

ISSN 2957-9856 (Online)  
ISSN 2957-8280 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІНІҢ ҒЫЛЫМ КОМИТЕТІ  
«ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ СУ ҚАУІПСІЗДІГІ ИНСТИТУТЫ» АҚ

КОМИТЕТ НАУКИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН  
АО «ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ  
И ВОДНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

SCIENCE COMMITTEE  
OF THE MINISTRY OF EDUCATION  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
JSC « INSTITUTE OF GEOGRAPHY  
AND WATER SECURITY»

**ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ  
СУ РЕСУРСТАРЫ**  
◆  
**ГЕОГРАФИЯ  
И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ**  
◆  
**GEOGRAPHY  
AND WATER RESOURCES**

**2**

**СӘУІР – МАУСЫМ 2022 ж.  
АПРЕЛЬ – ИЮНЬ 2022 г.  
APRIL – JUNE 2022**

**ЖУРНАЛ 2007 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 2007 ГОДА  
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 2007**

**ЖЫЛЫНА 4 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД  
PUBLISHED 4 TIMES A YEAR**

АЛМАТЫ

АЛМАТЫ

ALMATY

Бас редакторы  
география ғылымының докторы, ҚР ҰҒА академигі **А. Р. Медеу**

Бас редактордың орынбасары:  
география ғылымының кандидаты **С. К. Алимкулов**,  
география ғылымының докторы **С. А. Тарихазер** (Әзірбайжан)

Редакция алқасы:  
ҚР ҰҒА академигі, география ғылымының докторы **И. В. Северский**; докторы, климатологияның қауымдастырылған профессоры **М. Шахгеданова** (Ұлыбритания); Еуропа мен Азиядағы Халықаралық ғылым академиясының академигі (IASEA), докторы, профессоры **Цуи Вэйхун** (Қытай); география ғылымының докторы **О. Б. Мазбаев**; география ғылымының докторы **Ф. Ж. Акиянова**; география ғылымының докторы **Б. А. Красноярова** (Ресей); география ғылымының докторы **Д. Т. Чонтоев**; география ғылымының докторы **Н. А. Амиргалиев**; геология-минералогия ғылымдарының докторы **М. Қ. Абсаметов**; география ғылымының кандидаты **А. Л. Кокарев**; PhD докторы **А. С. Мадібеков**; геология-минералогия ғылымдарының кандидаты **Е. Ж. Муртазин**

Главный редактор  
академик НАН РК, доктор географических наук **А. Р. Медеу**

Заместители главного редактора:  
кандидат географических наук **С. К. Алимкулов**,  
доктор географических наук **С. А. Тарихазер** (Азербайджан)

Редакционная коллегия:  
академик НАН РК, доктор географических наук **И. В. Северский**; доктор, ассоциированный профессор климатологии **М. Шахгеданова** (Великобритания); академик Международной академии наук Европы и Азии (IASEA), доктор, профессор **Цуи Вэйхун** (Китай); доктор географических наук **О. Б. Мазбаев**; доктор географических наук **Ф. Ж. Акиянова**; доктор географических наук **Б. А. Красноярова** (Россия); доктор географических наук **Д. Т. Чонтоев**; доктор географических наук **Н. А. Амиргалиев**; доктор геолого-минералогических наук **М. К. Абсаметов**; кандидат географических наук **А. Л. Кокарев**; доктор PhD **А. С. Мадібеков**; кандидат геолого-минералогических наук **Е. Ж. Муртазин**

Editor-in-Chief  
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **A. R. Medeu**

Deputy Editor-in-chief:  
Candidate of Geographical Sciences **S. K. Alimkulov**,  
Doctor of Geographical Sciences **S. A. Tarikhazer** (Azerbaijan)

Editorial Board:  
Academician of the NAS of the RK, Doctor of Geographical Sciences **I. V. Severskiy**; Dr., Associate Professor in Climate Science **M. Shahgedanova** (UK); Academician of the International Academy of Sciences for Europe and Asia (IASEA), Doctor, Full professor **Cui Weihong** (China); Doctor of Geographical Sciences **O. B. Mazbayev**; Doctor of Geographical Sciences **F. Zh. Akiyanova**; Doctor of Geographical Sciences **B. A. Krasnoyarova** (Russia); Doctor of Geographical Sciences **D. T. Chontoev**; Doctor of Geographical Sciences **N. A. Amirgaliyev**; Doctor of Geological and Mineralogical Sciences **M. K. Absametov**; Candidate of Geographical Sciences **A. L. Kokarev**; Doctor PhD **A. S. Madibekov**; Candidate of Geological and Mineralogical Sciences **Ye. Zh. Murtazin**

«География и водные ресурсы»  
ISSN 2957-9856 (Online), ISSN 2957-8280 (Print)

Собственник АО «Институт географии и водной безопасности»

Подписной индекс для юридических лиц: 24155

Свидетельство о регистрации издания № 8243-Ж от 5 апреля 2007 г. и перерегистрации № KZ48VPY0036995 от 23 июня 2021 г. выдано Комитетом информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 99.  
Тел.: +7(727)291-81-29, факс: +7(727)291-81-02

E-mail: journal.ingeo@gmail.com; ingeo@mail.kz  
Сайт: <http://www.journal.ingeo.kz>

<https://doi.org/10.55764/2957-9856/2022-2-28-34.10>

УДК 627.141.1

**E. Tsereteli<sup>1</sup>, N. Bolashvili<sup>2</sup>, G. Gaprindashvili<sup>3</sup>, M. Gaprindashvili<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Doctor of Sciences in Geography, main scientist (Tbilisi State University, Vakhushti Bagrationi Institute of Geography, National Environment Agency, Tbilisi, Georgia)

<sup>2</sup>Doctor of Geography, main scientist (Tbilisi State University, Vakhushti Bagrationi Institute of Geography, Tbilisi, Georgia)

<sup>3</sup>Doctor of Geography, scientist (Tbilisi State University, Vakhushti Bagrationi Institute of Geography, National Environmental Agency of Georgia, Tbilisi, Georgia)

<sup>4</sup>PhD student (Department of Geology, National Environmental Agency of Georgia, Tbilisi, Georgia)

## MUDFLOW PROCESSES IN GEORGIA

**Abstract.** Natural calamities become more topical in the beginning of XXI century, as the pressure of them on human environment becomes much heavier. Background of global climate change processes immeasurably increases the risk of uncontrollable natural catastrophes. Among the multi-spectral geological processes in Georgia the most impressive phenomena are landslides and debris/mudflows, washing out of marine coasts and river banks within the limits of settlements. According to special research data, the landslide, mudflow, and river bank erosion out reactivation processes are growing exponentially from year to year.

**Keywords:** Climate change, Debris flow, Geology, Hazard, Mudflow.

**Introduction.** Georgia is one of the mountainous countries, where the multi-spectral natural catastrophes are distinguished by development scale, recurrence frequency, and negative consequences for population and economy. Besides that, the territory of the country is located within the limits of 7-9 point intensity earthquake risk area. The earthquakes are directly connected with stimulation of landslide-gravitational and debris/mudflow phenomena. Major part of Georgian population, agricultural lands, roads, oil and gas pipe-lines, hydro-technical and irrigation facilities, electric transmitting lines, and mountainous tourism facilities periodically endure the attacks of natural phenomena. The risk area is rapidly increasing, that can be proved by the data of “SakGeologia” (Geology service of Georgia) collected in areas of risk zone on caused damage in different years (figure 1).

