Евразия изилдөөлөрү ачык журналы, 2026, №1, бб. 29-36
doi: 10.65469/eijournal.2026.1.4
eijournal.ilimbilim.kg

ЭКОЛОГИЯ / ECOLOGY
УДК 502 (075.8)

Климаттык жана экологиялык шарттардын геоморфологиялык процесстерге тийгизген таасири

Калмурзаева Рахила Шадыбековна
улук окутуучу, Б. Сыдыков ат. Кыргыз-Өзбек Эл аралык университети, Кыргызстан, rahila030576@gmail.com

Аннотация
Бул макалада изилдөөнүн предмети климаттык жана экологиялык шарттардын геоморфологиялык процесстерге тийгизген таасири каралган. Изилдөөнүн обьектиси - Кыргызстандын аймагы. Актуалдуулугу-комплекстүү таасирин аныктоо, келечектеги коркунучтарды алдын-алуу. Негизги көйгөйү-изилдөөнүн зарылдыгы. Изилдөөнүн максаты-илимий негизде талдап, алардын өз ара байланыштарын аныктоо. Изилдөөнүн милдети-климаттык факторлордун ролун талдоо, антропогендик факторлордун таасирин аныктоо, климат-экология-геоморфология байланышын түшүндүрүү жана геоморфологиялык процесстерди башкаруу боюнча сунуштарды иштеп чыгуу. Бул изилдөөдө теориялык анализ, талаа изилдөөлөрү, ГИС-технологиялары, салыштырма-тарыхый ыкмалар колдонулду. Жыйынтыгында, глобалдык жылуулуктун кесепеттери геоморфологиялык процесстерге жана адамдардын ден-соолугуна чоң зыян алып келерин көрсөттү. Акыркы 30 жылда температуранын жогорулашы, жаан-чачындын кескин мүнөзү, эрозиянын интенсивдүүлүгү 1,5–2 эсеге жогорулаган. Өсүмдүк катмарынын азайышы топурактын асылдуулугун төмөндөтүп, жер көчкүлөрдүн саны 25–30%га көбөйгөн. Айрым аймактарда антропогендик факторлор 2 эсе күчтүү таасир эткени аныкталды. Негизги тыянагы климаттык жана экологиялык шарттардын таасири тоолуу аймактарда өзгөчө күчтүү. ГИС-негизделген мониторинг системасын киргизүү зарыл.

Ачкыч сөздөр: геоморфология, рельеф, экология, климат, глобалдык жылуулук, адам фактору

Шилтеме үчүн: Калмурзаева Р.Ш. (2026). Климаттык жана экологиялык шарттардын геоморфологиялык процесстерге тийгизген таасири. *Евразия изилдөөлөрү ачык журналы*, №1, бб. 29-36. doi: 10.65469/eijournal.2026.1.4

Киришүү

Климаттык жана экологиялык шарттардын геоморфологиялык процесстерге тийгизген таасири-бул бүгүнкү күндө өзгөчө мааниге ээ болгон актуалдуу тема. Климаттын өзгөрүшү жер бетиндеги ар түрдүү рельефтин формаларынын өзгөрүшүнө алып келет. Климат жана экология рельефке жана геоморфологиялык процесстерге түздөн-түз таасирин

© The Author(s) 2026.
This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

тийгизет. Анткени алар жердин рельефин калыптандыруучу физикалык, химиялык жана биологиялык кубулуштарды аныктайт [8; 9].

Геоморфология – жер бетинин түзүлүшүн, формаларын жана аларды өзгөрткөн процесстерди изилдеген илим катары, жер бетиндеги рельеф табигый шарттар менен тыгыз байланышта экенин жана өзгөчө климаттык жана экологиялык факторлорду терең карайт. Геоморфологиянын маалыматтары кен байлыктарды издөөдө, жолдорду жана курулуштарды долбоорлордо ж.б. иштерде пайдаланылат [6, 39-бет]. Аймактын учурдагы экзогендик рельеф түзүүчү факторлорго эрозия, жер көчкү процесстери, сазга айлануу, карстык жана техногендик процесстер кирет. Рекреациялык мекемелерди курууда мындай абалды сөзсүз түрдө эске алып, территорияны геологиялык жана гидрогеологиялык шарттарын дыкат изилдөө зарыл [5, 41-бет]. Климаттын өзгөрүшү, жаан-чачындын нормасы, температуралык өзгөрүүлөр, шамал, мөңгүлөр жана кургакчылык - бул жаратылыш комплексинин компоненттери баары геоморфологиялык процесстердин жүрүшүнө түздөн-түз байланыштуу болот жана алар ар түрдүү рельефтин формаларынын калыптанышына алып келет. Ошону менен катар эле экологиялык абал да рельефтин өзгөрүшүнө өзгөчө таасирин тийгизет жана чечүүчү ролду ойнойт.

