

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИССЛЕДОВАНИИ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА РЕКИ САМУР

М.М. ГЕДУЕВА

Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук
Центр географических исследований
360002, Россия, Нальчик, ул. Балкарова, 2

Аннотация. Геоинформационные системы (ГИС) вошли во все сферы современной жизни. Обработка больших объемов информации любого типа без них сегодня просто невозможна. ГИС, получившие сегодня в мире широчайшее применение, предназначены для сбора, хранения, анализа и графической визуализации объектов, имеющих географическую привязку, а также связанной с ними атрибутивной информации.

Летом 2020 г. в бассейне р. Самур сотрудниками ЦГИ КБНЦ РАН был проведен геоэкологический полевой мониторинг опасных природных процессов с использованием технических средств (GPS-навигатора, дальномера и др.). По данным мониторинга, с использованием ГИС-технологий была проведена цифровая картографическая визуализация результатов мониторинга.

Ключевые слова: мониторинг, народно-хозяйственные объекты, опасные природные процессы, сель, селевые отложения, оползневой участок

Статья поступила в редакцию 06.02.2022

Принята к публикации 14.02.2022

Для цитирования. Гедуева М.М. Использование геоинформационных технологий в исследовании опасных природных процессов на примере бассейна реки Самур // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 1 (105). С. 114–122. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-1-105-114-122

ВВЕДЕНИЕ

В изучении опасных природных процессов (ОПП) важную роль играют ГИС-технологии. ГИС работают с графическими и тематическими базами данных, используются для моделирования и расчетов, создания тематических карт различного масштаба и атласов, включают возможности управления базами данных, редакторы растровой и векторной графики, аналитические средства. ГИС активно используются для решения научных и практических задач, таких как территориальное планирование на разных уровнях, изучение природно-экономического потенциала регионов, инвентаризация природных ресурсов, проектирование транспортных магистралей и трубопроводов и т. д.

При создании карт по опасным природным процессам разного характера в большинстве случаев используют такие программы, как ArcGIS и Quantum GIS.

В Центре географических исследований КБНЦ РАН с 2011 года развиваются методологии оценки подверженности территории ОПП, при этом полученные результаты исследований представлены в ряде отчетов [1, 2] и монографий [3, 4]. В ходе апробации методологий были составлены цифровые карты различных регионов северного склона Большого Кавказа [5, 6, 7]

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для создания карт в данной работе в качестве геоинформационной системы была использована система Quantum GIS 3.12.0. Она представляет собой пакет программного обеспечения, предназначенный для создания, визуализации, поиска и анализа пространственных данных [8]. Пространственные данные относятся к информации о географическом положении объекта, что предполагает использование географических координат – широты и долготы.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Круг задач приложений для работы с пространственными данными достаточно широк. Производство карт – наиболее простая для понимания функция геоинформационных приложений. Картографические программы выводят пространственные данные в пригодном для просмотра на экране или распечатки виде. Приложения могут представлять данные в виде статических (простое изображение) или динамических карт, которые предназначены для просмотра посредством настольного приложения или на веб-странице. С помощью ГИС можно не только создавать карты, но и проводить анализ пространственных данных, результаты которых затем могут быть также показаны на карте. При этом в дополнение к традиционным табличным данным, которые широко используются в геоинформационных приложениях, существует два основных типа пространственных данных: растровые и векторные. Растровые данные – цифровые спутниковые снимки или аэрофотоснимки. Векторные данные – это данные, описывающие местоположение с помощью набора координат [8].

Область карты – это наиболее важная часть QGIS, в этой области отображаются карты. Карта, отображаемая в области, зависит от того, какие векторные и растровые слои загружены в QGIS. Данные в окне карты можно прокручивать, смещать фокус отображения карты на другую область и масштабировать – увеличивать или уменьшать. Также с картой можно выполнять многие другие операции. Область карты и легенда тесно связаны друг с другом – карта отображает изменения, вносимые в легенде.

Таким образом, Quantum GIS 3.12.0. включает в себя интерактивные карты и прочие виды, оперирующие с наборами географических данных. Интерактивные карты предоставляют основной пользовательский интерфейс для большинства ГИС-приложений. Интерактивную карту можно уменьшать и увеличивать, причем при определенных масштабах некоторые слои на карте могут появляться или исчезать. Можно применять условные знаки для отображения слоев карты на основе любого выбранного набора атрибутов. При указании географического объекта на интерактивной карте можно получить о нем дополнительную информацию, строить пространственные запросы и проводить анализ. Кроме того, в Quantum GIS 3.12.0. посредством интерактивных карт проводят редактирование данных и создают пространственные представления объектов [8, 9].

