

Оригинальная статья

УДК 551.5:556:004

DOI: 10.26897/1997-6011-2023-4-86-91



БАЗА ДАННЫХ СЕЛЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОИСКОВЫХ ЗАПРОСОВ

Шерхов Андзор Хамидбиевич , канд. физ.-мат. наук, заведующий лабораторией;

AuthorID: 601874; fff.ddd.11@mail.ru

Гергокова Зайна Жамаловна, научный сотрудник, аспирант;

AuthorID: 903017; zayna.gerg@mail.ru

Высокогорный геофизический институт; 360030, КБР, г. Нальчик, пр. Ленина, 2, Россия

Аннотация. Создание специализированных информационных ресурсов на современном уровне применения возможностей организации и учета данных – перспективное направление в совершенствовании методов комплексного мониторинга селепроявлений. В статье представлена созданная программная оболочка электронного информационного ресурса «База данных селевых явлений» (далее – БД), которая охватывает вопросы организации учета данных о селепроявлениях по материалам комплексного и оперативного (космического, наземного маршрутного и др.) мониторинга селевых бассейнов, а также архивных данных по каждому из них. По результатам аналитической проработки представляемых в базе данных сведений возможно проведение достоверной оценки текущих пространственно-временных изменений объектов мониторинга селевых бассейнов. Подобная информационная основа необходима в решении задач обеспечения безопасности горных населенных пунктов и объектов экономики от негативного воздействия селевых потоков. В статье представлены способы реализации поисковых запросов, вывода данных, их экспорта со сменой формата, приведены общие выводы.

Ключевые слова: мониторинг, база данных селепроявлений, водосборный бассейн, селевой очаг, опасные склоновые и русловые процессы, селевой поток

Формат цитирования: Шерхов А.Х., Гергокова З.Ж. База данных селевых явлений. Реализация поисковых запросов // Природообустройство. 2023. № 4. С. 86-91. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-4-86-91.

© Шерхов А.Х., Гергокова З.Ж., 2023

Original article

DATABASE OF MUD FLOWS EVENTS. IMPLEMENTATION OF SEARCH QUERIES

Sherkhov Andzor Khamidbievich , candidate of physical-mathematical sciences, head of the laboratory;

AuthorID: 601874; fff.ddd.11@mail.ru

Gergokova Zajna Zhamalovna, researcher, post graduate student;

AuthorID: 903017; zayna.gerg@mail.ru

Alpine geophysical institute: 360030, KBR, Nalchik, Lenin prospect, 2, Russia

Annotation. The creation of specialized information resources, at the current level of application of the capabilities of the organization and data accounting, is a promising direction in improving the methods of integrated monitoring of mud flows events. In this work, the created software shell of the electronic information resource “Mudflow Phenomena Database” (DB) is presented, which covers the issues of organizing the accounting of data on mudflow phenomena based on the materials of complex and operational (space, ground route, etc.) monitoring of mudflow basins, as well as archival data on each of them. Based on the results of the analytical study of the information presented in the database, it is possible to conduct a reliable assessment of the current spatial and temporal changes in the monitoring objects of mudflow basins. Such an information basis is necessary in solving the problems of ensuring the safety of mountain settlements and economic facilities from the negative impact of mudflows. The second part of the article presents the ways to implement search queries, output data, export them with a change of format, as well as general conclusions.

Keywords: monitoring, database of mudflow events, drainage basin, mudflow hearth, dangerous slope and channel processes, mudflow

Format of citation: Sherkhov A.Kh., Gergokova Z.Zh. Database of mud flows events. Implementation of search queries // Prirodoobustrojstvo. 2023. № 4. P. 86-91. DOI: 10.26897/1997-6011-2023-4-86-91.

Введение. Существующие на сегодняшний день информационные сведения о параметрах селевых бассейнов представлены в основном в виде таблиц и специализированных карт различного масштаба [1, 2] и не являются «базами данных» в современном понимании этого термина. Они так же отражают ситуацию лишь до момента своего издания, то есть ввиду меняющейся, с нарастающей динамикой обстановки, практически сразу устаревают, поскольку лишены возможности оперативного внесения актуальных данных.

