



ISBN 978-5-6049201-9-0



9 785604 920190

МАТЕРИАЛЫ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОЭКОЛОГИИ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

2

Майкоп  
15 – 19 мая 2023 г.



**МАТЕРИАЛЫ**  
**VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**  
**ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОЭКОЛОГИИ**  
**С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ**  
**ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Часть 2**

РЕСПУБЛИКА АДЫГЕЯ, г. МАЙКОП  
15-19 мая 2023 г.

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Maykop State Technological University»  
Institute of Ecology of the Academy of Sciences of Abkhazia  
Institute of Atmospheric Physics of A.M. Obukhov of the Russian Academy of Sciences  
Geophysical Center of the Russian Academy of Sciences  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Lomonosov Moscow State University »  
Consortium «Sustainable Development» on the basis of the Private Educational Institution  
«Witte Moscow State University»  
Department for Environmental Protection and Natural Resources of the Republic of Adygea

# **FUNDAMENTAL AND APPLIED ASPECTS OF GEOLOGY, GEOPHYSICS AND GEOECOLOGY USING MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES**

## **VII International Scientific and Practical Conference**

Part 2

**Republic of Adygeya, Maykop  
May 15-19, 2023**

УДК [551+550.83+574]:004:061.3(470.621)

ББК 20.1

Ф-94

**Редакционная коллегия:**

Куижева С.К. – д-р экон. наук, доцент

Овсянникова Т.А. – д-р филос. наук, профессор

Беданокон М.К. – д-р экон. наук, профессор

Дёмина Т.И. - канд. физ.-мат. наук, доцент

Шевякова О.П. - канд. физ.-мат. наук, доцент

**Ф-94 ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И ГЕОЭКОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.** Материалы VII Международной научно-практической конференции. Часть 2. – Майкоп: Изд-во «ИП Кучеренко В.О.», 2023. – 322 с.

**ISBN 978-5-907004-00-9**

**ISBN 978-5-6049201-9-0– Ч.2**

В сборнике представлены материалы участников научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные аспекты геологии, геофизики и геоэкологии с использованием современных информационных технологий», организованной на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Майкопский государственный технологический университет» совместно с Институтом экологии Академии наук Абхазии (ИЭ АНА, г. Сухум, Республика Абхазия), при поддержке ФГБУН Института физики атмосферы им. А.М. Обухова Российской академии наук (ИФА РАН, г. Москва, Россия), ФГБУН Геофизического центра Российской академии наук (ГЦ РАН, г. Москва, Россия), ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (МГУ, г. Москва, Россия) и Консорциума «Устойчивое развитие» на базе ЧОУ ВО «Московский университет им. С.Ю. Витте», при участии Управления по охране окружающей среды и природным ресурсам Республики Адыгея, проведённой в г. Майкопе 15 – 19 мая 2023 г.

ISBN 978-5-6049201-9-0



УДК [551+550.83+574]:004:061.3(470.621)

ББК 20.1

© ФГБОУ ВО «МГТУ», 2023

**НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИРОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА НА ПРИМЕРЕ ОПОЛЗНЯ «КЕСЯН» В СЕЛЕ СЕРГЕЙ-ПОЛЕ**

**М.А. Ренева**

*sochimasha@inbox.ru*

*ФГБУ «Сочинский национальный парк», Россия, г. Сочи*

***Аннотация.** Дан перечень опасных геологических процессов и антропогенной составляющей на природные ландшафты Сочинского национального парка (СНП). Проведен анализ и дана оценка причин катастрофического оползня в с. Сергей-Поле. Показан пример использования современных методов в оценке масштабов и параметров оползня в с. Сергей Поле и влияние его факторов на ландшафт Сочинского национального парка.*

***Ключевые слова.** Горные породы, оползень, опасные геологические процессы, антропогенные факторы, ландшафт.*

**Введение**

Сочинский национальный парк (СНП) расположен на территориях муниципального образования город-курорт Сочи и Туапсинского района Краснодарского края между реками Магри (на северо-западе) и Псоу (на юго-востоке). На юге и юго-западе СНП граничит с муниципальными землями города Сочи, на севере и северо-востоке с землями КГБЗ, на западе, северо-западе с землями Туапсинского района, на востоке, юго-востоке и юге с территорией Республики Абхазия. Общая площадь парка составляет 208600 га (~2086 км<sup>2</sup>). В прибрежной зоне, где большая часть территории освоена и относится к муниципальным землям, участки СНП приобретают островной и полуостровной характер, занимая оставшиеся неосвоенными лесные массивы, долины рек и ручьев. Всего, здесь выделено 103 контура, отделенных от основной территории СНП муниципальными землями.