В процессе создания тематических интерактивных карт в работе использовалась технология векторизации – компьютерный ввод базы данных.

Одной из *приоритетных задач* была задача систематизации ОПП и составление картосхемы исследуемой территории при помощи ГИС с нанесением GPS-точек по их точным координатам, где имеются риски их повторного возникновения. Это даст в дальнейшем возможность ведения мониторинга данных участков.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведения обследований бассейна реки Самур по степени подверженности опасным природным процессам в 2020 году сотрудниками ЦГИ КБНЦ РАН был собран фактический материал по основным ОПП (сели, наносоводные паводки, оползни, обвалы, осыпи) (табл. 1), в дальнейшем послуживший основой для создания интерактивных топографических картосхем. Для основных линейных хозяйственных объектов в бассейне реки Самур выполнена детальная инвентаризация с применением GPS-съемки ландшафтов в пределах выделенных участков образования ОПП.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ОПП В БАСЕЙНЕ РЕКИ САМУР
(УЧАСТОК АВТОДОРОГИ САМУР – РУТУЛ), 2020 Г. [10]

№	№ точек по GPS	Долгота	Широта	Высота н.у.м	НХО с защитными сооружениями. Название водотока	Примечания
р. Самур						
1	1260	N41° 30.822'	E48° 08.401'	620 м	Левобережные балки б/н	Оползневой склон. Угроза а/д., хозпостройкам. Обвально-осыпные процессы
2	1261-1265	N41° 30.135'	E48° 05.832'	649	Левобережная балка б/н. Комплекс селезащитных сооружений	Угроза а/д. Ниже старого моста через р. Самур. Конус выноса селя
3	1266-1269	N41° 29.690'	E48° 02.030'	737	Левобережная балка б/н (перед переходом а/д на правый борт). Водоотвод	Периодический занос автодороги. Следы паводка
4	1270	N41° 28.955'	E48° 01.154'	721	Р. Самур. Мост	Угроза мосту. Следы паводка. Обвально-осыпные процессы
5	1271-1272	N41° 27.420'	E47° 58.729'	799	Правобережная балка б/н	Занос автодороги
6	1273	N41° 25.333'	E47° 53.345'	877	Р. Самур. Между селами Усучай и Мискинджа	Обвально-осыпные процессы. Сплошная оползневая зона около 1 км. Размыто 300 м а/д. Поврежден газопровод
7	1274	N41° 26.149'	E47° 49.029'	1005	Р. Гуркам, п.п. р. Самур. Выше с. Мискинджа	Обвально-осыпные процессы. Угроза а/д и мосту
8	1275	N41° 26.984'	E47° 47.047'	996	Протекает селевая речка б/н. Правый приток р. Самур	Занос селевыми отложениями а/д
9	1276	N41° 28.276'	E47° 44.446'	1005	Р. Ахтычай. Мост. с. Ахты (рис. 1) Ахтынская ГЭС	Занос селевыми отложениями а/д (в 3 местах). Повреждены мост и водоводы. Расчистка а/д
10	1277	N41° 28.310'	E47° 42.638'	1029	Р. Чахаркам, л.п. р. Самур (между селами Кхем и Луткун). Мост над рекой Чахаркам	Угроза а/д и мосту. Следы паводка
11	1278	N41° 34.543'	E47° 21.191'	1408	Р. Шиназчай, л.п. р. Самур у села Кала. Мост над рекой Шиназчай	Угроза а/д и мосту. Следы паводка

Примечание: с. – село; р. – река; а/д – автодорога; б/н – без названия; л.п. – левый приток; п.п. – правый приток; НХО – народно-хозяйственные объекты; ОПП – опасные природные процессы.

В Высокогорном Дагестане наблюдается высокая степень эрозионного расчленения рельефа: относительные превышения достигают 1500–2000 м, которые способствуют усилению развития современных экзогенных процессов. Здесь ведущую роль играет физическое выветривание, приводящее к трещинообразованию и механическому дроблению пород действием замерзающей в трещинах воды. Сильная расчлененность рельефа способствует формированию и развитию селей, лавин, эрозии, обвально-осыпных, оползневых и других экзогенных процессов [10–14].