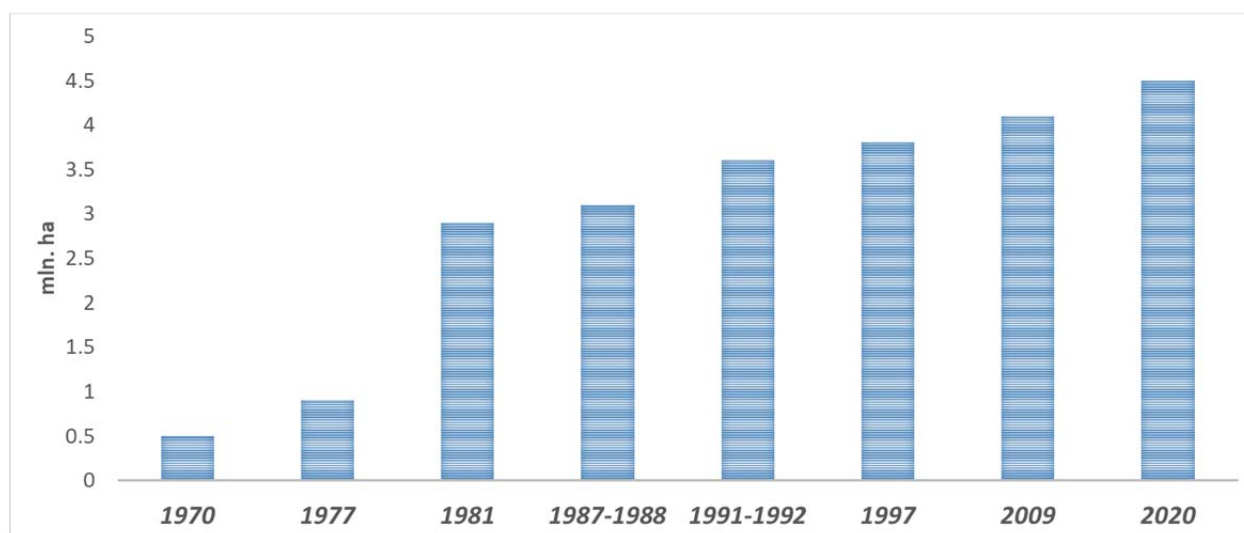


Figure 1 – Areas of the risk zone of natural geological processes and areas damaged in different years in Georgia

According to data of UN experts, more than a half of damage caused by elemental processes to the world population and economy, including casualties, is related to **Debris/mudflows, Landslides and Floods**. These processes are fully connected with climatic factors. Despite the continuous efforts of human

to overcome these dangerous phenomena, the risk of them remains the same, even at the background of modern sciences and technologies. There are not still invented any reliable ways for solving this problem.

These hardly predictable phenomena represent one of the most serious problems for Georgia. 40% of territory of the country is under the threat. While floods are mostly threatened lowland population, debris/mudflow risk must be taken into account almost for all geo-morphological zones, starting with foothills, and ending by high mountain-nival zone. Among 5 000 rivers transformable into mudflows in the Caucasus, about 3 000 are within the borders of Georgia. It should be taken into account as well, that about 60% of population live in the small river basins, most of which are also debris/mudflow transformable. Hundreds of settlements are located within the area of mudflow activity (in Tbilisi it is recorded more than 50 debris/mudflow gorges), as well as highways, railways, trans-Caucasian gas pipe-line and Baku-Tbilisi-Ceyhan oil pipeline, irrigation facilities and agricultural lands.

Caucasian region is under big interest of researchers for already more than 150 years because of complex natural conditions of mudflow development processes and because of significant damage caused to population and engineering facilities [1]. For instance, the mudflow developed in Telavi (1977) ravine damaged the infrastructure of town Telavi, calculated as 30 million dollars. Mudflow developed in the same year in upper stream of river Tskhenistskali caused damage of about 100 million dollars to local population and economic facilities. Mudflows developed in mountainous Ajara in 1982-84 and 1989-91 caused damage of 300 million USD.

**The discussion of the results.** Not only high intensity mudflows are dangerous for mountain population and their engineering-economic facilities, but also the low and medium intensity. These types of mudflows developing in extremely sensitive geological conditions of Tsiv-Gomboro, Saguramo-Ialno, Kartli, Iagluji, Kvernaki ridges, and surrounding hills of Tbilisi, are characterized by intensive development of mudflows and high recurrence (downpours of more than 30-40 mm/per 24 hours always cause mudflow transformations). They are highly dangerous for population and engineering-economic facilities (figures 2, 3).



Figure 2 – Debrisflow in Rikoti Pass (Khashuri Municipality), June, 2011 (Photo George Gaprindashvili)



Figure 3 – Debrisflow in Tbilisi (Svanidze str), June 2015 (Photo George Gaprindashvili)

Large scale development of diverse mudflow processes (caused by downpours or developed in result of clogging of ravines by landslide processes) in Caucasus in general and particularly within the territory of Georgia is conditioned by extremely ‘sensitive’ geological environment and specific climatic features. Mudflows provoking by downpours (65-85%) dominate on others, also considering particular geological conditions, caused by landslides and rock avalanches (10-30%) [2].

Intensity of the development of mudflows in Georgia (as regards time and space) is increasing from North-West towards South-East. This is conditioned by increasing of climate continentality, by increasing of aridity and decreasing of humidity coefficient, by narrowing of mountain forest belt and gradual decreasing of plant cover, and, which is more significant, by wide distribution of geologically unstable rocks in regard to erosive and denudation processes.

According to statistical analysis data the same amount of mudflow forming downpours cause different effects in different areas according to geological environment all over the world mountain countries. The same amount and duration of precipitations can cause either high waters, or typical mudflows. For instance, the minimal amount of daily precipitations for Carpathians is 30 mm, for Crimea Mountains – from 25 mm to 70-100 mm, Altay and Jungarian mountain areas – from 30-40 mm to 70-90 mm. In Tien Shan and Pamir-Alay mountain system the daily precipitations over 60-100 mm take place once in 100 years, while in the rest regions of Middle Asia 50-80 mm of precipitations take place once in 20 years in average [3].

Distribution of downpours in space and time in Caucasus is not still well investigated. According to I. Salukvadze [1], the percentage of downpours in the whole number of precipitations in South Caucasus is highly changeable, depending on the distance from sea and the relief. In particular, for Poti it is over 80%, for Samtredia – 23%, for Tsipa – 12%, for mountain Sabue and Khashuri it is approximately 5%, for Tbilisi – 49%, and for Telavi – 44%. Though the daily distribution of precipitations in space is quite complicated, it can be said that, taking into consideration specific sensitivity of a given geological environment, the lower threshold of a mudflow forming sum precipitations is 30-40 mm per day. At the same time, the shorter is period, during which this amount is performed, the higher is probability of intensive mudflows, and in other words, period and intensity are in invert correlation. Cases of duration of precipitations, from 4-6 days to 32-48 days during warm season are described in Black Sea coastal zone and mountain regions of Georgia. Almost the same mean amounts, 30-50 mm of downpours are described in eastern part of Caucasus. Difference is noticed only in their recurrence frequency. Mudflow transformations can be observed in almost all geologically ‘sensitive’ river catchment basins in case of daily downpours of 50-80 mm. Together with increasing of intensity of precipitations, geographical scale of mudflows is also increasing. It is proved by investigations that in case of daily precipitations of over 80-120 mm, catastrophic mudflows develop in all climatic-geological environments. For instance, downpours of frontal character (over 120 mm per day) at Caucasus scale caused in June, 14, 1944 and August 17, 1953 catastrophic mudflows at regional level. Precipitations in amount of 170-185 mm fallen in one day (10-11 August of 1977 and 19 July of 1983) on the both slopes of Caucasus caused catastrophic mudflows in basins of rivers Tskhenistskali, Alazani, and Baksani and their tributaries. It should be noted that if until 70s of XX century the recurrence mean frequency of mudflow forming precipitations (over 80-120 mm) for the Caucasus was described as once per 20 years, and once in 40 years for the Lesser Caucasus, significant increasing of the recurrence frequency is observed during the last period. For instance, according to data of Lagodekhi Meteorological Station, the maximal amount of such type of precipitations (over 150 mm) was registered 3 times in 1983, 2 times in 1986, and once in 1988. Each time catastrophic mudflows developed in Kakheti river basins.