На территории Сочинского национального парка, по особенностям строения рельефа, соотношению его с геологическими структурами и преобладающим экзогенным процессам в пределах горного сооружения Кавказа выделены четыре типа рельефа: высоко- и среднегорный интенсивно расчлененный рельеф древнегляциальной зоны альпийских форм, преобразованных эрозией и денудацией; средне- и низкогорный эрозионно-денудационный рельеф с локальным развитием сейсмогравитационных, обвально-осыпных, карстовых и оползневых процессов; низкогорный эрозионно-денудационный рельеф близ береговой зоны с широким развитием процессов карстообразования, оползания, плоскостного смыва и медленного движения кор выветривания; слаборасчлененный и равнинный рельеф Адлерской депрессии с преобладанием абразионно-аккумулятивных, эрозионно-аккумулятивных и аккумулятивных форм [1]. Рельеф территории СНП сформировался в юрских, меловых и палеогеновых породах осадочного

комплекса и приурочен к Новороссийско-Лазаревскому, Приморскому (Сочинский подрайон), Чвижепсинскому морфоструктурным районам Северо-Западного и Западного Кавказа.

Как отмечалось выше, территория парка подвержена различным опасным геологическим процессам: обвалам, оползням, осыпям, селям, карстообразованию и др. Список этих природных явлений, оказывающих влияние на изменение ландшафтов, можно дополнить антропогенными факторами. Это отвалы грунтов, земли, прилегающие к карьерам по добыче строительных материалов, застройка территорий, как граничащих с особо охраняемой природной территорией (ООПТ), так и в границах парка. Большую роль в изменении ландшафта на территории СНП играют горнолыжные курорты «Роза Хутор», «Красная Поляна», «Газпром». Вопрос этот обширный и требует отдельного анализа. В этой статье показан конкретный пример комплексного природного и антропогенного изменения ландшафта в приграничной с городом хозяйственной зоне ООПТ.

Таким примером стал катастрофический оползень в селе Сергей-Поле Лазаревского района г. Сочи. Оползень произошел 5 октября 2021 г. в 3 часа ночи. В результате оползня был снесен новый коттеджный поселок «Горная Поляна» состоящий из 20 частных домов, 2 домовладения и сорван со свай дом местного жителя А.Кесяна. Участок застройки граничит непосредственно с 94 кварталом Дагомысского лесничества СНП и расположен в водораздельной части северо-западного склона долины р. Восточный Дагомыс (рисунок 1). Здесь формируются истоки притока второго порядка, впадающего в приток первого порядка - р. Ордынка. Язык оползня с нижними коттеджами сместился на территорию Сочинского национального парка. Что делать с таким «приобретением» никому неизвестно.



Рис. 1. Район оползня «Кесян» с контурами зон СНП

Само с. Сергей-Поле основано в 1913 г. армянскими переселенцами из Турции на бывших землях героя Крымской войны, адъютанта по особым поручениям у адмирала П.С. Нахимова, капитан-лейтенанта Сергея

Александровича Поля. Дома жителей строились на водораздельном хребте рек Восточный Дагомыс и Псахе [2, с.88]. И это было оправдано, поскольку сам хребет и его склоны сложены палеогеновыми породами головинской свиты, в основном представленными аргиллитами, тектонически нарушенными, трещиноватыми, размягчаемыми и легко выветривающимися. Головинская свита (P<sub>1</sub> gl) согласно залегает на пластунской и представлена переслаиванием окремненных аргиллитов (75%), песчаников (10%) и алевролитов (15%). Мощность свиты составляет 100 м. С востока на запад заметно падает степень окремнения отложений [3, с.27]. Склоны водоразделов использовались как земли с/х назначения. Здесь выращивали чай, фундук, фруктовые деревья.