Ключевое достоинство информационного ресурса в формате «базы данных» заключается в возможности автоматизированного поиска согласно заданным поисковым запросам. Результаты поиска структурированы соответственно целевому назначению запроса. В представленной разработке запросы сформированы с учетом решения задач геоэкологического мониторинга селевых бассейнов Центрального Кавказа, а именно Кабардино-Балкарской республики. В данную базу могут быть внесены данные о селепроявлениях в любом регионе, к тому же для исследований в других направлениях селевой проблематики могут быть изменены заданные поисковые запросы или добавлены другие.

Таким образом, создаваемый информационный массив базы данных селепроявлений может быть универсальной составляющей системного геоинформационного подхода к изучению опасных склоновых и русловых процессов природного и техногенного характера.

В зависимости от структуры, наполнения и формы поисковых запросов представленная база данных селепроявлений может быть составлена для разных иерархических уровней географо-территориального и административного деления региона и селевых бассейнов [3, 4].

В режиме свободного доступа на специализированных сайтах в сети Интернет существуют электронные версии подобных информационных ресурсов по другим направлениям геоэкологических исследований [5, 6].

Материалы и методы исследований. В качестве первичной информационной основы в базу вносятся данные «Кадастра селевой опасности Юга европейской части России» [1] (далее – Кадастр). За первичную единицу районирования территории принимаются бассейны основных

рек (применительно к Кабардино-Балкарской республике (КБР): Малка, Баксан, Чегем, Черек-Балкарский и Черек-Безенгийский). В целях реализации рассмотрения системной иерархии типов объектов селевых бассейнов основных рек сведения Кадастра дополняются детальной информацией по селевым бассейнам каждого порядка.

Выбор в качестве программной оболочки «Базы данных селевых бассейнов» реляционной системы управления базами данных (СУБД) Microsoft Access, входящей в состав пакета программного обеспечения Microsoft Office, обусловлен ее доступностью в плане как распространенности, так и системных требований. Вместе с тем, что наиболее важно в данном случае, оперативное внесение данных или коррекция поисковых запросов под собственные нужды не требуют от пользователя владения навыками программирования.

Результаты и их обсуждение. Ранее были представлены обоснование, концепция и структура «Базы данных селепроявлений», а также рассмотрены варианты представления оперативно вводимой информации. В статье рассмотрены способы реализации поисковых запросов, вывода данных, их экспорта со сменой формата, приведены общие выводы.

Блок 2 «Поиск и отбор данных» – раздел БД, предназначенный для реализации поисковых запросов и сортировки данных (рис. 1).

Поисковые запросы в данном информационном ресурсе не являются стандартными и путем незначительной корректировки

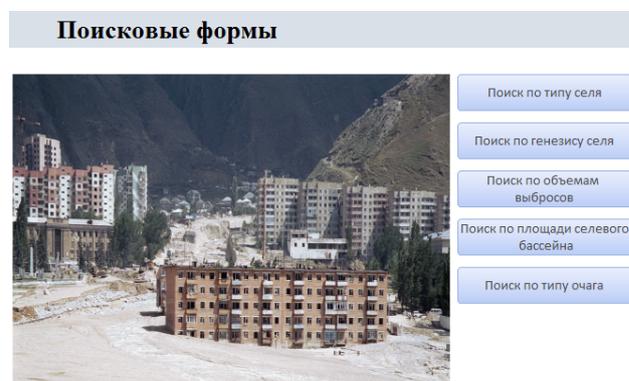


Рис. 1. Окно доступа к поисковым формам базы данных «Поиск и отбор данных»

Fig. 1. Window of access to the search forms of the database – “Search and selection of data”

программной оболочки БД могут быть адаптированы под решение задач каждого конкретного пользователя. Данный блок содержит формы поисковых запросов по типу селя, его генезису, объему выбросов, площади селевого бассейна и типу селевого очага (рис. 2-6).

Блок 3 «Печать отчета» – раздел БД, осуществляющий вывод полного набора сведений базы данных по каждому селевому бассейну с представлением их на бумажном носителе.