It should be noted that at the edge of XXI century the activation periods of mudflows (like of other exo-geological processes) and their geographical scale are being considerably increased. Data given in table and figure 4 prove the above-mentioned observation. This must be connected first of all to the increased frequency of mudflow forming precipitations, which in its turn is provoked by global climate change [4, 5].

On May 17, 2014, a catastrophic debris/mudflow event occurred at the confluence of the Tergi River and the Devdoraki-Amali River in the Dariali Gorge. On May 17, a rock-avalanche came down from Mt. Mkinvartsveri (figure 5), bringing along five million cubic meters of rock, which was covered by ice and snow. The rock mass fell down on the Devdoraki glacier, deformed it and went on to the Devdoraki River. From the confluence with the Amali River, the flow transported the rock debris and mud downstream to the lower reaches. At the confluence of the Amali and Tergi rivers, the flow created a huge debris cone, approx. 2 mln m<sup>3</sup>, that totally blocked the Dariali Gorge (figure 6) and took the lives of eight people. On August 20, 2014, heavy rainfall in Devdoraki valley triggered the movement of the huge debris mass that had accumulated there on May 17, 2014, turning it into a mudflow and killing two people working at a hydroelectric power plant construction site near Tergi River. The events of May 17 and August 20 caused major material damage to the country as a whole, disrupting the Georgian Military Highway, the North-South Gas Pipeline, cutting a high-voltage power transmission line, damaging vehicles, blocking the access to a border defense facility and customs checkpoint, the Residence of the Georgian Patriarchate, and causing huge everyday problems to people working there. The main causes of the disaster were the geological structure of the area, local tectonics and morphology, as well as the negative impacts of climate change [4, 6].

Extreme activation years of mudflow processes in Georgia

River basins	Years	Mean recurrence frequency, year
Chorokhi-Ajaristskali basin	1921, 1932, 1948, 1953, 1961, 1970, 1972, 1977, 1982, 1984, 1986, 1988, 1987-89, 1991, 1996, 1998, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2008, 2014, 2018, 2020	3.6
Enguri basin	1954, 1955, 1959, 1960, 1964, 1966, 1968, 1970, 1972, 1975, 1976, 1977, 1981, 1982, 1987, 1988, 1989, 1992, 1997, 2002, 2003, 2004, 2005, 2019, 2020	2.2
Tskhenisrskali upper basin	1915, 1921, 1932, 1934, 1939, 1940, 1953, 1961, 1963, 1966, 1970, 1973, 1975, 1976, 1977, 1982, 1984, 1987, 1988, 1992, 1997, 2003, 2004, 2005, 2008, 2010, 2021	3,6
Rioni upper basin	1921, 1932, 1939, 1940, 1953, 1961, 1963, 1966, 1970, 1973, 1975, 1976, 1977, 1982, 1984, 1987, 1988, 1992, 1997, 2003, 2004, 2005, 2008, 2010, 2020	3.6
Tergi upper basin	1776, 1778, 1785, 1808, 1817, 1827, 1832, 1842, 1897, 1909, 1910, 1929, 1935, 1937, 1944, 1953, 1955, 1956, 1957, 1959, 1966, 1967, 1968, 1970, 1981, 1982, 1996, 2002, 2003, 2004, 2007, 2014	7,45
Aragvi basin	1897, 1903, 1920, 1926, 1931, 1940, 1952, 1953, 1954, 1960, 1963, 1964, 1967, 1969, 1971, 1972, 1973, 1975, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1986, 1987, 1988, 1992, 1994, 1996, 1997, 1998, 1998, 2000, 2002, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2014, 2017, 2020	7,2
Kakhetian Caucasus	1899, 1903, 1906, 1922, 1934, 1947, 1949, 1951, 1952, 1956, 1957, 1958, 1961, 1962, 1963, 1967, 1970, 1973, 1975, 1976, 1977, 1981, 1983, 1984, 1988, 1989, 1990, 1991, 1995, 1998, 1999, 2002, 2003, 2005, 2010, 2018, 2020	3.02

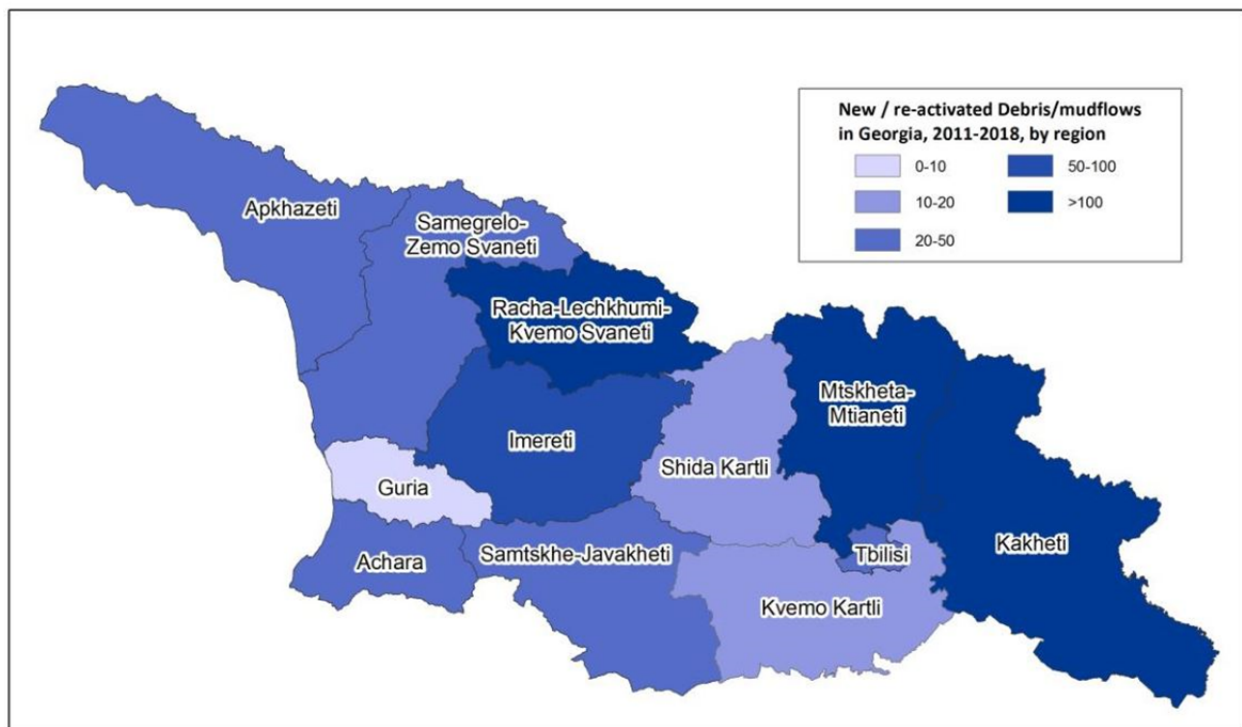


Figure 4 – New / re-activated Debris/mudflows in Georgia, 2011-2018, by region [5]