### **Материалы и методы исследования**

В 1988 году Черноморским отделением «СевКавТИСИЗ» были проведены инженерно-геологические изыскания для строительства на объекте «Генеральный план застройки Дагомысского чайсовхоза. Село Сергей-Поле».

Территория села отнесена к III категории сложности по СНиП 1.02.07-87. Село знаменито частыми деформациями и разрушением построек. В 1972 году в селе на ул. Новошкольной была построена новая 3-х этажная школа, которая простояла недолго. Занятия в школе прекратились летом 1978 г. Здание начало деформироваться и в 1987 г. развалилось. Причинами разрушения школы стало отсутствие инженерно-геологической съемки участка и в следствии этого ошибочное проектное решение в конструкции фундамента. Разрушение здания оползневыми процессами при проведении обследования в 1988 г. не подтвердилось.

Однако, к северу от этого участка 2 января 1987 года произошел катастрофический оползень, который был назван «Кесян» - по фамилии владельца пострадавшего участка. Участок семьи Кесян примыкает к левому борту современного оползня. Домовладение расположено напротив поворота на пер. Севанский, где по данным геологических изысканий 1988 г. отмечены тектонически нарушенные отложения головинской свиты палеогена. На протяжении жизни четырех поколений этой фамилии на участке были повреждены оползнями три собственных дома.

Обследования прошлых лет выявили на месте балочного понижения, в котором и был построен коттеджный поселок, оползневой цирк. Аналогичные подвижки здесь случались в 1949 и 1966 годах. В 1966 г. в днище цирка был сад и родник (рисунок 2). В результате оползня сад сместился на 200 м вниз по склону. Затем, под действием факторов выветривания, поверхность оползня сгладилась и часть ее была спланирована под футбольное поле.

Геологические изыскания 1988 г. установили, что оползень «Кесян» (1987 г.) - это оползень скольжения массивов коренных пород на глубину до 50 м и с перемещением в плане на 20 м. Плоскость скольжения находилась в массиве головинской свиты, представленной в основном аргиллитом, в котором кливаж дает отдельности более четкие, чем слоистость. Верховодка размягчает четвертичный покров на глубину до 1,5 м. В следствии хорошей размываемости аргиллита, его известковистости и сильной трещиноватости на данном участке имеет место суффозия, производимая пластово-трещинами

подземными водами, которые питаются атмосферными осадками. В 2023 г. при оценке размеров оползневого участка и смещения коттеджного поселка относительно территории Сочинского национального парка использовались картографический и геоинформационный методы физико-географических исследований, опросный метод в виде интервьюирования специалистов и местных жителей. Была сделана Аэрофотосъемка с использованием квадрокоптера DJI Mavic Pro Platinum штатной камерой. Планирование и выполнение маршрута полета - программа Pix4DCapture, высота 50 метров, с использованием системы навигации квадрокоптера, без использования наземных опорных точек. Обработано в программе Agisoft Metashape v.1.7.1. Проведены наблюдения и полевые исследования с использованием лазерной рулетки DistoX2 и GPS-навигатора Garmin GPSmap78s. В процессе натурного обследования оползневого участка были проведены инструментальные измерения контура активного очага оползня, обнаружен базис оползня, обследована стенка отрыва, головная часть оползня и его язык со сместившимися коттеджами. Посажены на карту границы и другие элементы внутри контура оползня.