Блок 4 «Экспорт данных» – раздел БД, осуществляющий вывод результатов поисковых

Тип селя	№	Генезис селя	Название водотока	Адрес селевого бассейна	Площадь бассейна, S км2
VK	1-01	Д	Кичмалка	л.п. р.Малки у с. Каменомосткое	153
VK	1-02	Д	Рхыкол	л.п. р.Малки у с.Хабаз	10
VK	1-03	Д	Кызылкол	л.п. р.Малки у с.Хабаз	14
VK	1-04	П	Тазыкол	л.п. р.Малки	11

Рис. 2. Окно поискового запроса «Поиск по типу селя» в разделе «Поиск и отбор данных»

Fig. 2. The window of the search query “Search by type of mudflow” in the section “Search and selection of data”

Тип селя	Генезис селя	№	Название водотока	Адрес селевого бассейна	Площадь бассейна, км2	Объем макс. единовременного выноса, W, м³	Макс. объем твердых отложений селя, W, м³
Д	VK	1-01	Кичмалка	л.п. р.Малки у с. Каменомосткое	153	10000	147240
Д	VK	1-02	Рхыкол	л.п. р.Малки у с.Хабаз	10	100000	81946
Д	VK	1-03	Кызылкол	л.п. р.Малки у с.Хабаз	14	50000	52140
П	VK	1-04	Тазыкол	л.п. р.Малки	11	50000	42000

Рис. 3. Окно поискового запроса «Поиск по генезису селя» в разделе «Поиск и отбор данных»

Fig. 3. The window of the search query “Search by the genesis of mudflow” in the section “Search and selection of data”

Тип селя	Генезис селя	№	Название водотока	Адрес селевого бассейна	Площадь бассейна, км2	Объем макс. единовременного выноса, W, м³	Макс. объем твердых отложений селя, W, м³
Д	ГК	4-34	б/н	л.п. р.Черек Балкарский	1	1000	4257
Д	VK	2-07	б/н	л.п. р.Баксан	3	1000	411
Д	ГК	4-28	б/н (2)	п. п. р.Черек Хуламский ниже с.Карасу	2	5000	3948
П	VK	2-24	б/н	л.п. р.Баксан у с.Тарханов	4	5000	11760

Рис. 4. Окно поискового запроса «Поиск по объемам выбросов» в разделе «Поиск и отбор данных»

(поиск по объемам выбросов в свою очередь подразделяется на поиск по объему максимального единовременного выноса и максимальному объему твердых отложений селя. Разновидности этого параметра задаются в поиске как пороговыми значениями, так и их интервалом)

Fig. 4. The window of the search query “Search by volume of emissions” in the section “Search and selection of data”

The search by volume of emissions, in turn, is divided into a search by the volume of the maximum one-time removal and the maximum volume of solid debris sediments.

Variations of this parameter are specified in the search, both by threshold values and by their interval

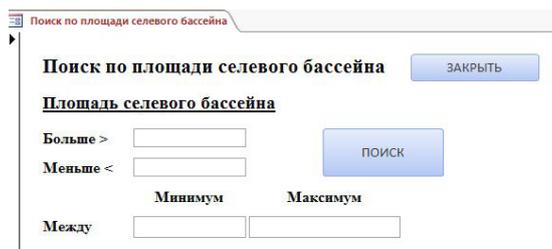


Рис. 5. Окно поискового запроса «Поиск по площади селевого бассейна» в разделе «Поиск и отбор данных»

(данный параметр также задается в поиске как пороговыми значениями, так и их интервалом)

Fig. 5. The window of the search query “Search by mudflow basin area” in the “Search and selection of data” section.

This parameter is also set in the search, both by threshold values and by their interval

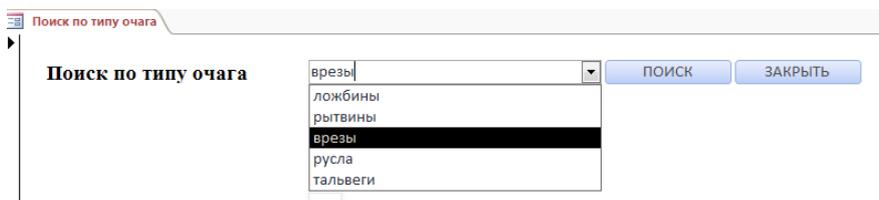


Рис. 6. Окно поискового запроса «Поиск по типу очага» в разделе «Поиск и отбор данных»

Fig. 6. The window of the search query “Search by type of focus” in the section “Search and selection of data”

