образованными во время катастрофических сейсмических активизаций (например, в 1139 г. образовалось озеро Гейгель).

Осыпи особенно распространены в пределах высокогорного и среднегорного поясов, но они встречаются также на склонах гряд, увалов, а также приурочены к бортам речных долин Зяйямчай, Гянджачая, Шамкирчай и др. (рис. 5).



**Рис. 2.** Структура СОГП в пределах Предмалокавказской наклонной равнины: з – землетрясения; оп – оползни; ос – осыпи; с – сели; э – эрозия; эл – эоловые; ов – оврагообразование; лд – ледниковый (экзарация и аккумуляция); б – бедленд; л – лавины; к – карст; об – обвалы; аб – абразия; др – другие процессы.



Рис. 3. Активный оползень в с. Дозулу Гейгельского р-на. Фото авторов, 17 августа 2009 г.

Землетрясения достигают 9 и более баллов (рис. 6).

**Восточный склон Малого Кавказа – 2 класс – средняя экогеоморфологическая опасность.** Восточный склон Малого Кавказа представлен Гарабагским хребтом, который насквозь пересечен Тертерским, Хачинчайским, Гаргарчайским поперечными глубинными разломами и их ответвлениями, вдоль которых в новейшем этапе происходили сбросо-сдвиговые движения. Геоморфологическим следствием разрывных нарушений и дифференцированных движений по ним являются резкая асимметрия склонов Гарабагского хребта и изломанность в плане его водораздела, где чередуются высокоприподнятые скалистые массивы, которые частично являются центром мезозойского вулканизма, и глубоко опущенные сквозные долины и перевальные седловины с разницей высот от 700-900 м до 300-350 м.

Перестройка морфоструктурного плана и речных систем, в значительной степени оказавшая свое влияние на моделировку морфоструктур, также создала и осложняющие их морфоскульптуры (Ализаде, 1998, 2004).

Оползни наблюдаются в коренных породах в бассейнах рек Тертер и Акери. В центральной части Малого Кавказа оползни приурочены

Рис. 4. Обвалный материал в Гедабекском районе. Фото авторов.





Рис. 5. Осыпной материал на склоне Муровдагского хребта. Фото авторов.

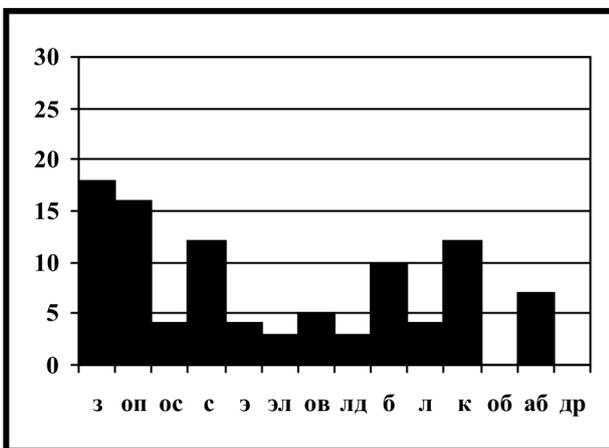


Рис. 6. Структура СОГП в пределах северо-восточного склона Малого Кавказа. Обозначения см. на рис. 2.

к зонам развития офиолитов (Гасанов, 1985). Широко распространенные здесь серпентиниты и серпентинизированные породы характеризуются сильной раздробленностью, интенсивной трещиноватостью и слабой денудационной устойчивостью. При возникновении благоприятных условий отдельные блоки и массы этих пород по плоскостям срыва и тектоническим зеркалам скольжения подвергаются перемещению, что хорошо наблюдается на южном склоне

Муровдагского хребта в верховьях рр. Сеюдлючай, Левчай, Булангысу и др. Широко распространены обвалы и осыпной материал – районы гор Гырхгыз, Сары-Баба, Беюк-Кирс, Зиярят и др. Землетрясения более 8 баллов (рис. 7).