Figure 5 – Rock-avalanche (Debrisflow source area)  
(Photo M. Gaprindashvili)



Figure 6 – Blocked Tergi river and created reservoir  
(Photo M. Gaprindashvili)

On June 13-14 2015, heavy rainfalls caused a sharp rise in water levels in the Vere River and its tributaries, and triggered large-scale landslides and debris/mudflows, which resulted in the disruption of adjacent highways. Landslides turned into muddy streams, the river waters full with the debris mass flooded some districts of the Georgian capital (figure 7), Tbilisi, and washed away and/or inundated houses and infrastructure at the lower reaches of the Vere valley, killing 23 people. The disaster almost destroyed the Tbilisi Zoo, many animals were killed and others were found outside the zoo. Together with other triggers (geology, morphology, tectonics, hydrogeology), the natural disaster on the Vere river was caused by the fast increasing of the river level resulting from heavy rainfalls (about 149 mm) associated with climate change, and primarily by a landslide with an area of 32 hectares and a volume of 1 mln cubic m that had formed between the villages of Tskneti and Akhaldaba (figure 8), a significant part of which clogged into the Vere riverbed. At the same time, more than 100 landslides were activated in the valley on June 13-14. Long-term geological observations and analyses show that debris/mudflows occur in relevant geological conditions in case of 40-50 mm rainfall per day. The stronger the rainfall, the more extreme mudflows would occur [4, 7].



Figure 7 – Debris.mudflow in Tbilisi  
(Photo G. Gaprindashvili)



Figure 8 – Akhaldaba "big" Landslide  
(Photo G. Gaprindashvili)

**Conclusion.** The territory of Georgia, is divided into 9 conditional areas (figure 9) [8] by damage caused by debris/mudflow processes, and according to the hazard risk which is based on syncretic synergism of the elements, which are part of geological environment system, characterized by extremely complex multifactorial features and debris flow processes stimulating factors:

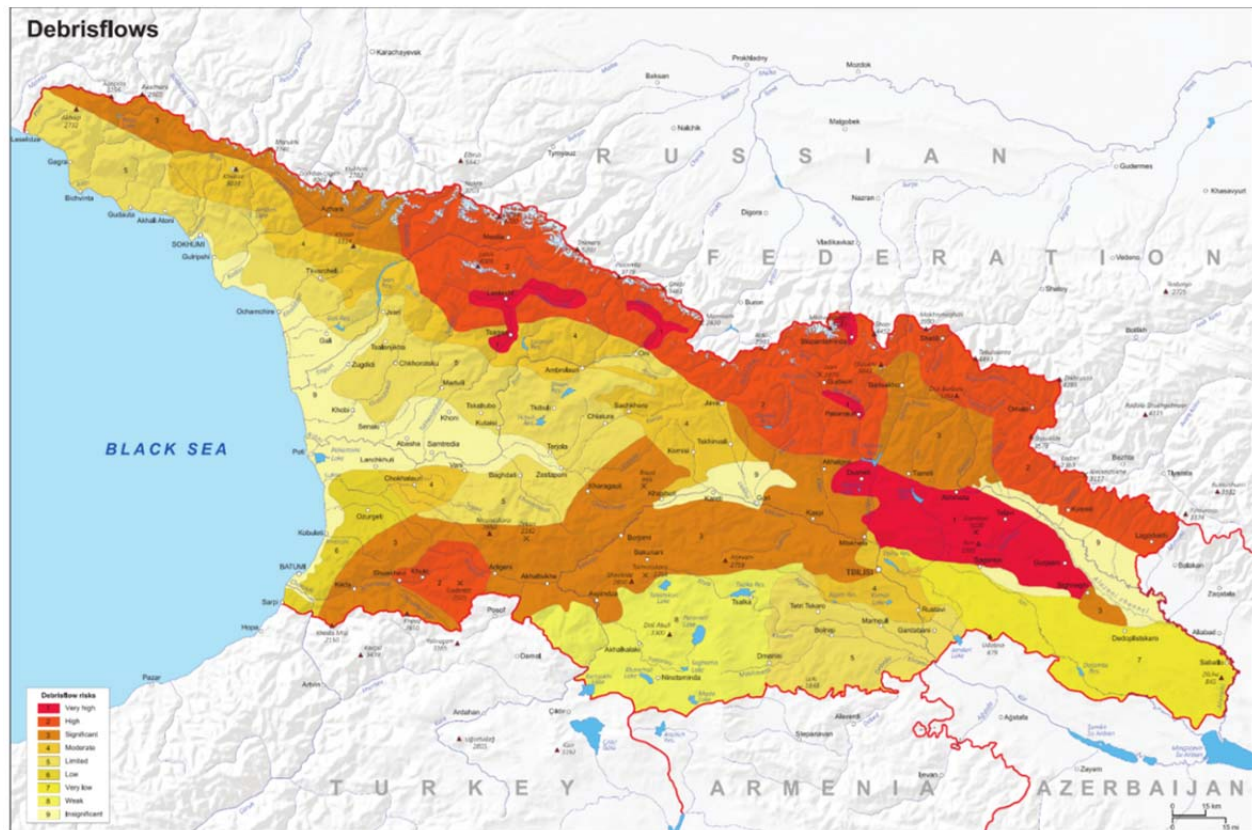


Figure 9 – Debris/mudflow hazard zones in Georgia

1. The area with **very high** damage probability and with high risk of recurrence (Ks-0.8-0.9), includes: Low and middle sized mountains constructed with Molasse sediments of Intermountain Belt of Eastern Georgia, Upper parts of riv. Rioni, Tskhenistkali, Enguri, Terji, Aragvi basins. Transformation of debris/mudflows takes place almost every year (daily rainfall 30-50 mm and more). Often it is repeated several times in a year.

2. The area with **high** damage probability and hazard risk (Ks-0.6-0.8), includes: Area constructed with flysch rows and Mesozoic shale of north and south slopes of central and eastern segments of the Caucasus, highland of Adjara of Lesser Caucasus. Debrisflows recurrence period once in 2-3 years. Wide range of released materials volume - 0.1-0.2 mln.m<sup>3</sup>.

3. The area with **significant** probability of damage by debris flow transforming rivers and hazard risk (Ks-0.5-0.6) includes Trialeti and Meskheta ranges, middle and upper part of the river Kodori (western Caucasus) and river Bzipi basins. Debris flows recurrence period once in 3-5 years. The volume of material released by debrisflows from thousands of cubic meters to amounts 0.5-1.0 mln. m<sup>3</sup>.

4. The area with **moderate** risk of debrisflow hazards (Ks-0.3-0.5), includes middle part of the rivers Rioni, Tskhenistkali, Enguri and Kodori basins, headwaters of river Kvirila basin, low and middle sized mountain zone of Aghazeti Caucasus, the basin of river Algeti, Trialeti range on the territory of Tbilisi city, lowlands of Adjara. Debrisflows recurrence period once in 3-10 years.

5. The area with **limited** debris flow hazard risk (ks-0.1-0.3), includes: lowland zone of raised horst of the Dzirula, Khrami, and Loqi, Foothills of Guria and Imereti, debrisflows in the basins of rivers Psou, Sandripshi, and Zhoekvara take place once in 3-7 years, the volume of released material amounts 5-10 000 m<sup>3</sup>.