В бассейне Самура наиболее *селеносными* являются притоки Рутлук, Усуччай, Ахтычай, Гюльгерычай, Кара-Самур, Рубасчай (рис. 1) [15].

Одним из наглядных примеров ОПП в 2020 году в бассейне реки Самур может служить рисунок 1, на котором видны селевые отложения в русле реки Ахтычай – правого притока реки Самур.



*Рис. 1. Последствия схода селя по реке Ахтычай – правому притоку р. Самур.
Фото Е.В. Кюль*

В верховьях рек пораженность территории Высокогорного Дагестана *оползневыми* процессами меняется от 40% до 10%. В местах залесения склонов она не превышает 15 %, а в местах развития легко поддающихся разрушению горных пород, например Песчано-Сланцевый Дагестан, и тектонических нарушений – возрастает до 30–40 %.

Обвальнo-осыпные процессы наиболее развиты в высокогорных ее частях (60–100 %); в средне- и низкогорной частях активность этих процессов значительно уменьшается (10–20 %) и лишь на отдаленных участках остается высокой (до 50 %). Исключение составляют бассейн р. Каракойсу и долина р. Ахтычай, где развитие ОПП на всем протяжении очень высокое (40–100 %) [14, 16].

В целом в Высокогорном Дагестане отмечается очень высокая пораженность современными экзогенными процессами – более 50 % территории [10, 16].

Все процессы экзогенного происхождения, а также другие процессы и явления в природе нагляднее и удобнее воспринимать и работать с ними, когда они отображены непосредственно на карте.

Для создания интерактивных карт-схем с помощью ГИС-системы необходимо добавить и привязать растровый слой в качестве подложки. Это могут быть космоснимки, а также топографические карты разных масштабов.

При создании карт-схем по бассейну реки Самур в качестве подложки использовались космоснимки Google Maps и Yandex Satellite (рис. 2).



Рис. 2. Фрагмент карты с растровым и векторными слоями по бассейну р. Самур.

На данном рисунке показан фрагмент карты-схемы – космоснимок, служащий как подложка на данном этапе создания карты, и созданные векторные слои по бассейну реки Самур, – реки, дороги и т.д.

Когда уже основа имеется, далее создается тематический слой, в данном случае это слой по точкам, снятым с GPS-навигатора по ОПП в бассейне реки Самур (рис. 3).