**Юго-западный склон Малого Кавказа – 2 класс – средняя экогеоморфологическая опасность.** Рельеф данного района претерпел глубокий эрозионный размыв, вследствие чего видимые связи его с тектоникой выражены здесь менее четко. В пластике современного рельефа, особенностях его расчленения большую роль играет литология слагающих его пород. На юго-западном склоне Гарабагского хребта плотные меловые известняки образуют моноклиальные гряды, где левые притоки р. Акери секут их вкрест простирания, формируя в местах их пересечения глубокие ущелья. Врезанные в южные склоны хребта Мыхтекан речные долины имеют относительно пологие склоны. На вершине Дялидаг (3616 м) сохранились ледниковые формы рельефа в виде каров и троговых долин. Заметную роль в пластике современного рельефа юго-западных склонов Малого Кавказа играют интрузивные породы. В долину р. Горчу вложен молодой лавовый поток, который в устье данной реки образует лавовое плато. Во внутритригорных котловинах развиты аккумулятивные и эрозионно-

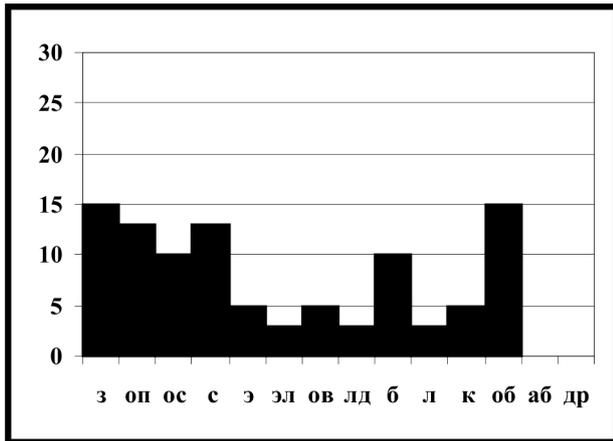


Рис. 7. Структура СОГП в пределах восточного склона Малого Кавказа. Обозначения см. на рис. 2.

аккумулятивные террасы, интенсивно расчлененные оврагами.

Гравитационные формы рельефа на юго-западном склоне Малого Кавказа имеют относительно небольшое развитие и распространение. Глыбовые россыпи развиты на южных склонах приводораздельной части Мыхтеканского хребта, северо-западных склонах хребта Чалбайыр, южных склонах массива Беюк-Кирс, по долине Горчу в местах, широко распространены застывшие лавовые потоки. Оползневые явления наблюдаются в юго-западной части южного склона хребта Мыхтекан, в верховьях р. Будагдзя (правый приток р. Шальва), по правому склону долины р. Горчу, в средней части междуречья Шальвы и Горчу, в верховьях р. Малхалаф (левый приток р. Акери). Карстовые формы рельефа распространены в бассейне р. Шальва по обоим берегам ее притока Нардыванчая и безымянного левого притока, исток которого расположен в районе г. Гызылга и р. Горчу, где развиты вулканогенные породы, в бассейне р. Яглыдыря (левый приток р. Акери), где они развиваются в известняках. Землетрясения более 8 баллов (рис. 8).

**Гарабагское вулканическое нагорье – 3 класс – высокая экогеоморфологическая опасность.** Основные черты облика Вулканического нагорья обусловлены верхнеплиоцен-четвертичным вулканизмом, а детали его рельефа – современными субнивально-денудационными и древнеледниковыми процессами. Массивы Беюк Ишыглы, Гызылбогаз и Кечалдаг, сложенные позднеплиоценовыми лавами различного состава, имеют расчлененный рельеф.

Лавовые покровы образуют высокогорные платоскрутыми и небольшими (150-100 м и менее) относительными высотами. Лавовые потоки (Тертерский, Минкяндский, Базарчайский, Пяричынгыльский, Гырмызыдагский и др.) образовались как в долинах рек, так и на поверх-

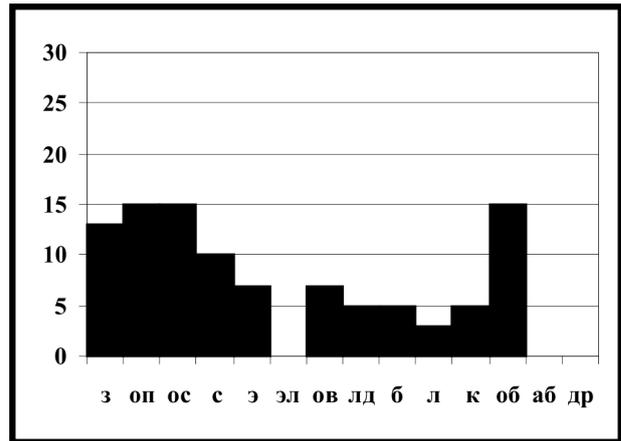


Рис. 8. Структура СОГП в пределах юго-западного склона Малого Кавказа. Обозначения см. на рис. 2.