6. The area with **low** probability of damage caused by debris flow processes and hazard risk (Ks- 0.01-0.1), includes areas constructed by carbonate rocks of low and middle sized mountains of Racha, Askhi, Khvamli, Arabika, and rivers Bzipi and Kodori, foothills of Guria and Adjara.

7. The area with **very low** probability of damage caused by debris flow processes and hazard risk (Ks-<0.01), includes: Iori Plateau and part of the downstream of river Mtkvari;



8. The area **weak** probability of damage caused by debrisflow processes and hazard risk includes Akhalkalaki plateau and volcanogenic highland of Javakheti.

9. The area, where is **no danger** by debris flow hazard risk, includes Kolkheti lowland and Black Sea coast, plains of Eastern Georgia, Kartli and Alazani.

#### REFERENCES

- [1] Salukvadze I. Storm precipitation in mountainous countries on the example of Transcaucasia. Tbilisi: TSU, 1988. 267 p.
- [2] Tsereteli E.D. Natural-catastrophic effects and the problem of sustainable development of Georgia and border areas. Tbilisi, 2003. 109 p.
- [3] Tatashidze Z., Tsereteli E., Bondirev I., Tsereteli N. Relevance of climatic anomalies in the development of exogeodynamic processes // Collected works of the institute of geography. Tbilisi, 2006. № 1(80). P. 107-120.
- [4] Gaprindashvili G. Geological Hazards in Georgia // Fourth National Communication of Georgia under the UNFCCC. Tbilisi, 2021. P. 258-290.
- [6] Bolashvili N., Tsereteli E., Kutsnashvili O., Gaprindashvili G., Kurtsikidze O. Climate as an integral synthesizer in development-reactivation processes of landslide and diagnostic criterion of its evaluation // Engineering geology for Society and Territory, Springer. 2015. Vol. 2. P. 1781-1786.
- [6] Gaprindashvili G., Gaprindashvili M. Catastrophic Debrisflow in Dariali (Georgia) in the Year 2014 // Natural Science. 2015. 7. P. 379-389. doi 10.4236/ns.2015.77041
- [7] Gaprindashvili G., Gaprindashvili M., Tsereteli E. Natural Disaster in Tbilisi City (Riv. Vere Basin) in the Year 2015 // International Journal of Geosciences. 2016. 7. P. 1074-1087. doi 10.4236/ijg.2016.79082
- [8] Tsereteli E., etc. Mudflows, map in National Atlas of Georgia. Stuttgart, 2018. P. 41.

#### Э. Церетели<sup>1</sup>, Н. Болашвили<sup>2</sup>, Г. Гаприндашвили<sup>3</sup>, М. Гаприндашвили<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Г.ғ.д., бас ғылыми қызметкер (Тбилиси мемлекеттік университеті, Вахушти Багратиони атындағы география институты, Ұлттық қоршаған ортаны қорғау агенттігі, Тбилиси, Грузия)

<sup>2</sup>Г.ғ.д., жетекші ғылыми қызметкер (Тбилиси мемлекеттік университеті, Вахушти Багратиони атындағы география институты, Тбилиси, Грузия)

<sup>3</sup>Г.ғ.д., ғылыми қызметкер (Тбилиси мемлекеттік университеті, Вахушти Багратиони атындағы география институты, Грузияның қоршаған ортаны қорғау ұлттық агенттігі, Тбилиси, Грузия)

<sup>4</sup>PhD докторант (Грузия Ұлттық қоршаған ортаны қорғау агенттігінің геология департаменті, Тбилиси, Грузия)

#### ГРУЗИЯДАҒЫ СЕЛ ПРОЦЕСТЕРІ

**Аннотация.** ХХІ ғасырдың басында табиғи апаттар өзекті бола түсуде, олардың адамның тіршілік ету ортасына қысымы айтарлықтай артып келеді. Климаттың жаһандық өзгеруі процестері аясында бақыланбайтын табиғи апаттардың қаупі өлшеусіз өсуде. Грузиядағы көп спектрлі геологиялық процестердің ішінде ең әсерлі құбылыстар көшкін мен сел, теңіз жағалаулары мен елді мекендердегі өзен жағалауларының эрозиясы болып табылады. Арнайы зерттеулер бойынша көшкін мен сел процестерінің, жағалау эрозиясының қарқыны жылдан-жылға артып келеді.

**Негізгі сөздер:** климаттың өзгеруі, сел, геология, қауіп, лайлы сел.

#### Э. Церетели<sup>1</sup>, Н. Болашвили<sup>2</sup>, Г. Гаприндашвили<sup>3</sup>, М. Гаприндашвили<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Д.г.н., главный научный сотрудник (Тбилисский государственный университет, Институт географии им. Вахушти Багратиони, Национальное агентство по охране окружающей среды, Тбилиси, Грузия)

<sup>2</sup>Д.г.н., ведущий научный сотрудник (Тбилисский государственный университет, Институт географии им. Вахушти Багратиони, Тбилиси, Грузия)

<sup>3</sup>Д.г.н., научный сотрудник (Тбилисский государственный университет, Институт географии им. Вахушти Багратиони, Национальное агентство по окружающей среде Грузии, Тбилиси, Грузия)

<sup>4</sup>PhD докторант (Отдел геологии, Национальное агентство по окружающей среде Грузии, Тбилиси, Грузия)

#### СЕЛЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ГРУЗИИ

**Аннотация.** В начале ХХІ века стихийные бедствия становятся все более актуальными, их давление на среду обитания человека значительно возрастает. На фоне происходящих процессов глобального изменения климата неизмеримо возрастает риск возникновения неконтролируемых природных катастроф. Среди многоспектральных геологических процессов в Грузии наиболее впечатляющими являются оползни и селевые потоки, размывы морских побережий и берегов рек в пределах населенных пунктов. По данным специальных исследований, из года в год происходит стремительный рост оползневых и селевых процессов, размывов берегов.

**Ключевые слова:** изменение климата, селевой поток, геология, опасность, грязевой поток.

---



---

**МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS**
**Гидрология – Гидрология – Hydrology**

- Архипов Е.В., Пятова Г.А., Пятков Е.А.* О результатах гидрологических наблюдений на озерах государственного национального природного парка «Бурабай» за 2019-2020 годы..... 3  
 (*Arkhipov Ye.V., Pyatova G.A., Pyatov Ye.A.* On the results of hydrological observations on the lakes of the State national natural park «Burabay» for 2019-2020)
- Арыстамбекова Д.Д., Сайлаубек А.М.* Жайық алабы өзендерінің көпжылдық мұздық режимінің өзгерісін бағалау..... 12  
 (*Arystambekova D.D., Sailaubek A.M.* Assessment of changes in the long-term ice regime of the Zhaiyk river basin)

**Геоморфология және экзогендік үрдістер – Геоморфология и экзогенные процессы –  
 Geomorphology and exogenous processes**

- Тарихазер С.А.* Геолого-геоморфологический анализ оползневых процессов в заповеднике «Гобустан» в целях туристско-рекреационной деятельности..... 19  
 (*Tarikhazer S.A.* Geological and geomorphological analysis of landslide processes in the reserve «Gobustan» for the purpose of tourist and recreation activities)
- Tsereteli E., Bolashvili N., Gaprindashvili G., Gaprindashvili M.* Mudflow processes in Georgia..... 28  
 (*Церетели Э., Болашвили Н., Гаприндашвили Г., Гаприндашвили М.* Селевые процессы в Грузии)
- Вейсов С.К., Хамраев Г.О.* Особенности проведения фитомелиоративных работ для защиты инженерных объектов от дефляционных процессов в пустыне Каракум..... 35  
 (*Veisov S.K., Hamrayev G.O.* Features of phytomeliorative works to protect engineering facilities from deflation processes in the Karakum desert)