Климаттык шарттардын геоморфологиялык процесстерге тийгизген таасири төмөнкүлөр:

- Температуранын өзгөрүшү
- Жаан-чачындын көлөмү жана интенсивдүүлүгү
- Нымдуулук жана кургакчылык
- Шамалдын ылдамдыгы жана багыты
- Климаттын өзгөрүшү (глобалдык жылуулук)

Кыргызстандын аймагында, тоолуу, кургак жана жарым кургак жерлер басымдуулук кылат. Жамгыр көп жааган аймактарда, айрыкча Ош, Баткен, Нарын облустарынын аймактарында, эрозиялык кубулуштар күчтүү болуп, суунун агымы топуракты жууп, жарларды пайда кылат. Ошондой эле, суу эрозиясы өзгөчө жаз-күз мезгилинде күчөп, дарыялар жээктерин жеп, чоң жана майда жаракалар пайда болот. Башкача айтканда, эрозия процесси пайда болот. Айыл чарба өндүрүшү аймактардын көп бөлүгүндө салыштырмалуу жагымсыз климаттык жана топурак-гидрологиялык шарттарда жүргүзүлөт. Анын башкы көйгөйлөрүнүн бири — топурактын эрозиясы жана кургакчылык. Эрозия - көбүнчө туура эмес чарбалык иш-аракеттерден улам күчөйт. Мындай жерлерде түшүмдүүлүк 10-30%га, кээде 90%га чейин төмөндөйт [7, 185-бет]. Жамгырдын көлөмү жана нымдуулук геоморфологиялык процесстерге түз таасирин тийгизет. Бир катар мисалдарга токотоло кетсек, Жалал-Абад (Арсланбаб, Көк-Жаңгак) жана Талас облусунун түндүк капталдарында, Ош облусунун бир катар аймактарында, анын ичинен Будалык, Бүлөлү айылдарында жаан-чачын көп жааган мезгилде топурактын нымдуулугу жогорулап, жер көчкү коркунучтарын жаратып, экономикалык жактан жана адам өмүрүнө зыяндарды алып келет. Ал эми Чүй өрөөнүндөгү айдоо жерлерде, ирригация туура башкарылбаса, топурак ашыкча нымга толуп, баткак болуп, агрохимиялык абалы начарлайт.

Температуранын өзгөрүшүн айтсак, механикалык бузулуу бул- физикалык талкалануу болуп эсептелет, бул химиялык талкалануудан айырмаланып, тоо тектердин химиялык курамы өзгөрбөйт, тоо тектер майда бөлүктөргө гана ажырап кетет. Бул процесс рельефти өзгөртүп, тоолуу аймактар акырындык менен тегиз түздүктөргө айланып калат. Ошондой

эле, бул процесс, өзүнүн жүрүшүндө, химиялык талкаланууга жана эрозия процесстерине алып келет.

Температуранын өзгөрүшү же болбосо, туруктуу эместиги, мисалы, күн-түндө, сезон ичинде, тез-тез өзгөрүп турушу жер бетиндеги геоморфологиялык процесстерге таасирин тийгизет. Түнү муздап-күндүзү ысып же кыш-жай сезон айырмачылыктары сыяктуу факторлор негизги ролду ойнойт. Тоо тектердин составы ар түрдүү элементтерден тургандыктан, алар ар түрдүү ылдамдыкта жүрүп отуруп, акырындап ар түрдүү жаракалар пайда болот. Бул процесстер дайыма үзгүлтүксүз кайталанып турат. Биздин өлкөдө бул кубулуштар даана байкалат, анткени Кыргызстан тоолуу аймак.