ностях плато. Почти все лавовые потоки имеют ступенчатую поверхность, связанную с повторными излияниями лав. Для голоценовых лав характерно нагромождение глыб, блоков (иногда до 305 м), образующих «каменные моря» – чынгылы. Здесь же находится самое крупное в пределах Закавказского нагорья поле глыбовых россыпей – Пяричынгыл.

В высокогорной части нагорья сохранились экзарационные и аккумулятивные формы четвертичного оледенения. Они представлены карами, цирками, троговыми долинами, моренными холмами, буграми, грядами, межморенными, замкнутыми понижениями и более широко развиты на массивах Беюк Ишыглы и Гызылбогаз, в верховьях рр. Тертер (Гарахач, Айычынгыл) и Восточный Арпачай (г. Сарымсаглы). Экзарационные ледниковые формы (кары, цирки, троговые долины) расположены на абсолютных высотах 2900-3300 м, а аккумулятивные – спускаются до 2600 м (Будагов, 1993). Землетрясения более 8 баллов (рис. 9).

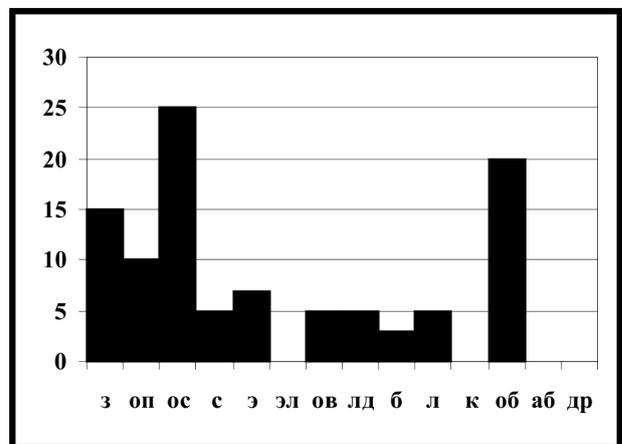


Рис. 9. Структура СОГП в пределах Гарабагского вулканического нагорья. Обозначения см. на рис. 2.

## ВЫВОДЫ

Краткий анализ СОГП в пределах экогеоморфологических регионов Малого Кавказа Азербайджана, горные геосистемы которого в последние годы активно осваиваются с целью развития горного туризма, сельского хозяйства, позволяет отметить, что в данном регионе наиболее угрожающими процессами являются сейсмодислокации, оползни, обвалы, плоскостная и речная эрозии, сели. Они создают общую экодинамическую напряженную обстановку, вызывающую необходимость в целях снижения угрозы жизнедеятельности человека, проведения заблаговременно планомерной, крупномасштабной экспертной оценки экогеоморфологической ситуации в пределах каждой горной геосистемы до начала массового освоения.