**Геоақпараттық технологиялар – Геоинформационные технологии – Geoinformation technologies**

- Mukhamedina A.Ye., Abiyeva D.K., Kulebayev K.M.* Assessment of the potential use of ICESat-2 data for bathymetric mapping of small lakes of Kazakhstan..... 43  
 (*Мухамедина А.Е., Абиева Д.К., Кулебаев К.М.* Оценка возможности использования данных ICESat-2 для батиметрического картирования малых озер Казахстана)

- Хроника..... 50  
 (Chronicle)

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

В журнале публикуются статьи, посвященные проблемным вопросам географической науки и геоэкологии, а также научные сообщения теоретического, методического, экспериментального и прикладного характера, тематические обзоры, критические статьи и рецензии, в том числе в виде писем в редакцию, библиографические сводки, хроника научной жизни. Тексты статей и других материалов могут предоставляться на казахском, русском или английском языках. Редакция принимает материалы в электронном виде, набранные в текстовом редакторе Microsoft Word, в сопровождении идентичной бумажной версии. Поля: верхнее и нижнее – 2,4 см, правое и левое – 2,2 см. Текст (шрифт «Times New Roman») дается в одну колонку через межстрочный интервал 1,0 и для него устанавливается автоматический перенос. Страницы нумеруются. Материал статьи (текст, включая аннотации на казахском, русском и английском языках, рисунки, таблицы, список литературы) оформляется одним файлом. Объем статьи со всеми структурными элементами не должен превышать 50 000 знаков с пробелами (до 12 стр.), других материалов – 20 000 знаков с пробелами (до 4 стр.).

Рукописи статей оформляются следующим образом: 1) УДК (выравнивание текста «левый край», кегль 10); 2) через один интервал инициалы и фамилии всех авторов через запятую (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «начинать с прописных», кегль 11; если авторов несколько, после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); 3) через один интервал – ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает, город, страна (выравнивание текста «по центру», кегль 10; если авторов несколько, сведения даются о каждом из них отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); 4) через один интервал – название статьи без переноса (выравнивание текста «по центру», начертание «полужирный», регистр «все прописные», кегль 14); 5) через один интервал – аннотация из 5–10 предложений, объемом до 1200 знаков с пробелами (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (русс. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)») на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10); 6) через один интервал 5–7 ключевых слов (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»), сортированных по алфавиту, на том языке, на котором написан основной текст рукописи (абзац «0,75 см», выравнивание текста «по ширине», регистр «все строчные», кегль 10).

Основной текст разбивается на структурные элементы: введение, постановка проблемы, методика исследований, источники данных, результаты исследований, обсуждение результатов, заключение (выводы), источник финансирования исследований (при необходимости), список литературы. Перед списком литературы может помещаться благодарность лицам и организациям, оказавшим помощь в написании статьи. Необщепринятые аббревиатуры должны расшифровываться в тексте при первом упоминании. Параметры текста: абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 11.

Под заголовком «ЛИТЕРАТУРА» приводится список источников, на которые есть ссылки в тексте. Литература приводится сначала на языке оригинала, затем дублируется на английском языке «REFERENCES» (абзац «0,75 см», выравнивание «по ширине», регистр «как в предложениях», кегль 9). В тексте ссылки на номера списка даются в квадратных скобках. Запись каждой библиографической ссылки в списке начинается с ее порядкового номера в тексте: «[1] Петрова С.Н. Научно-исследовательская деятельность ...»). Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1–2003 и тщательно выверяется автором. Транслитерация не допускается!

Далее следует резюме. Для статьи, предоставленной на *казахском языке*, требуются русский и английский переводы; на *русском языке* – казахский и английский переводы; на *английском языке* – казахский и русский переводы. Для авторов из зарубежья резюме на казахский язык переводится в редакции в соответствии с предоставленным на русском и английском языках. Структура двуязычных резюме: инициалы и фамилии всех авторов через запятую (после фамилии каждого указывается надстрочным индексом порядковый номер арабской цифрой); ученое звание и степень автора, должность, в скобках – полное название организации, в которой он работает, город, страна (если авторов несколько, сведения даются отдельной строкой через одинарный интервал, а начинается каждая строка с надстрочного индекса порядкового номера после фамилии автора); название статьи; аннотация, приведенная в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Аннотация. ... (каз. яз.)», «Аннотация. ... (рус. яз.)», «Abstract. ... (англ. яз.)»); ключевые слова, приведенные в начале статьи (начинать абзац следующим образом: «Түйін сөздер: ...», «Keywords: ...», «Ключевые слова: ...»).

Таблицы набираются в формате Microsoft Word (не Microsoft Excel), кегль 9. В статье даются ссылки на все таблицы. Располагать их следует сразу после упоминания в тексте или на следующей странице. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Например, «Таблица 1 – Средний многолетний расход р. Жайык, м<sup>3</sup>/с». Размещать его следует над таблицей, без абзацного отступа (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Не допускается перенос части таблицы на следующую страницу. Большие таблицы допускается размещать на всю страницу с ориентацией «альбомная». Таблицы и графы в них должны иметь заголовки, сокращения слов не допускаются. Повторяющийся в разных строках графы таблицы текст из одного слова после первого написания допустимо заменять кавычками. Если он состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «то же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Рисунки должны быть выполнены в хорошем качестве, а их общее количество не превышать 5. Рисунки располагают непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Все надписи на рисунках должны хорошо читаться; по возможности их следует заменять буквами или цифрами, а необходимые пояснения давать в тексте или в подрисовочных подписях. В подрисовочной подписи необходимо четко отделить (новая строка) собственно название рисунка от объяснений к нему (экспликация). Подрисовочные подписи должны соответствовать тексту (но не повторять его) и изображениям. Например, «Рисунок 1 – Карта плотности населения в бассейне р. Жайык, чел. на 1 км<sup>2</sup>» (выравнивание текста «по центру», кегль 9). Фотографии должны быть четкими, без дефектов. Все рисунки также предоставляют отдельными файлами: для растровых изображений – в формате JPEG/TIFF/PSD, для векторных – в совместимом с Corel Draw или Adobe Illustrator. Разрешение растровых изображений в оттенках серого и RGB цветах должно быть 300 dpi, чёрно-белых – 600 dpi. Рекомендуемые размеры: ширина – 85, 120–170 мм, высота – не более 230 мм. При необходимости файлы могут быть заархивированы, предпочтительно в форматах ZIP или ARJ.

Математические обозначения и формулы нужно набирать в Microsoft equation и размещать в тексте отдельных строках, нумеруя только те, на которые есть ссылки в тексте. Русские и греческие буквы в формулах и статьях, а также математические символы и химические элементы набираются прямым шрифтом, латинские буквы – курсивом.

К статье следует приложить: 1) сопроводительное письмо; 2) рецензию на 1 стр.; 3) экспертное заключение об отсутствии секретных сведений в публикации, выданное организацией, в которой выполнена работа (в особых случаях возможно составление в редакции после внутреннего рецензирования); для нерезидентов Республики Казахстан экспертное заключение не требуется; 4) краткое заключение лаборатории (кафедры, отдела и др.), где выполнена представленная к публикации работа; 5) сведения о каждом авторе: ФИО (полностью), ученые степень и звание, должность и место работы, контактные E-mail, телефоны, факс.

Сданные в редакцию материалы авторам не возвращаются. Не соответствующие требованиям статьи не рассматриваются. Если статья отклонена, редакция сохраняет за собой право не вести дискуссию по мотивам отклонения.