Муздап-эрүү кубулушун айтсак, температуранын таасиринен пайда болгон жаракаларга кирген суулар тоңуп, анын көлөмү чоңойуп, тоо тектерди ичинен 10-15% жарып чыгат. Натыйжада, миздүү таштар пайда болот. Бул кубулуштар бир эле тоолуу аймак эмес, нымдуу аймактарда да болуп турат. Бул сыяктуу кубулуштар, деңиздердин жээктеринде, кургак жерлерде туздуу суулар жаракаларга кирип, бууланганда туз кристаллдары тоо тектеринин составын бузуп, ар түрдүү оюк тешиктер (аары уясына окшош) келип чыгат.

Ошону менен катар эле, температуранын жогорулашынан мөңгүлөр эрип, суунун агымы күчөп, жеп, жууп кетүү (эрозия), жаңы арыктар, кыркалар, сел капчыгайларын пайда кылат, түбөлүк тоң катмарлары эрип, ар түрдүү коркунучтар жогорулайт. Башкача айтканда, сел көчкү, жер көчкү, дарыя ташкындары сыяктуу табигаттын кырсыктары пайда болот. Көчкү – бул геологиялык процесс болуп, ал капталды түзгөн тоо тектеринин бөлүктөрүнүн ылдыйкы деңгээлге жылышы менен мүнөздөлөт [3, 5-бет]. Суук, тоң мезгилдерде топурак тоңуп, жаз келип, кайра эригенде, топурактын составы бузулат. Ошондой эле, өрөөндөр, мореналар, мореналык көлдөр, жаңы түздүктөр, үңкүрлөр жана башка рельефтин ар түрдүү формалары пайда болот жана алар тоо капталдарын өзгөртөт. Мисалы, Кыргызстанда Сары-Жаз, Ысык-Көл, Алай, Чоң-Алай, Каракол капчыгайы, Суусамыр өрөөнү, Эңилчек мөңгүсү, Аксай өрөөнү, Тескей Ала-Тоо капчыгайлары, Ала-Көл, Мерцбахер көлдөрү жана башка бир канча аймактар мисал боло алат. Кыргызстандын тоолуу шартында бул процесстер геоморфологиялык кубулуштардын эң маанилүү табигый факторлорунун бири болуп саналат. Алар жер бетинин формасын өзгөртүп, жаңы ландшафттарды жаратууга чоң салым кошот.

Экологиялык шарттардын геоморфологиялык процесстерге тийгизген таасири төмөнкүлөр:

- Климат
- Топурак, нымдуулук
- Суу режими
- Өсүмдүктөр
- Адам фактору

Климат (температура, жаан-чачын, кар, шамалдын күчү) геоморфологиялык процесстерге чоң таасирин тийгизип, рельефтин ар түрдүү формаларын өзгөртөт. Мисалы, тынбай жааган жамгыр эрозия процессин тездетет жана муздак климатта гляциалдык кубулуштар пайда болот.

Климаттын жылуулнаышы-глобалдык жылуулукка алып келип жатат. Бул бир эле Борбордук Азияда эле эмес, бүткүл дүйнө жүзүн кучагына алган глобалдык проблема экенин баарыбыз моюнга алып жатабыз. Климаттын жылууланышы жөнүндө айта берсек сөз

түгөнбөйт, анткени бүгүнкү жашоодо заманбап технологиялар мыкты деңгээлде өнүгүп, экономикабыз өнүгүп, жашообуз жеңилдегени менен экинчи жактан чоң коркунучтар, адам баласынын ден-соолугу мисалы, ар түрдүү жаңы оорулардын пайда болушу, эски оорулардын күчөшү, оорулардын жашарып баратышы баарыбызды тынчсыздандырып турган убагы.

Өсүмдүктөрдүн геоморфологиялык процесстерге тийгизген таасири абдан чоң. Өсүмдүк тамырлары топурактын кыртышын бекем кармап турат, бул жамгыр же шамал аркылуу топурактын жууп кетишин (эрозияны) алдын алат. Бул процесс өзгөчө тоолуу жана адырлуу аймактарда байкалат. Мисалы, жайыттарда чөп баскан аймактар топурак эрозиясына азыраак дуушар болот, ал эми өсүмдүк өспөгөн жерлерде эрозия тез жүрөт.