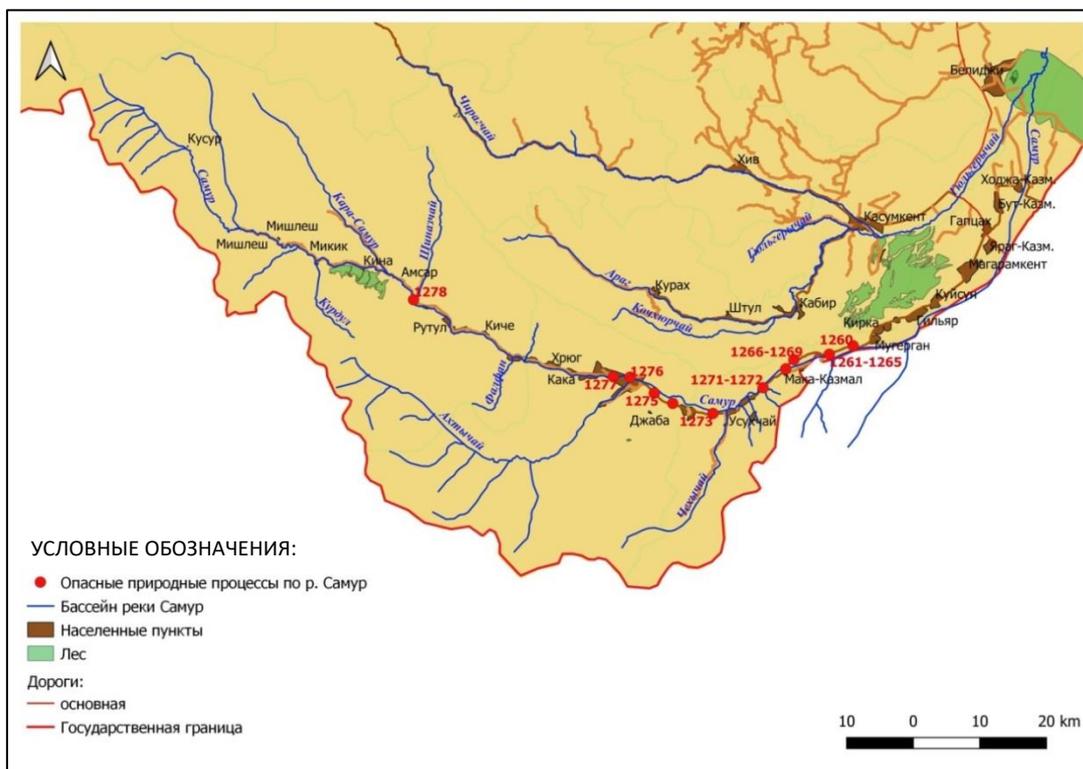
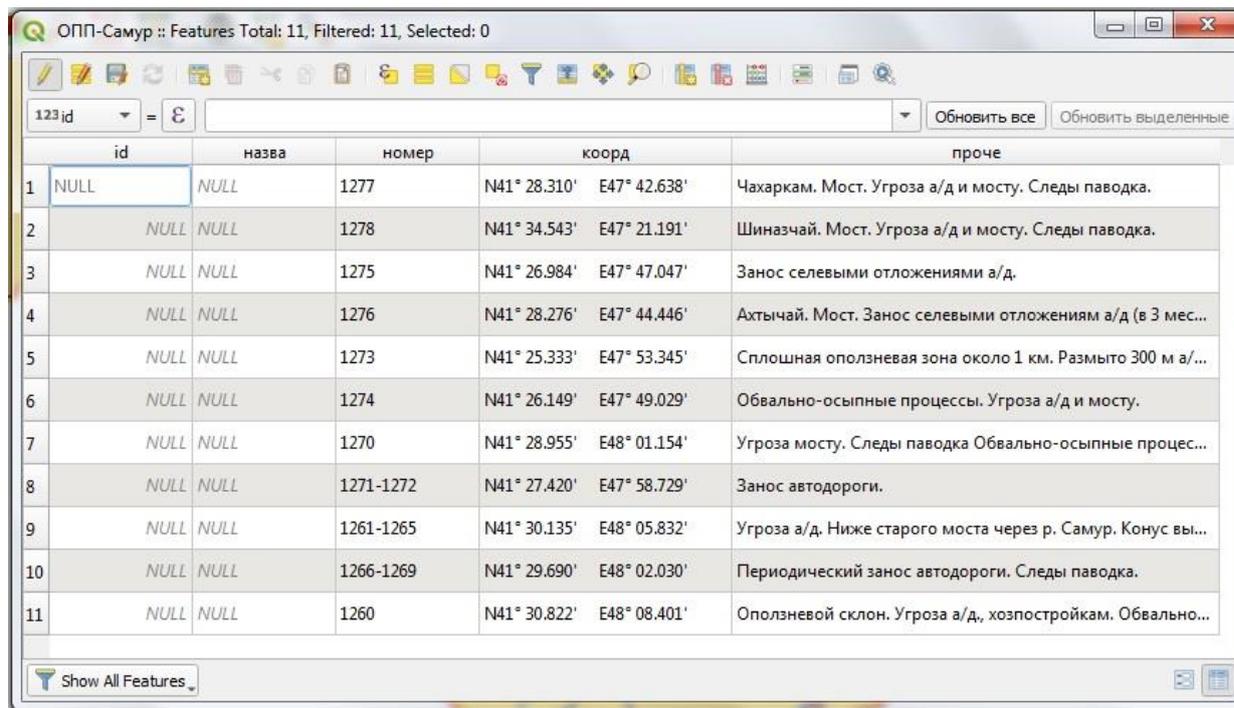


Рис. 3. Карта-схема фактической подверженности ОПП линейных НХО по р. Самур, по данным 2020 г.

К созданной интерактивной карте-схеме могут прилагаться также интерактивные таблицы по каждому из слоев, в которые занесены данные по ним. К примеру, это могут быть координаты местоположения того или иного объекта и др. (рис. 4).