Все материалы проходят внутреннее и внешнее рецензирование. Редакция просит авторов отмечать все изменения, внесенные в статью после исправления или доработки текста по замечаниям рецензента (например, цветом). При работе над рукописью редакция вправе ее сократить. В случае переработки статьи по просьбе редакционной коллегии журнала датой поступления считается дата получения редакцией окончательного варианта. За достоверность приведенных в статье научных фактов полную ответственность несет автор (авторы в равной мере, если их несколько).

**Адрес редакции журнала «География и водные ресурсы»:**

Республика Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Пушкина, 99,

АО «Институт географии и водной безопасности».

Тел.: +7(727)2918129 (приемная); факс: +7(727)2918102

E-mail: [ingeo@mail.kz](mailto:ingeo@mail.kz) и [journal.ingeo@gmail.com](mailto:journal.ingeo@gmail.com)

Сайт: <http://www.journal.ingeo.kz>

## Ғылыми жарияланымдардың этикасы

«География мен су ресурстары» журналының редакциялық алқасы халықаралық қоғамдастық қабылдаған жариялау этикасының қағидаттарын ұстанады, сондай-ақ беделді халықаралық журналдар мен баспалардың құнды тәжірибесін ескереді.

Баспа қызметіндегі жосықсыз тәжірибені болдырмау мақсатында (плагиат, жалған ақпаратты ұсыну және т.б.) және ғылыми жарияланымдардың жоғары сапасын қамтамасыз ету, автордың алған ғылыми нәтижелерін жұртшылықпен таныстыру мақсатында редакциялық кеңестің әрбір мүшесі, автор, рецензент, сондай-ақ баспа барысында қатысатын мекемелер этикалық стандарттарды, нормалар мен ережелерді сақтауға және олардың бұзылуын болдырмау үшін барлық іс-шараларды қабылдауға міндетті. Осы процеске қатысушылардың барлығының ғылыми жарияланым этикасы ережелерін сақтау авторлардың зияткерлік меншік құқықтарын қамтамасыз етуге, басылым сапасын арттыруға және авторлық ақпараттарды, жеке тұлғалардың мүддесі үшін заңсыз пайдалану мүмкіндігін болдырмауға ықпал етеді.

Редакцияға келіп түскен барлық ғылыми мақалалар міндетті түрде екі жақты шолудан өтеді. Журнал редакциясы мақаланың журнал бейініне, ресімдеу талаптарына сәйкестігін белгілейді және қолжазбаның ғылыми құндылығын айқындайтын және мақала тақырыбына неғұрлым жақын ғылыми мамандандырулары бар екі тәуелсіз рецензент – мамандарды тағайындайтын журналдың жауапты хатшысының бірінші қарауына жібереді. Мақалаларды рецензиялауды редакциялық кеңес және редакциялық алқа мүшелері, сондай-ақ басқа елдердің шақырылған рецензенттері жүзеге асырады. Мақалаға сараптама жүргізу үшін бел-гілі бір рецензентті таңдау туралы шешімді Бас редактор қабылдайды. Рецензиялау мерзімі 2-4 аптаны құрайды, бірақ рецензенттің өтініші бойынша ол ұзартылуы мүмкін.

Редакция мен рецензент қарауға жіберілген жарияланбаған материалдардың құпиялылығын сақтауға кепілдік береді. Жариялау туралы шешімді журналдың редакциялық алқасы рецензиялаудан кейін қабылдайды. Қажет болған жағдайда қолжазба авторларға рецензенттер мен редакторлардың ескертулері бойынша жөндеуге жіберіледі, содан кейін ол қайта рецензияланады. Редакция этика ережелерін бұзған жағдайда мақаланы жариялаудан бас тартуға құқылы. Егер ақпаратты плагиат деп санауға жеткілікті негіз болса, жауапты редактор жариялауға жол бермеуі керек.

Авторлар редакцияға ұсынылған материалдардың жаңа, бұрын жарияланбаған және түпнұсқа екендігіне кепілдік береді. Авторлар ғылыми нәтижелердің сенімділігі мен маңыздылығына, сондай-ақ ғылыми этика қағидаттарын сақтауға, атап айтқанда, ғылыми этиканы бұзу фактілеріне жол бермеуге (ғылыми деректерді тұжырымдау, зерттеу деректерін бұрмалауға әкелетін бұрмалау, плагиат және жалған тең авторлық, қайталау, басқа адамдардың нәтижелерін иемдену және т. б.) жауапты болады.

Мақаланы редакцияға жіберу авторлардың мақаланы (түпнұсқада немесе басқа тілдерге немесе басқа тілдерге аударылған) басқа журналға (журналдарға) бермегенін және бұл материал бұрын жарияланбағанын білдіреді. Әйтпесе, мақала авторларға авторлық құқықты бұзғаны үшін мақаланы қабылдамау туралы ұсыныспен дереу қайтарылады. Басқа автор жұмысының 10 пайызынан астамын оның авторлығын және дереккөзге сілтемесіз сөзбе-сөз көшіруге жол берілмейді. Алынған көріністер немесе мәлімдемелер автор мен бастапқы көзді міндетті түрде көрсете отырып жасалуы керек. Шамадан тыс көшіру, сондай-ақ кез-келген нысандағы плагиат, оның ішінде рәсімделмеген дәйексөздер, өзгерту немесе басқа адамдардың зерттеулерінің нәтижелеріне құқықтар иемдену этикалық емес және қолайсыз. Зерттеу барысына қандай да бір түрде әсер еткен барлық адамдардың үлесін мойындау қажет, атап айтқанда, мақалада зерттеу жүргізу кезінде маңызды болған жұмыстарға сілтемелер ұсынылуы керек. Қосалқы авторлардың арасында зерттеу-ге қатыспаған адамдарды көрсету болмайды.

Егер жұмыста қате табылса, редакторға тез арада хабарлау керек және бірге түзету туралы шешім қабылдау керек.

Қолжазбаны жариялаудан бас тарту туралы шешім рецензенттердің ұсынымдарына сәйкес редакциялық алқа отырысында қабылданады. Редакциялық алқаның шешімімен жариялауға ұсынылмаған мақала қайта қарауға қабылданбайды. Жариялаудан бас тарту туралы хабарлама авторға электрондық пошта арқылы жіберіледі.

Редакциялық алқа мақаланы жариялауға жіберу туралы шешім қабылдағаннан кейін редакция бұл туралы авторға хабарлайды және жариялау мерзімін көрсетеді.

### Этика научных публикаций

Редакционная коллегия журнала «География и водные ресурсы» придерживается принятых международным сообществом принципов публикационной этики, а также учитывает ценный опыт авторитетных международных журналов и издательств.

Во избежание недобросовестной практики в публикационной деятельности (плагиат, изложение недостоверных сведений и др.) и в целях обеспечения высокого качества научных публикаций, признания общественностью полученных автором научных результатов каждый член редакционного совета, автор, рецензент, а также учреждения, участвующие в издательском процессе, обязаны соблюдать этические стандарты, нормы и правила и принимать все меры для предотвращения их нарушений. Соблюдение правил этики научных публикаций всеми участниками этого процесса способствует обеспечению прав авторов на интеллектуальную собственность, повышению качества издания и исключению возможности неправомерного использования авторских материалов в интересах отдельных лиц.