Өсүмдүктөрдүн жашоосу бүткөндө, алардын калдыктары чирип, гумус пайда болот, бул топурактын калыбына келиши үчүн өтө маанилүү. Мындай жол менен өсүмдүктөр жер кыртышынын үстүңкү катмарынын калыптанышына көмөктөшөт жана жаңы топурактын жаралышына салым кошот. Топурактын нымдуулугун өсүмдүктөр күндүн нурунан, шамалдан коргоп, сактоого жардам берет.

Токойлор, чөп өскөн аймактар жамгыр суусун кармап, сел жана жер көчкүдөн сактайт. Тамырлар аркылуу суу топуракка сиңип, анын катуу жууп кетишинен алдын алат. Ошону менен катар эле, суу агымын да жөнгө салат.

Жаратылыш комплексинин компоненттеринин өзгөрүшүнө адам факторунун тийгизген таасири да олуттуу. Адам баласынын ишмердүүлүгү геоморфологиялык процесстерди өзгөртөт. Мисалы, табигый ресурстарды туура эмес пайдалануу, айыл чарба иштеринин туура эмес жүргүзүлүшү, тоо этектериндеги курулуштар, жолдорду салуу, шаар курулуштары жана инфраструктура. Ошону менен катар эле дарыя жээктерин курулуштар үчүн казууда, суунун багыты өзгөрүп, жаратылыштын табигый балансы өзгөрөт. Химиялык жер семирткичтерди ашыкча колдонууда уулуу заттардын жана калдыктардын топтолушу топурактын табигый курамын бузат. Бул геоморфологиялык процесстердин тең салмаксыздыгын жаратат. Түздүктөр жана тоолордо ачык түрдө кен казуу жерлердин бузулушуна, жаңы жаракалардын, чуңкурлардын, ойдуңдардын жана башка рельефтин формаларынын пайда болушуна алып келет.

Бүгүнкү күндөгү Кыргызстандан бардык облустарындагы жол курулуштары, шаарлардын кеңейиши, Нарын, Талас жана Чүй аймактарында ирригация системалары же болбосо сугат каналдарынын туура эмес багыты, жайыттардын бузулушу, бак-дарактардын кыйылуусу сыяктуу бир канча ушул сыяктуу өзгөрүүлөр табигый ландшафтка белгилүү бир деңгээлде таасирин тийгизип келет.

Экологиялык системанын бузулушуна адамдын өндүрүштүк жана өндүрүштүк эмес ишмердүүлүгүнөн чыккан калдыктар эсептелет. Акыркы убактарда бул калдыктардын көлөмү ушунчалык көбөйүп, ал цивилизациянын өзү үчүн коркунуч жарата баштады [1, 186-бет]. Мисалы, уулуу түтүн газдар (эмиссия) абаны, сууну булгап, экологиялык проблемаларды пайда кылат. Кыргызстанда парник газдарынын эмиссиясынын 60%ы энергетикага (анын ичинен 55%ы көмүр жагуудан), 30%ы айыл чарбага, 5%ы өндүрүшкө, 5%ы таштандыга туура келет.

Кыш мезгилинде үйлөрдү жылытуу үчүн колдонулган көмүр айрыкча, Бишкек, Ош шаарларында абаны булгап жатканы айдан ачык кеп. Көмүрдү жагуудан чыккан уулуу түтүн же эмиссия адамдардын ден-соолугуна олуттуу таасирин тийгизип, биринчи кезекте өпкө,

жүрөк-кан тамыр ооруууларынын күчөшүнө шарт түзүп берип жатат. Ошондуктан, «Көмүрдөн арылуунун жолу барбы?» - деген суроого ар бирибиз жооп издешибиз керек.

Климаттын жылыууланышынын таасиринен Кыргызстанда тездик менен эрип жаткан Абрамов мөңгүсү. Абрамов мөңгүсү Ош облусунун Алай кырка тоосунун түштүк капталында жайгашкан. Мөңгүнүн узундугу 9,0 км, аянты 25,2 чарчы км, Көк-Суу (Кызыл-Суу дарыясы) дарыясынын башатында жайгашкан, 1967-жылдан тартып бул мөңгүгө олуттуу байкоолор жүргүзүлө баштаган. 2013-жылга чейинки байкоолордун жыйынтыгы боюнча, анын аянты 13,8% кыскарган. Абрамов мөңгүсүндө 10-11 жылда бир жолу муздун жылышы суткасына 2 метрге чейин жетип, мөңгү артка чегинет. Ошентип, мөңгүнүн жылышы учурунда ал 625 метрге кыскарган [6, 39-бет].