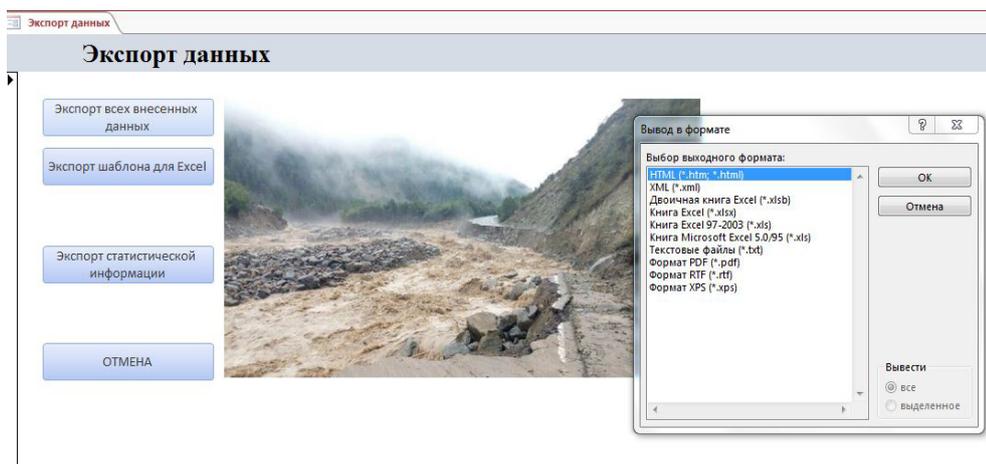


Рис. 7. Окно раздела «Экспорт данных»

Fig. 7. The window of the “Export data” section

Статистические данные по типу селя											27 февраля 2023 г.	
											18:33:33	
Тип селя	Число записей	Объем максимального единовременного выноса, W, m^3				Стандартное отклонение	Максимальный объем твердых отложений селя, W, m^3				Стат	
		Сумма	Среднее	Минимум	Максимум		Сумма	Среднее	Минимум	Максимум		
	2	2010000	1005000,00	10000	2000000	1407142,49	2423488	1211744,00	58068	2365420		
ВК	76	6796000	89421,05	1000	1000000	146643,36	8350746	107060,85	411	1120233		
ВК,ГК	12	4200000	350000,00	50000	1000000	361813,61	5360446	268022,30	19009	1187760		
ГК	97	12571000	129597,94	1000	2000000	316064,26	14587766	136334,26	3948	2579213		
ГК,ВК	25	22460000	898400,00	10000	6000000	1444739,54	21653261	902219,21	23015	5125387		

Рис. 8. Окно «Статистические данные по типу селя» раздела «Экспорт данных»

Fig. 8. The “Statistics by mudflow type” window of the “Data Export” section

запросов с преобразованием формата. Это необходимо в случае использования информации в другой программной среде, резервного копирования или архивирования данных (рис. 7).

Подраздел «Экспорт статистических данных» реализует возможность вывода с преобразованием формата, информационных запросов по типу селевого потока, его генезиса, а также по типу селевого очага (рис. 8-10).

Блок 5 «Справочная информация» – раздел БД, определяющий формат предоставляемых сведений. В нем содержатся сведения о типах информации и обозначениях, применяемых в данной БД.

Выводы

Базы данных на основе результатов мониторинга являются современным этапом разработки системного геоинформационного подхода к изучению развития селевых процессов, поскольку позволяют систематизировать исследования прошлых лет и всесторонне рассмотреть пространственные и временные закономерности селепроявлений. Такой подход позволяет анализировать процессы с учетом изменений геоморфологических, гидрометеорологических, климатических, почвенно-растительных и антропогенных факторов, определяющих

Генезис селя	Число записей	Объем максимального единовременного выноса, W, м³				Стандартное отклонение	Максимальный объем твердых с		
		Сумма	Среднее	Минимум	Максимум		Сумма	Среднее	Минимум
Д	156	7852000	56085,71	1000	500000	76349,58	9476139	60744,48	411
Д, А	2	175000	87500,00	25000	150000	88388,35	60631	30315,50	24757
Д, С-Д	13	590000	49166,67	20000	100000	19752,25	706335	54333,46	28854
л. л. л.	3	7050000	2350000,00	50000	6000000	3196487,44	6018451	2006150,33	54099