ОПП-Самур :: Features Total: 11, Filtered: 11, Selected: 0

id	назва	номер	коорд	прочее
1	NULL	1277	N41° 28.310' E47° 42.638'	Чахаркам. Мост. Угроза а/д и мосту. Следы паводка.
2	NULL	1278	N41° 34.543' E47° 21.191'	Шиназчай. Мост. Угроза а/д и мосту. Следы паводка.
3	NULL	1275	N41° 26.984' E47° 47.047'	Занос селевыми отложениями а/д.
4	NULL	1276	N41° 28.276' E47° 44.446'	Ахтычай. Мост. Занос селевыми отложениями а/д (в 3 мес...
5	NULL	1273	N41° 25.333' E47° 53.345'	Сплошная оползневая зона около 1 км. Размыто 300 м а/...
6	NULL	1274	N41° 26.149' E47° 49.029'	Обвальное-осыпные процессы. Угроза а/д и мосту.
7	NULL	1270	N41° 28.955' E48° 01.154'	Угроза мосту. Следы паводка Обвальное-осыпные процес...
8	NULL	1271-1272	N41° 27.420' E47° 58.729'	Занос автодороги.
9	NULL	1261-1265	N41° 30.135' E48° 05.832'	Угроза а/д. Ниже старого моста через р. Самур. Конус вы...
10	NULL	1266-1269	N41° 29.690' E48° 02.030'	Периодический занос автодороги. Следы паводка.
11	NULL	1260	N41° 30.822' E48° 08.401'	Оползневой склон. Угроза а/д., хозпостройкам. Обвальное...

Show All Features

Рис. 4. Каталог (скриншот интерактивной таблицы атрибутов) к карте-схеме ОПП по р. Самур.

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее перспективными методами обработки и усвоения объемов информации о состоянии природной среды на сегодняшний день являются методы, основанные на использовании компьютерных геоинформационных технологий. Использование геоинформационных систем, позволяющих осуществлять сбор, хранение и графическую визуализацию объектов, а также проводить анализ данных с использованием цифровых карт, упрощает процедуры прогноза и оценки комплексного воздействия природной среды, делает возможным оперативное выявление аномалий и принятие необходимых мер для их устранения.

Геоинформационная система (ГИС) в настоящее время внедряется во все сферы жизни и деятельности человека, в том числе в мониторинг и прогнозирование опасных природных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кюль Е.В., Корчагина Е.А., Гедуева М.М. и др. Исследование геоэкологической трансформации природных и антропогенно-преобразованных геосистем горных территорий в условиях климатических изменений: Отчет о НИР (заключительный). Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, 2015. 117 с.

2. Кюль Е.В., Анахаев К.Н., Анисимов Д.А. и др. Исследование и численная интегральная оценка на основе ГИС-технологий подверженности опасным экзогенным процессам геосистем Центрального Кавказа: Отчет о НИР (заключительный). Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, 2018. 176 с.

3. Кюль Е.В. Принципы геоэкологического картографирования и районирования лавинной деятельности: монография. Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, 2012. 227 с.
4. Марченко П.Е., Кюль Е.В., Анисимов Д.А. Оценка подверженности геосистем опасным природным процессам: методологическое и информационное обеспечение; интегральные показатели опасности геосистем Кабардино-Балкарской Республики: монография. Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, 2014. 152 с.
5. Джампиев Д.Р., Гяургиева М.М. Применение ГИС в картографическом представлении селевой опасности избранных геосистем Кабардино-Балкарской Республики // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2018. № 6. (86). С. 22–27.
6. Кюль Е.В., Кондратьева Н.В., Гяургиева М.М. и др. Мониторинг опасных природных процессов в бассейне реки Белая // Фундаментальные прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий: материалы IV Международной научно-практической конференции. Майкоп, 2021. С. 179–188.
7. Кюль Е.В. Методические основы картографирования ландшафтов с учетом опасных природных процессов // Ландшафтная география в XXI веке: материалы Международной научной конференции / Под ред. Е.А. Позаченюк. Симферополь, 2018. С. 357–360.
8. GIS-Lab: Описание работы Q-ГИС [Электронный ресурс]. URL: <http://gis-lab/info/>
9. GIS-Lab: Обработка мультиспектральных космоснимков [Электронный ресурс]. URL: <http://gis-lab/info/qa/multispec-sat.htm>
10. Кюль Е.В., Корчагина Е.А., Гедуева М.М. и др. Исследование природной опасности избранных геосистем северного склона Большого Кавказа на основе геоинформационной технологии: Отчет о НИР (промежуточный). Нальчик: Издательство КБНЦ РАН, 2020. 62 с.
11. Кюль Е.В., Гедуева М.М., Атаев З.В. Селевая деятельность в бассейне реки Самур (Восточный Кавказ) по результатам мониторинга 2020 года // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2021. Т. 15. № 1. С. 73–88.
12. Кюль Е.В., Гедуева М.М., Хутуев А.М. и др. Мониторинг селевых процессов в бассейне реки Самур // Современные проблемы биологии и экологии: материалы докладов III Международной научно-практической конференции. Махачкала, 2021. С. 304–308.
13. Атлас Республики Дагестан. Москва, 1999. 66 с.
14. Kyul E.V. Geoeological monitoring of dangerous natural processes // International Journal of Ecology & Development. 2020. Vol. 35. N 2. Pp. 55–66.
15. Кондратьева Н.В., Аджиев А.Х., Беккиев М.Ю. и др. Кадастр селевой опасности Юга европейской части России: Кадастр. Нальчик: Печатный двор, 2015. 148 с.
16. Атаев З.В. Орография высокогорий Восточного Кавказа // Географический вестник. Физическая география и геоморфология. 2012. № 2 (21). С. 4–6.