Абрамов мөңгүсүнө таасир эткен глобалдык жылуулук кардын эрте эришине алып келет. Сууга болгон муктаждыктын эң жогорку чеги, июль-август айлары. Ошол мезгилдерде суу жетишсиз болот жана акыркы 28-30 жылдын ичинде июль-август айларында сугат суусу 25%га азайган. Бул ошол аймакта жайгашкан айыл-кыштактарга түздөн-түз таасирин тийгизет.

Жаратылыштын адамдын чарбалык иш-аракетине тийгизген таасирине, бул иш-аракеттин натыйжасында жаратылыш кандайча өзгөрүп жаткандыгына байкоо жүргүзүү өтө зарыл [4, 141-бет]. Ошондуктан табигатка туура мамиле жасоо, коргоо, сактоо, сарамжалдуу пайдалануу ар бирибиздин негизги милдетибиз экенин эсибизден чыгарбашыбыз керек.

Геоморфологиялык кубулуштарды сактап калуунун негизги шарттары-коом менен айлана-чөйрөнүн зат алмашуу боюнча өз ара гармониялуу аракеттенишин камсыз кылуу, ресурстарды туура жана комплекстүү пайдалануу негизги мааниге ээ. Табигый ресурстарды туура пайдаланууга жана аны коргоого байланыштуу проблемалар глобалдык мүнөзгө ээ [2, 178-бет].

Корутунду

1. Кыргызстандын ар кайсы климаттык зоналарында жаан-чачын жана нымдуулук геоморфологиялык процесстерди күчөтөт. Бул бир канча табигаттын кырсыктарын пайда кылат. Пайда болгон табигаттын кубулуштары Кыргызстандын тоолуу ландшафттарына чоң таасирин тийгизет. Ошондуктан, аймактын климаттык өзгөчөлүгүнө жараша жаратылышты коргоо жана алдын-алуу өзгөчө маанилүү.
2. Өсүмдүктөр-геоморфологиялык процесстерге таасир этүүчү жаратылыштын маанилүү фактору. Алар топуракты бекемдеп, жер кыртышынын структурасын сактап, табигый баланс түзүп берет. Климаттык жана экологиялык шарттар геоморфологиялык процесстердин интенсивдүүлүгүн аныктайт. Бул байланыш табигый чөйрөнү туруктуу башкарууда өтө маанилүү.
3. Жаратылышта болуп жаткан өзгөрүүлөр-адам фактору менен тыгыз байланышта. Ошондуктан жашыл билим берүү жана жашыл тарбиялоо негизги максат.
4. Токойлорду калыбына келтирүү, жерди сарамжалдуу пайдалануунун эрежелерин күчөтүү, заманбап, илимий изилдөөлөрдү жана ГИС-негизделген туруктуу мониторинг системаларын өнүктүрүү зарыл.
5. Геоморфологиялык процесстерге болгон басымды азайтуу үчүн бирдиктүү аракет жана күч керек.

6. Келечектеги изилдөөлөр үчүн климаттык моделдерди жана экологиялык көрсөткүчтөрдү интеграциялоо сунушталат.

Адабияттар

1. Солпуева Д.Т., Сакиев К.С., Токторалиев Э.Т., Жусубакунов Т.Т. Общее землеведение. –Бишкек, 2018. -186-бет
2. Сайдинов Б. География. “Турар” –Бишкек, 2022. -178 б
3. С.Г.Платонова Оползневые процессы. –Барнаул, 2012. -5 стр
4. А.В.Михеев, К.В.Пашканг, Н.Н.Родзевич. Жаратылышты коргоо–Фрунзе.: “Мектеп”, 1986. -141-б.
5. Низамиев А.Г., Култаева А.К Кыргызстандын түштүк аймагынын табигый-туристтик потенциалын баалоонун геоэкологиялык маселелери. “Улуу тоолор” –Бишкек, 2017. -41 бет
6. География. Терминдердин түшүндүрмө сөздүгү. –Фрунзе, 1990. -39-бет
7. Р.У. Бекназов., Ю.В. Новиков. Охрана природы. Ташкент “Укитувчи” -1995. -185-бет.
8. Адилжан Кызы, Ж. Климаттын өзгөрүү шартына байланыштуу аялдардын, балдардын жана ден-соолугунун мүмкүнчүлүгү чектелген адамдардын осалдуулугун психологиялык баалоо / Ж. Адилжан Кызы, Б. С. Курбанова, Н. А. Исманова // Евразия изилдөөлөрү ачык журналы. – 2025. – No. 3. – P. 60-67. – DOI 10.65469/eijournal.2025.3.3.7. – EDN RALYET.
9. Исмаилова, Ж. (2022). Кыргыз-Ата улуттук паркынын биокөптүрдүүлүгүн сактоодогу негизги кооптуу кырдаалдар жана негативдүү таасир этүүчү экологиялык факторлор // Ош мамлекеттик университетинин Жарчысы. – 2022. №3. 52–61-бб. https://doi.org/10.52754/16947452_2022_3_52