## Список литературы

- Акимов А.А.* Природные и техногенные чрезвычайные ситуации: опасности, угрозы, риски. М.: ФИД «Деловой экспресс», 2001. 344 с.
- Ализаде Э.К.* Некоторые геологические особенности развития морфоструктур восточной части Малого Кавказа // Материалы VII съезда Геологического Общества Азербайджана. Баку, 1998. С. 44-47.
- Ализаде Э.К.* Закономерности морфоструктурной дифференциации горных сооружений восточного сегмента центральной части Альпийско-Гималайской шовной зоны (на основе материалов дешифрирования КС). Автореф. док. дис. Баку, 2004. 36 с.
- Ализаде Э.К., Тарихазер С.А.* Экзоморфодинамика рельефа гор и ее оценка. Баку: Victory, 2010. 236 с.
- Ананиев Г.С.* Методология изучения катастрофических процессов рельефообразования и вопросы эколого-геоморфологического риска // Вестник МГУ. Сер. 5. География. 1992. № 4. С. 8-14.
- Антонов Б.А., Будагов Б.А., Ширинов Н.Ш.* Новейшая тектоника Малого Кавказа. В сб.: Рельеф Азербайджана. Баку: Элм, 1993. С. 92-94.
- Асоян Д.С.* Опасные современные геоморфологические процессы на Большом Кавказе // Геоморфология. 2007. № 3. С. 24-35.
- Асоян Д.С.* Динамика опасных геоморфологических процессов в центральной части Северной Осетии-Алании // Геоморфология. 2011. № 4. С. 58-71.
- Борунов А.К., Пузаченко Ю.Г., Сорокин А.Д. и др.* Картографическая оценка геоинформационной системы предупреждения чрезвычайных ситуаций // Известия РАН. Сер. 5. География. 1993. № 5. С. 90-97.
- Будагов Б.А.* Нивально-гляциальная морфоскульптура // Рельеф Азербайджана. Баку: Элм, 1993. С. 17-20.
- Гасанов Т.А.* Офиолиты Малого Кавказа. М.: Недра, 1985. 240 с.
- Елохин А.Н.* Применение методов экспертных оценок для расчета риска. Проблемы управления безопасностью сложных систем. М.: ИРИС, 2002. Т. 1. 395 с.
- Корытный Л.М.* Экспертная оценка природных рисков региона (на примере Иркутской области) // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. 1997. Вып. 4. С. 93-99.
- Кошкарев А.В., Мерзлякова И.А., Чеснокова И.В.* Географические информационные системы в эколого-геоморфологических приложениях // Геоморфология. 2002. № 2. С. 68-80.
- Кружалин В.И.* Экологическая геоморфология суши. М.: Научный мир, 2001. 176 с.
- Кузьмин С.Б.* Структура опасных морфогенетических процессов территории Иркутской области // Геоморфология. 2004. № 4. С. 32-47.
- Лилиенберг Д.А., Будагов Б.А., Алиев А.С.* Морфотектоника Азербайджана и Восточного Закавказья с позиции неомобилизма. М.: Недра, 1996. С. 45-59
- Тарихазер С.А.* Разработка методики дешифрирования морфоскульптур горных стран (на примере северо-восточного склона Большого Кавказа). Автореф. канд. дис. Баку, 1997. 29 с.
- Тарихазер С.А.* Особенности проявления экзодинамических процессов на различных высотно-геоморфологических поясах // Труды Географического об-ва Азербайджана. 2006. Т. X. С. 238-242.
- Хаин В.Е.* Региональная геотектоника. Альпийский Средиземноморский пояс. М.: Недра, 1984. 344 с.
- Ширинов Н.Ш.* Предмалокавказская наклонная равнина // Рельеф Азербайджана. Баку: Элм, 1993. С. 197-210.
- Шихалибейли Э.Ш.* Геологическое строение и история тектонического развития восточной части Малого Кавказа. Баку: Изд-во АН Азерб. ССР, 1966. 262 с.
- Шихалибейли Э.Ш.* Основные черты истории тектонического развития Азербайджана // Изд-во АН Азерб. ССР. Сер. наук о Земле. 1981. № 2. С. 43-56.
- Шихалибейли Э.Ш.* Некоторые проблемные вопросы геологического строения и тектоники Азербайджана. Баку: Элм, 1996. 215 с.

АЛИЗАДЕ, ТАРИХАЗЕР

**STRUCTURE OF HAZARDOUS GEOMORPHOLOGICAL PROCESSES  
ON MINOR CAUCASUS (WITHIN AZERBAIJAN)**

**E.K. Alizade, S.A. Tarikhazer**

*Aliyev Institute of Geography ANAS, Baku, AZ1143*

The article describes negative impact from modern hazardous geomorphological processes (MHGP) on ecologic environment within the Azerbaijan part of the Minor Caucasus. In order to evaluate the degree of impact from the MHGP on the human and economic infrastructure, the authors divided the area according to the degree of ecogeomorphological hazard and zoned the ecogeomorphological areas.

*Keywords: exodynamics, modern hazardous geomorphological processes, ecosystems, ecological crisis.*