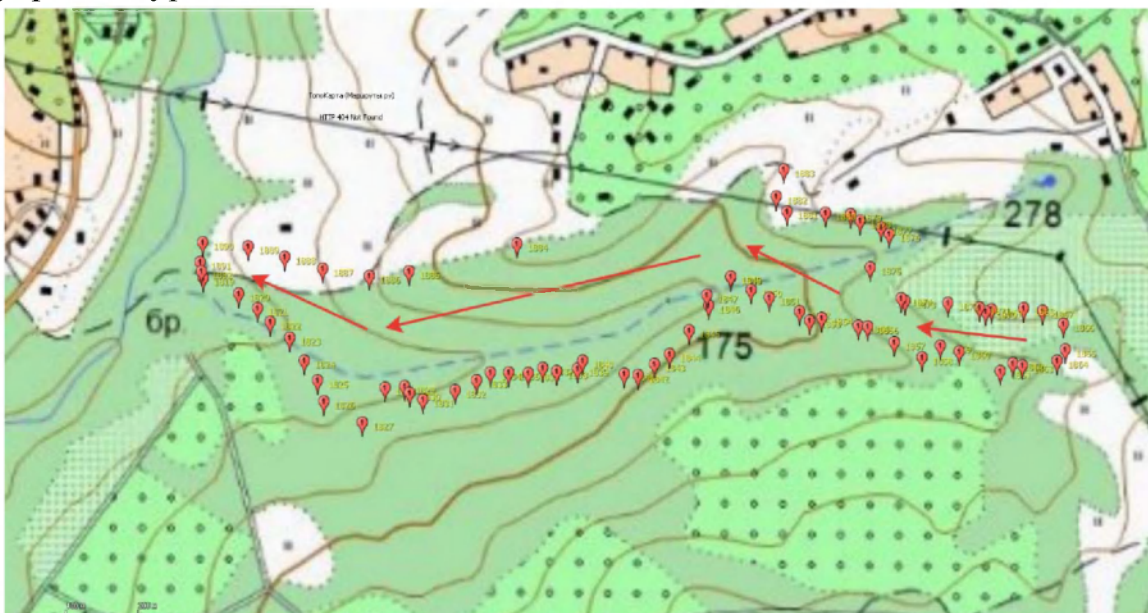


Рис. 2. Наложение границ современного оползня на топокарту советского периода

## Результаты и обсуждение

В 2021 году участок и домовладение семьи Кесян так же пострадали от катастрофического оползня. Современный двухэтажный дом, построенный десять лет назад, был сорван со свай, развернут и смещен на 5 м. Садовые постройки, состоящие из теплиц и сараев - разрушены, персиковый сад сместился в балку ручья вниз по склону, а подпорки беседки наклонились и разъехались в разные стороны, во дворе образовался небольшой водоем, а перед воротами - уступ высотой 0,6 м, ворота и калитка были вывернуты. Но так как участок Кесяна находится у левого края в средней части языка оползня, он был затронут оползнем вскользь. Основной удар пришелся на новый коттеджный поселок и два домовладения, расположенных ниже автодороги. В

2019 г. выше оползневого цирка началось строительство двух многоквартирных шестиэтажных домов ЖК «Серебряный бор». При обустройстве площадки застройщик подрезал склон и спланировал площадку под фундаменты. По словам местного жителя пострадавшего дома А. Кесяна грунт сваливался на нижележащий склон в сторону оползневого цирка, что категорически запрещено строительными нормами и правилами (рисунок 3). Высота стенки срыва, образовавшейся после отседания блоков коренных пород, по данным произведенной аэрофотосъемки составила 45 м. Пласты коренных пород падают в склон с углом падения 60. Ширина между стенкой срыва и головой оползня - 70 м. Коттеджный поселок сместился на 70 м вниз по балочному понижению (рисунок 4). По бортам оползня протекает два ручья. Между отсеваемыми блоками и стенкой срыва образовался водоем размерами 16 на 25 м. Высотная отметка головы оползня составила 244 м над ур. м. Высотная отметка бровки срыва - 280 м над ур. м. Длина оползня – 700 м, в головной части - 250 м. Общая площадь территории, захваченная оползнем - 99000 м<sup>2</sup>.

Оползень 2021 г. частично повторяет характеристики предыдущего оползня, но размеры его больше. Это оползень скольжения массивов коренных пород на глубину до 50 м и с перемещением в плане на 70 м. Пробуренные на воду 20 скважин (у каждого коттеджа) подтвердили наличие на глубине 50-70 м водоносного горизонта.



Рис. 3. Вид на коттеджный поселок до схода оползня



Рис. 4. Вид на коттеджный поселок после схода оползня

На территорию СНП снесены два нижних коттеджа и два домовладения. Домовладения разрушены полностью. Они были сброшены оползнем в образовавшиеся по краям языка балки с водотоками. Причем, построенные на плитном фундаменте, коттеджи остались совершенно целы. (рис. 5). На участке СНП в головной части оползня полностью изменился ландшафт. Здесь образовались глубокие рвы, обрывы, водоем (рис. 6).