Открытый журнал евразийских исследований, 2026, №1, сс. 29-36
doi: 10.65469/eijournal.2026.1.4
eijournal.ilimbilim.kg

ЭКОЛОГИЯ / ECOLOGY
УДК 502 (075.8)

Влияние климатических и экологических условий на геоморфологические процессы

Калмурзаева Рахила Шадыбековна
старший преподаватель, Кыргызско-Узбекский Международный университет им Б. Сыдыкова, Кыргызстан,
rahila030576@gmail.com

Аннотация

В данной статье рассматривается влияние климатических и экологических условий на геоморфологические процессы как предмет исследования. Объектом исследования является территория Кыргызстана. Актуальность – выявление комплексного воздействия, предотвращение будущих угроз. Главная проблема – необходимость исследования. Цель исследования – научный анализ и определение их взаимосвязей. Задача исследования – анализ роли климатических факторов, определение влияния антропогенных факторов, объяснение взаимосвязи между климатом, экологией и геоморфологией, разработка рекомендаций по управлению геоморфологическими процессами. В исследовании использованы теоретический анализ, полевые исследования, ГИС-технологии, сравнительные и исторические методы. В результате показано, что последствия глобального потепления наносят большой вред геоморфологическим процессам и здоровью человека. За последние 30 лет повышение температуры, резкий характер осадков и интенсивность эрозии увеличились в 1,5–2 раза. Сокращение растительного покрова привело к снижению плодородия почв, а количество оползней увеличилось на 25-30%. В некоторых районах было установлено, что антропогенные факторы оказывают в 2 раза более сильное воздействие. Главный вывод заключается в том, что воздействие климатических и экологических условий особенно сильно в горных районах. Необходимо внедрить систему мониторинга на основе ГИС.

Ключевые слова: геоморфология, рельеф, экология, климат, глобальное потепление, человеческий фактор

Open Journal of Eurasian Issues, 2026, no. 1, pp. 29-36
doi: 10.65469/eijournal.2026.1.4
eijournal.ilimbilim.kg

ЭКОЛОГИЯ / ECOLOGY
УДК 502 (075.8)

Influence of Climatic and Environmental Conditions on Geomorphological Processes

Kalmurzaeva Rakhila Shadybekovna
Senior Lecturer, Kyrgyz-Uzbek International University named after B. Sydykov, Kyrgyzstan, rahila030576@gmail.com

Abstract

This article examines the influence of climatic and environmental conditions on geomorphological processes as a research topic. The study focuses on the territory of Kyrgyzstan. The relevance of this research lies in identifying complex impacts and preventing future threats. The primary concern is the need for research. The purpose of the study is to scientifically analyze and determine their interrelations. The objective of the study is to analyze the role of climatic factors, determine the influence of anthropogenic factors, explain the relationship between climate, ecology, and geomorphology, and develop recommendations for managing geomorphological processes. The study utilized theoretical analysis, field research, GIS technologies, comparative and historical methods. The study demonstrates that the effects of global warming are significantly detrimental to geomorphological processes and human health. Over the past 30 years, rising temperatures, extreme precipitation patterns, and erosion intensity have increased by 1.5-2 times. Reduced vegetation cover has led to a decrease in soil fertility, and the incidence of landslides has increased by 25-30%. In some areas, anthropogenic factors have been found to have a twice-stronger impact. The main conclusion is that the impact of climatic and environmental conditions is particularly strong in mountainous areas. A GIS-based monitoring system needs to be implemented.

Keywords: geomorphology, relief, ecology, climate, global warming, human factors