Информация об авторе

Гедуева Марьяна Мартиновна, канд. геогр. наук, ст. науч. сотр., Центр географических исследований Кабардино-Балкарского научного центра РАН;
360002, Россия, Нальчик, ул. Балкарова, 2;
m.gyaurgieva@mail.ru

REFERENCES

1. Kyul E.V., Korchagina E.A., Gedueva M.M. et al. *Issledovaniye geoekologicheskoy transformatsii prirodnykh i antropogenno-preobrazovannykh geosistem gornykh territoriy v usloviyakh klimaticheskikh izmeneniy: Otchot o NIR (zaklyuchitel'nyy)* [Research of geoeological

transformation of natural and anthropogenically transformed geo-systems of mountainous territories under the conditions of climate change: Research report (final)]. Nal'chik: Izdatel'stvo KBNTS RAN, [KBSC Publishing House] 2015. 117 p. (In Russian)

2. Kyul E.V., Anakhaev K.N., Anisimov D.A. et al. *Issledovaniye i chislennaya integral'naya otsenka na osnove GIS-tekhnologiy podverzhennosti opasnym ekzogennym protsessam geosistem Tsentral'nogo Kavkaza: Otchot o NIR (zaklyuchitel'nyy)* [Research and numerical integral assessment based on GIS technologies of exposure to dangerous exogenous processes of geosystems in the Central Caucasus: Research report (final)]. Nal'chik: Izdatel'stvo KBNTS RAN [KBSC Publishing House], 2018. 176 p. (In Russian)

3. Kyul E.V. *Printsipy geoekologicheskogo kartografirovaniya i rayonirovaniya lavinnoy deyatel'nosti: monografiya* [Principles of geocological mapping and zoning of avalanche activity: monograph]. Nal'chik: Izdatel'stvo KBNTS RAN. [KBSC Publishing House] 2012. 227 p. (In Russian)

4. Marchenko P.E., Kyul E.V., Anisimov D.A. *Otsenka podverzhennosti geosistem opasnym prirodnyim protsessam: metodologicheskoye i informatsionnoye obespecheniye; integral'nyye pokazateli opasnosti geosistem Kabardino-Balkarskoy Respubliki: monografiya* [Assessment of geosystems exposure to hazardous natural processes: methodological and information support; integral indicators of danger of geosystems of the Kabardino-Balkarian Republic: monograph]. Nal'chik: Izdatel'stvo KBNTS RAN, [KBSC Publishing House] 2014. 152 p. (In Russian)

5. Dzhappuev D.R., Gyaurgieva M.M. Application of GIS in the cartographic representation of mudflow hazard of selected geosystems of the Kabardino-Balkarian Republic. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo nauchnogo centra RAN* [News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS]. 2018. No. 6. (86). Pp. 22–27. (In Russian)

6. Kyul E.V., Kondratieva N.V., Gyaurgieva M.M. et al. Monitoring of hazardous natural processes in the Belaya River basin. *Fundamental'nyye prikladnyye aspekty geologii, geofiziki i geoekologii s ispol'zovaniyem sovremennykh informatsionnykh tekhnologiy: materialy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Fundamental applied aspects of geology, geophysics and geoecology using modern information technologies: materials of the IV International Scientific and Practical Conference]. Maykop, 2021. Pp. 179–188. (In Russian)

7. Kyul E.V. Methodological foundations of landscape mapping taking into account hazardous natural processes. *Landshaftnaya geografiya v XXI veke: materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Landscape geography in the 21st century: materials of the International Scientific Conference]. Editorship - E.A. Pozachenyuk. Simferopol', 2018. Pp. 357–360. (In Russian)

8. GIS-Lab: Description of the work of Q-GIS [Electronic resource]. URL: <http://gis-lab/info/>

9. GIS-Lab: Processing of multizone satellite images [Electronic resource]. URL: <http://gis-lab/info/qa/multispec-sat.htm>.