Рис. 5. Вид на коттеджи после оползня и разрушения поселка



Рис. 6. Вид на голову и образовавшийся водоем

### **Выводы**

Оползень в с. Сергей Поле эксперты по опасным геологическим процессам относят к катастрофическим природным явлениям, где основную роль играют природные геологические факторы: глинистые грунты палеоцен-эоцена, выветривание, суффозия, наличие слоя деляпсия мощностью до 80 м, тектоническая трещиноватость пород, наличие Сергеепольского сброса [5]. Немаловажную роль в оползневом процессе играют климатические условия района в виде затяжных дождей, таяния снега и как следствие резкое повышение уровня подземных вод и общей обводненности склона.

Потеря устойчивости склона возможно произошла по тектоническим трещинам. Крупные блоки коренных пород отделились и сместились в сторону левого притока р. Ордынка. Новый блоковый оползень двигаясь вниз по склону сместил впереди себя старые оползневые отложения на которых был построен коттеджный поселок. Площадка поселка сместилась с левым поворотом.

К антропогенным факторам, усугубляющим ситуацию, можно отнести подрезку склона и отвалы грунта на оползневой участок со строительной площадки под многоквартирные дома, находящиеся в верхней части склона. А также выровненную площадку под коттеджный поселок с засыпкой эрозионного вреза и изменением направления водотока. Увеличение фильтрационных свойств поверхностного слоя при организации строительной площадки нового поселка.

Ландшафт участков в 94 квартале Дагомысского лесничества Сочинского национального парка кардинально изменился и приобрел резкие формы рельефа. На территории СНП помимо образовавшегося в результате оползня, строительного мусора, оказались целые двухэтажные коттеджи (рисунок 7, 8). В выводах отчета по инженерно-геологическим изысканиям 1988 г. четко написано, что при соответствующей инженерной защите «строительство жилья вполне возможно на всей отведенной территории, за исключением оползня «Кесян»» [4]. Поэтому, причины разрушения поселка следует искать на стадии разработки проектной документации и выдачи

разрешения на строительство. Необходимо исключить из проектной документации выделение таких участков для жилой застройки.

В принимаемом в этом году новом Генеральном плане города Сочи не актуализированы данные по опасным-геологическим процессам, как эндогенным (разломы, надвиги), так и экзогенным (оползни, сели, карст, осыпи, обвалы, абразионно-аккумулятивные, эрозионные, учет участков затопления и паводковой опасности). Активное хозяйственное освоение новых территорий г. Сочи без должного учета сложных геологических условий создает дополнительные экологические риски. Нарастающее техногенное воздействие в условиях сложного геологического строения может привести к резкому обострению экологических проблем как города, так и граничащей с муниципальными землями особо-охраняемой природной территории «Сочинский национальный парк». Один из таких примеров мы получили в виде оползня в с. Сергей Поле.

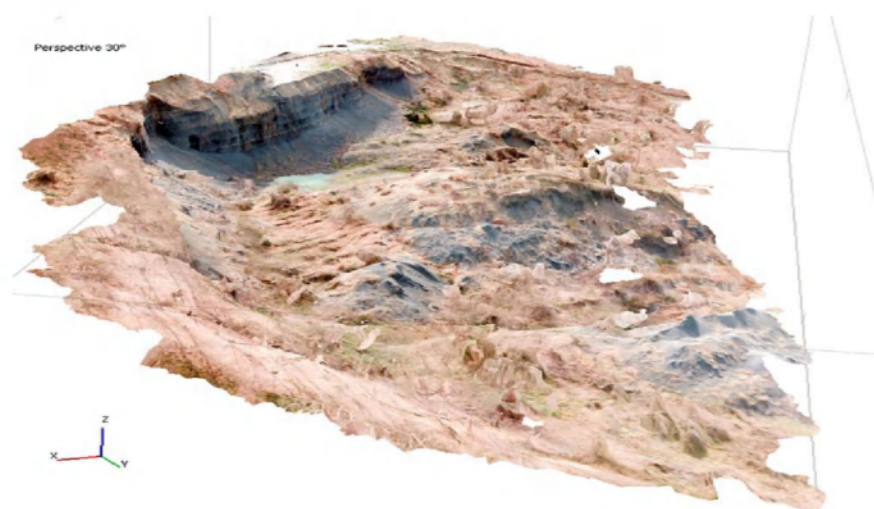


Рис. 7. Вид 3d-модели на голову оползня «Кесян» (по материалам Е. Захарова)