Все научные статьи, поступающие в редакцию, подлежат обязательному двойному слепому рецензированию. Редакция Журнала (ответственный секретарь Журнала) устанавливает соответствие статьи профилю Журнала, требованиям к оформлению и направляет ее на первое рассмотрение, определяет научную ценность рукописи и назначает двух независимых рецензентов – специалистов, имеющих наиболее близкие к теме статьи научные специализации. Рецензирование статей осуществляется членами редакционной коллегии, а также приглашенными рецензентами из других стран. Решение о выборе того или иного рецензента для проведения экспертизы статьи принимает главный редактор. Срок рецензирования составляет 2-4 недели, но по просьбе рецензента он может быть продлен.

Редакция и рецензент гарантируют сохранение конфиденциальности не опубликованных материалов. Решение о публикации принимается редакционной коллегией Журнала после рецензирования. В случае необходимости рукопись направляется авторам на доработку по замечаниям рецензентов и редакторов, затем она повторно рецензируется. Редакция оставляет за собой право отклонить публикацию статьи в случае нарушения правил этики. Ответственный редактор не должен допускать к публикации информацию, если имеется достаточно оснований полагать, что она является плагиатом.

Авторы гарантируют, что представленные в редакцию материалы являются новыми, ранее не опубликованными и оригинальными. Они несут ответственность за достоверность и значимость научных результатов, а также соблюдение принципов научной этики, в частности недопущение фактов нарушения научной этики (фабрикация научных данных, фальсификация, ведущая к искажению исследовательских данных, плагиат и ложное соавторство, дублирование, присвоение чужих результатов и др.).

Направляя статьи в редакцию, авторы подтверждают, что данная статья не была ранее опубликована и не передавалась в другой журнал(ы) как в оригинале, так и в переводе на другие языки или с других языков. В противном случае статья немедленно возвращается авторам с рекомендацией отклонить статью за нарушение авторских прав. Не допускается дословное цитирование работы другого автора без указания его авторства и ссылок на источник. Заимствованные фрагменты или утверждения должны быть оформлены с обязательным указанием автора и первоисточника. Чрезмерные заимствования, а также плагиат в любых формах, включая неоформленные цитаты, перефразирование, перевод или присвоение прав на результаты чужих исследований, неэтичны и неприемлемы. Необходимо признавать вклад всех лиц, так или иначе повлиявших на ход исследования. В частности, в статье должны быть представлены ссылки на работы, которые имели значение при проведении исследования. Среди соавторов недопустимо указывать лиц, не участвовавших в исследовании. Если обнаружена ошибка в работе после подачи статьи, необходимо срочно уведомить редактора и вместе принять решение об исправлении.

Решение об отказе в публикации рукописи принимается редакционной коллегией в соответствии с рекомендациями рецензентов. Статья, не рекомендованная решением редакционной коллегии к публикации, к повторному рассмотрению не принимается. Сообщение об отказе в публикации направляется автору по электронной почте.

После принятия редколлегией Журнала решения о допуске статьи к публикации редакция информирует об этом автора и указывает сроки публикации.

### **Ethics of scientific publications**

In order to avoid unfair practices in publishing activities (plagiarism, presentation of false information, etc.) and in order to ensure the high quality of scientific publications, public recognition of the scientific results obtained by the author, each member of the editorial board, author, reviewer, as well as institutions involved in the publishing process, must comply with ethical standards, rules and regulations and take all measures to prevent their violations. Compliance with the rules of ethics of scientific publications by all participants in this process contributes to ensuring the rights of authors to intellectual property, improving the quality of the publication, and excluding the possibility of illegal use of copyright materials in the interests of individuals.

All scientific articles submitted to the editorial office are subject to mandatory double-blind review. The editorial board of the Journal (Responsible secretary) establishes the correspondence of the article to the profile of the Journal, the requirements for registration and sends it for the first consideration, determines the scientific value of the manuscript and appoints two independent reviewers - specialists who have scientific specializations closest to the topic of the article. Reviewing of articles is carried out by members of the editorial board, as well as invited reviewers from other countries. The decision on choosing a reviewer for the examination of the article is made by the editor-in-chief. The review period is 2-4 weeks, but it can be extended at the request of the reviewer.

The editorial board and the reviewer guarantee the confidentiality of unpublished materials. The decision on publication is made by the editorial board of the Journal after reviewing. The manuscript is sent to the authors for revision based on the comments of reviewers and editors if necessary. After which, it is re-reviewed. The editors reserve the right to reject the publication of an article in case of a violation of the rules of ethics. The executive editor should not allow information to be published if there are sufficient grounds to believe that it is plagiarism.

The authors guarantee that the submitted materials to the editorial office are new, previously unpublished, and original. Authors are responsible for the reliability and significance of scientific results, as well as adherence to the principles of scientific ethics, in particular, the prevention of violations of scientific ethics (fabrication of scientific data, falsification leading to distortion of research data, plagiarism, and false co-authorship, duplication, appropriation of other people's results, etc.).

The submission of an article to the Editorial Board means that the authors did not transmit the article (in original or translation into other languages or from other languages) to another journal (s), and this material has not been previously published. Otherwise, the article is immediately returned to the authors with a recommendation to reject the article for copyright infringement. Verbatim quoting of the work of another author is not allowed without indicating his authorship and references to the source. Borrowed fragments or statements must be made with the obligatory indication of the author and the source. Excessive borrowing as well as plagiarism in any form, including unofficial quotations, paraphrasing, or appropriation of rights to the results of other people's research, is unethical and unacceptable. It is necessary to recognize the contribution of all persons, who in one way or another influenced the course of the research. In particular, the article, should contain references to works that were of importance in the conduct of the research. Among the co-authors, it is inadmissible to indicate persons who did not participate in the study.

If an error is found in work, it is necessary to notify the editor and together make a decision on the correction.

The decision to refuse publication of the manuscript is made at a meeting of the editorial board by the recommendations of the reviewers. An article not recommended for publication by the decision of the editorial board is not accepted for reconsideration. The refusal to publish is sent to the author by e-mail.

After the editorial board of the Journal decides on the admission of the article for publication, the editorial board informs the author about it and indicates the terms of publication.

Журналдың жауапты хатшысы –  
ғылыми қызметкер **О. В. Радуснова**

Ответственный секретарь журнала –  
научный сотрудник **О. В. Радуснова**

Responsible Secretary of the Journal –  
Researcher **O. V. Radusnova**

Редакторы *Т. Н. Кривобокова*  
Компьютерлік беттеген  
*Д. Н. Калкабекова*

Редактор *Т. Н. Кривобокова*  
Верстка на компьютере  
*Д. Н. Калкабековой*

Editor *T. N. Krivobokova*  
Makeup on the computer of  
*D. N. Kalkabekova*



Басуға 15.09.2022 қол қойылды.  
Пішіні 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Офсеттік басылым.  
Баспа – ризограф. 3,7 п.л.  
Таралымы 300 дана.

Подписано в печать 15.09.2022.  
Формат 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная.  
Печать – ризограф. 3,7 п.л.  
Тираж 300.

Passed for printing on 15.09.2022.  
Format 60x88<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Offset paper.  
Printing – risograph. 3,7 pp.  
Number of printed copies 300.

\* \* \*

«Нурай Принт Сервис» ЖШС  
баспаханасында басылып шықты  
050026, Алматы қ., Мұратбаев көшесі  
75, оф.3. Тел.: +7(727)234-17-02

\* \* \*

Отпечатано в типографии  
ОО «Нурай Принт Сервис»  
050026, г. Алматы,  
ул. Мұратбаева, 75, оф. 3.  
Тел.: +7(727)234-17-02

\* \* \*

Printed in the publishing house  
of the LLP «Nurai Print Service»  
050026, Almaty, Muratbaev str., 75,  
off. 3. Tel.: +7(727)234-17-02