Рис. 9. Окно «Статистические данные по генезису селя» раздела «Экспорт данных»

Fig. 9. The window "Statistical data on the genesis of mudflow" of the section "Data export"

Тип очага	Число записей	Объем максимального единовременного выноса, W, м³				Стандартное отклонение	Максимальный объем твердых отлож			
		Сумма	Среднее	Минимум	Максимум		Сумма	Среднее	Минимум	Максимум
	212	48037000	226589,62	1000	6000000	614739,15	52375707	226734,66	411	5

Рис. 10. Окно «Статистические данные по типу очага» раздела «Экспорт данных»

Fig. 10. The "Statistical data by type of focus" window of the "Data Export" section

повторяемость, объем, расход, плотность селевой массы, характер отложений и другие параметры селевых потоков.

Созданная программная оболочка «Базы данных селевых бассейнов», помимо возможности автоматизированного поиска и оперативного внесения информации, позволяет учитывать параметры объектов мониторинга селевых бассейнов, которые ранее не рассматривались и не имеют в настоящее время единой методики описания. Например, в тех случаях, когда целесообразно говорить о системе селевых очагов бассейна [7-9], в БД указывается наличие подобных систем в бассейнах селевых притоков первого и второго порядков, предлагается единый формат учета параметров селевых очагов, в том числе потенциальных; учитывается актуальная стадия их развития.

Список использованных источников

1. Кадастр селевой опасности Юга Европейской части России. М.: ООО «Феория»; Нальчик: Печатный двор, 2015. С. 90-94.
2. Разумов В.В. Кадастр лавинно-селевой опасности Кабардино-Балкарской Республики / Отв. ред. В.В. Разумов, Н.П. Стрешнева, В.В. Перекрест. СПб.: Гидрометеоздат, 2001. С. 64.
3. Отчет о НИР по теме 1.1.6.1. «Усовершенствовать методы прогноза и расчета селевых потоков в условиях техногенного воздействия на горные и предгорные территории на основе данных натурных маршрутных обследований и гидрометеорологических наблюдений

Поскольку в данное время общепринятой методики определения степени селеопасности (селевой интенсивности, селевой пораженности) не существует и разными исследователями используются различные принципы и подходы [10, 11], в одном блоке БД собраны известные показатели, отражающие масштаб селеопасности селевого бассейна.

Ф о р м а т представления поисковых запросов не является жестко заданным и путем

незначительной корректировки может адаптироваться под нужды конкретного пользователя в оперативном режиме.

Электронная версия данного информационного ресурса предназначена для свободного доступа на специализированных сайтах.

Комплексный мониторинг селепроявлений в числе прочего подразумевает сопоставление данных наблюдения пространственно-временных изменений объектов исследования с целью оценки динамики их развития. Следующим шагом совершенствования технологий мониторинга селевых бассейнов с помощью описанной разработки предполагается автоматизированное сопоставление разновременных сведений о параметрах объектов наблюдений, а также повышение уровня качества и объема графических материалов.

References

1. Cadastre of mudflow hazard in the South of the European part of Russia. M.: ООО "Feoria", Nalchik: Printing yard. 2015. P. 90-94.
2. Razumov V.V. Avalanche-mudflow hazard cadastre of the Kabardino-Balkarian Republic / Editor-in-chief V.V. Razumov, N.P. Streshneva, V.V. Perekrast. SPb.: Gidrometeoizdat. 2001. P. 64.
3. R&D report on topic 1.1.6.1. "To improve the methods of forecasting and calculating mudflows in conditions of man-made impact on mountainous and foothill territories, based on data from field route surveys and hydrometeorological observations with the development of recommendations

с разработкой рекомендаций по противоселевой защите населенных пунктов и объектов экономики и расширением базы селевых бассейнов» / ФГБУ «ВГИ». Нальчик, 2017.

4. **Балтакова А.** Применение ГИС и данных дистанционного зондирования для анализа селевых потоков на примере изучения западных предгорий Пирин (Болгария) / Николова В., Кендерова Р., Христова Н. // Труды 5-й Международной конференции «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита». Тбилиси, 2018. С. 22-33.