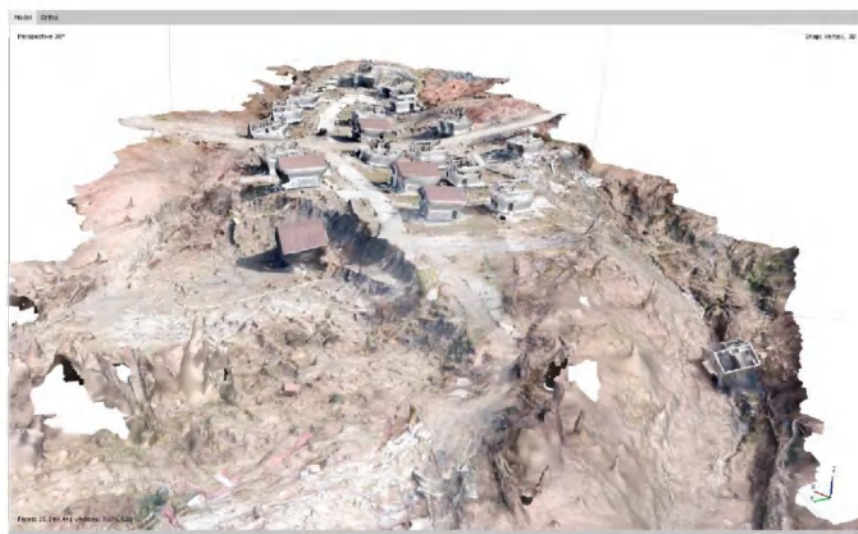


Рис. 8. Вид 3d-модели на коттеджный поселок после схода оползня «Кесян» (по материалам Е.Захарова).

## Список литературы

1. Лаврищев В.А., Семенуха И.Н., Андреев А.С., Горшков А.С. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-е. Серия Кавказская. Лист К-37-IV (Сочи). СПб: Изд-во СПб картографической фабрики ВСЕГЕИ. 2000а.
2. Щербаков С.Н. Сочи. Люди и судьбы. Краснодар: Платонов. 2014. т. 1. с. 88
3. Лаврищев В.А., Греков И.И., Башкиров А.Н., Семенов В.М., Черных В.И., Прокуронов П.В., Сааков В.Г., Горшков А.С., Шельтинг С.К. Объяснительная записка к листу К-37-IV (Сочи) государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000. Изд. 2-е. Серия Кавказская. СПб: Изд-во СПб картографической фабрики ВСЕГЕИ. 2000б. с. 27.
4. Технический отчет по инженерно-геологическим изысканиям для строительства на объекте: «Генеральный план застройки сел Дагомысского чайсовхоза. Село Сергей Поле». 1988. Северо-Кавказский трест инженерно-строительных изысканий «СевКавТИСИЗ». Черноморское отделение. Арх.№1434.
5. Несмеянов С.А., Измайлов Я.А., Воейкова О.А. Стратиграфия и тектонические деформации четвертичных морских террас Западного Кавказа и Тамани. Москва – ФБУН Институт им. Е.М. Сергеева РАН. ООО Типография «Миттель Пресс». 2021. с. 159, 164.
6. Оноприенко М.Г. Безопасность жизнедеятельности. Защита территорий и объектов экономики в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Сочи-РИЦ ФГБОУ ВПО «СГУ». 2012. с. 163-174.
7. Картографическое приложение на основе свободной географической карты OpenStreetMap [Электронный ресурс]. URL: <https://nakarte.me/>. (Дата обращения: 23.03.2023).
8. Геоинформационная система Google Earth [Электронный ресурс]. URL: <https://earth.google.com//>. (Дата обращения: 24.03.2023).