10. Kyul E.V., Korchagina E.A., Gedueva M.M. et al. *Issledovaniye prirodnoy opasnosti izbrannykh geosistem severnogo sklona Bol'shogo Kavkaza na osnove geoinformatsionnoy tekhnologii: Otchot o NIR (promezhutochnyy)* [Investigation of the natural hazard of selected geosystems of the northern slope of the Greater Caucasus based on geoinformation technology: Research report (interim)]. Nal'chik: Izdatel'stvo KBNTS RAN [KBSC Publishing House] 2020. 62 p. (In Russian)

11. Kyul E.V., Gedueva M.M., Ataev Z.V. Mudflow activity in the Samur river basin (Eastern Caucasus) based on the results of monitoring in 2020. *Izvestiya Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Yestestvennyye i tochnyye nauki* [Bulletin of the Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences]. 2021. Vol. 15. No. 1. Pp. 73–88. (In Russian)

12. Kyul E.V., Gedueva M.M., Khutuev A.M. et al. Monitoring of mudflow processes in the Samur river basin. *Sovremennyye problemy biologii i ekologii: materialy dokladov III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Modern problems of biology and ecology: mate-

rials of the reports of the III International scientific and practical conference]. Makhachkala, 2021. Pp. 304–308. (In Russian)

13. *Atlas Respubliki Dagestan* [Atlas of the Republic of Dagestan]. Moscow, 1999. 66 p. (In Russian)

14. Kyul E.V. Geocological monitoring of dangerous natural processes. *International Journal of Ecology & Development*. 2020 Vol. 35. No. 2. Pp. 55–66.

15. Kondratieva N.V., Adzhiev A.Kh., Bekkiev M.Yu. et al. *Kadastr selevoy opasnosti Yuga yevropeyskoy chasti Rossii: Kadastr* [Cadastre of mudflow hazard in the South of the European part of Russia: Cadastre]. Nal'chik: Pechatnyy dvor, 2015. 148 p. (In Russian)

16. Ataev Z.V. Orography of the highlands of the Eastern Caucasus. *Geograficheskiy vestnik. Fizicheskaya geografiya i geomorfologiya* [Geographic Bulletin. Physical geography and geomorphology]. 2012. No. 2 (21). Pp. 4–6. (In Russian)

Original article

THE USE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN THE STUDY OF HAZARDOUS NATURAL PROCESSES ON THE EXAMPLE OF THE SAMUR RIVER BASIN

M.M. GEDUEVA

Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences
Center of Geographical Researches
360002, Russia, Nalchik, 2 Balkarov street

Annotation. Geoinformation systems (GIS) have entered all spheres of modern life. Processing large volumes of information of any type without them today is simply impossible. GIS, which have received the widest application in the world today, are designed to collect, store, analyze and visualize geo-referenced objects, as well as related attributive information.

In the summer of 2020, in the basin of the river Samur, we carried out geocological field monitoring of hazardous natural processes using technical means (GPS - navigator, range finder, etc.). According to monitoring data, using GIS technologies, digital cartographic visualization of monitoring results was carried out, as well as clarification and addition of mudflow characteristics in the Mudflow Hazard Cadastre of the South of the European part of Russia.

Keywords: monitoring, national economic objects, hazardous natural processes, mudflow, mudflow deposits, landslide area

The article was submitted 06.02.2022

Accepted for publication 14.02.2022

For citation. Gedueva M.M. The use of geoinformation technologies in the study of hazardous natural processes on the example of the Samur river basin. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2022. No. 1 (105). Pp. 114–122. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-1-105-114-122

Information about the author

Gedueva Maryana Martinovna, Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher, Centre of geographical researches of the KBSC of RAS;
360002, Russia, Nalchik, 2 Balkarov street;
m.gyaurgieva@mail.ru