5. База данных «Ледники России» / Институт географии РАН (грант № 05/2017-2019/РГО – РФФИ). URL: <https://www.glacrus.ru>.

6. **Апшаева Ж.Ю., Березинский И.Н., Геккиева Ж.М.** Депонируемые материалы, идентифицирующие базу данных, «Материалы по активным воздействиям на градовые процессы». Нальчик: ФГБУ «ВГИ», 2019. 15 с.

7. **Черноморец С.С.** Селевые очаги до и после катастроф. Монография. М.: Научный мир, 2005. 184 с.

8. **Докукин М.Д.** О селях 2011 года на Северном склоне Центрального Кавказа / Савернюк Е.А., Колычев А.Г., Черноморец С.С. и др. // Геориск. 2012. № 7. С. 30-40.

9. **Запорожченко Э.В.** Селевые процессы на современном этапе деградации горного оледенения / Камнев Н.С., Кориков К.В. и др. // Вестник ВНИЦ, 2009. Т. 9, № 1. С. 44-49.

10. **Мезенина Т.Н., Чулков К.И., Сейнова И.Б.** Пояснительная записка к комплекту карт распространения экзогенных геологических процессов на территории КБР масштаба 1:200000 / Фонды МЧС КБР. Нальчик, 1995.

11. **Стрешнева Н.П., Строганова О.И. и др.** Отчет по инженерно-геологическому обследованию территории КБАССР, СОАССР, ЧИАССР и КЧАО за 1972-1975 гг. / Фонды КБГРЭ. Нальчик, 1996.

Критерии авторства

Шерхов А.Х., Гергокова З.Ж. выполнили теоретические и экспериментальные исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись. Шерхов А.Х., Гергокова З.Ж. имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов

Статья поступила в редакцию 01.03.2023

Одобрена после рецензирования 11.07.2023

Принята к публикации 18.08.2023

for the anti-mudflow protection of settlements and economic facilities and the expansion of the base of mudflow basins” FSBI “VGI”. Nalchik: 2017.

4. **Baltakova A.** Application of GIS and remote sensing data for the analysis of mudflows on the example of studying the western foothills of Pirin (Bulgaria) / Nikolova V., Kenderova R., Hristova N. // Proceedings of the 5th International Conference “Debris Flows: Catastrophes, Risk, Forecast, Protection”. Tbilisi: Georgia. 2018. P. 22-33.

5. База данных «Ледники России». Институт географии РАН (грант № 05/2017-2019 / РГО – РФФИ) <https://www.glacrus.ru>

6. **Appaeva Zh.Yu., Berezinsky I.N., Gekkieva Zh.M.** Deposited materials identifying the database, “Materials on active influences on urban processes”. Nalchik: FSBI “VGI”. 2019. 15 p.

7. **Chernomorets S.S.** Debris hearths before and after disasters. Monograph. M.: Scientific world, 2005. 184 p.

8. **Dokukin M.D.** About the mudflows of 2011 on the Northern slope of the Central Caucasus / Savernyuk E.A., Kolychev A.G., Chernomorets S.S. // Georisk. 2012. № 7. P. 30-40.

9. **Zaporozhchenko E.V.** Mudflow processes at the present stage of degradation of mountain glaciation / Kamnev N.S., Korikov K.V. et al. // Vestnik VNTS. Volume 9. № 1. 2009. P. 44-49.

10. **Mezenina T.N., Chulkov K.I., Seinova I.B.** Explanatory note to a set of maps of the distribution of exogenous geological processes in the territory of the KBR at a scale of 1:200000. Nalchik: 1995. Funds of the Ministry of Emergency Situations of the KBR.

11. **Streshneva N.P., Stroganova O.I. and others.** Report on the engineering and geological survey of the territory of the KBASSR, SOASSR, CHIASSR and KCHAO for 1972-1975 Nalchik: 1996. KBGRE Funds.

Criteria of authorship

Sherkhov A.Kh., Gergokova Z.Zh. performed theoretical and experimental studies, on the basis of which they generalized and wrote a manuscript. Sherkhov A.Kh., Gergokova Z.Zh. have copyright on the article and are responsible for plagiarism.

Conflict of interest

The authors declare no conflicts of interest

The article was received 01.03.2023

Approved after peer review 11.07.2023

Accepted for publication 18.08.2023