

ПРИМЕНЕНИЕ БПЛА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПАСНЫХ ЭКЗОГЕННО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЛАГЕРНОГО САДА (Г.ТОМСК)

Шахмайкин Н.А.

Научный руководитель доцент Пасечник Е.Ю.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время БПЛА активно применяются для различных целей. Это объясняется возможностью быстро, точно и в кратчайшие сроки получить необходимую информацию. Для исследования опасных экзогенно-геологических процессов БПЛА применяются чаще всего для мониторинга и получения одномоментных характеристик [6].

На территории г. Томска развиты различные опасные геологические процессы. Причины, факторы, условия и закономерности, влияющие на их развитие, достаточно подробно изучены многими учеными и специалистами ВСЕГИНГЕО, ТПУ, ТГАСУ, Гипрокоммунстроя и Томскгеомониторинга [1].

Цель работы: Исследование опасных экзогенно-геологических процессов на территории Лагерного сада г. Томска по результатам съемки с помощью Беспилотного летательного аппарата.

При сравнении снимков за 2016 и 2021 год, были выбраны 6 мест развития опасных экзогенно-геологических процессов, разной интенсивности: оползень сдвига, эрозии овражные, оползни вязкопластичные. А также участок заболоченной территории, образовавшийся за счет поломки системы улавливания и сброса разгружающихся подземных вод [3].

С помощью приложения SASPlanet, были загружены аэрокосмоснимки территории склона Лагерного сада, необходимые для привязки территории. Первоначально планировалось, что аэрокосмоснимки, не будут значительно уступать в качестве, что позволит производить сравнение с снимками полученными через БПЛА, однако качество аэрокосмоснимков оказалось 50 см / пиксель, при 5 см/ пиксель у беспилотника, что делает не целесообразным их сравнение. Кроме того, большинство аэрокосмоснимков были получены в летний период, когда растительность затрудняет выполнение анализа. Таким образом на первоначальном этапе БПЛА, показал себя как единственный возможный вариант, для исследования территории с помощью аэрофотосъемки.

Далее в программе ArcMap, производились действия согласно схеме, представленной на рисунке 1.

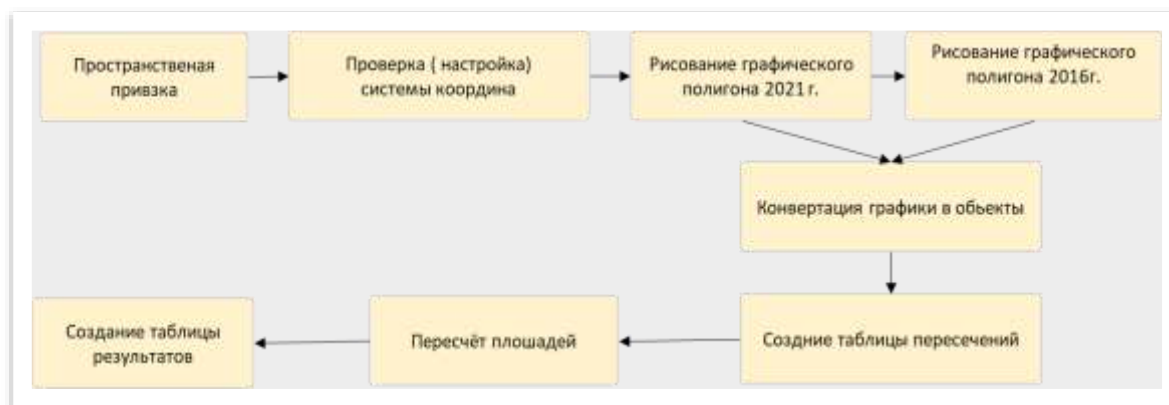


Рис. 1. Схема проведения эксперимента

Результаты, полученные в ходе проделанной работы представлены в таблице.

Таблица

Исследуемые опасные экзогенно-геологические процессы на территории Лагерного сада

№	Название процесса	Наличие на 2016 год	Географические координаты (градусы, минуты и секунды)	Площадь охваченной территории, м ²		Статус на 2023 год
				2016 год	2021 год	
1	Оползень сдвига	+	56.452276,84.949358	802	803	локализованный
2	Эрозия овражная, оползень вязкопластичный	-	56.451635,84.957199	0	2507	активный
3	Эрозия овражная	+	56.450945,84.955958	1622	2880	активный
4	Эрозия овражная	+	56.44817,84.963948	3500	3600	активный
5	Оползень	+	56.452003,84.955356	810	810	локализованный
6	Эрозия овражная	+	56.452747,84.95134	3000	3000	локализованный
7	Заболачивание	+	56.450672,84.955594	415	588	активный

За 5 лет на участке № 7 площадь заболачивания увеличилась на 173 кв метра, причиной этому является, сток по склону, минуя дренажные траншеи, что также формирует промоины на склоне, а также отсутствие дренажа под асфальтовыми дорогами, которые перекрывают естественный сток для разгрузки в р. Томь (рис.2.).



Рис. 2. Пример развития опасных экзогенно-геологических процессов на территории склона Лагерного сада

Участок № 2, который появился лишь 5 лет назад, на 2023 год представляет наибольшую опасность, поскольку развивается наиболее интенсивно и непредсказуемо.

Сравнительный анализ полученных результатов, позволяет сделать вывод, что полученные при помощи БПЛА материалы значительно превосходят по качеству космоснимки и облегчают работы по исследованию территории. За последние 5 лет, водная эрозия, особенно в период весеннего таяния снега и во время сильных ливней, стала главной проблемой склона Лагерного сада, что является причиной активных опасных экзогенно-геологических процессов. Согласно СП 116.13330.2012 для борьбы с опасными экзогенно-геологическими процессами требуется: «На защищаемых склонах должен быть организован беспрепятственный сток поверхностных вод. Не допускается застаивание вод на бессточных участках и попадание на склон вод с присклоновой территории». Создание вдоль асфальтированных дорожек системы отвода поверхностного стока, а также перехвата подземных вод, значительно замедлило развитие опасных экзогенно-геологических процессов, так 1, 5 и 6 участки на момент 2023 года локализованы. В местах, где созданная система засорена или разрушена, мы наблюдаем развитие негативных явлений на склоне.

Литература

1. Леонова, А. В. Прогноз развития инженерно-геологических процессов на территории г. Томска: автореф. дис. ... канд. наук. 25.00.08 /Леонова Анна Владимировна. – Томск, 2021. – 24 с.
2. Оползневые процессы на территории Лагерного Сада. г. Томск. // Томск: Информационный сайт о состоянии геологической среды территории Сибирского Федерального округа. АО «Томскгеомониторинг», 2011-2018. – Режим доступа: <http://www.tgm.ru>.
1. Осинцева Н. В. Природные условия развития овражной эрозии на территории г. Томска // География и природопользование Сибири: сб. ст. Барнаул: Изд-во Алтайск. гос. ун-та. – 2002. – С. 126-137.
2. Рутман М. Г. Закономерности развития опасных природных и техно-природных процессов на территории города Томска и их влияние на устойчивость природно-технических систем. – 2003.
3. Рутман М. Г. Закономерности развития опасных природных и техно-природных процессов на территории города Томска и их влияние на устойчивость природно-технических систем. – 2003.
4. Шеко А. И. и др. Методические рекомендации по организации и ведению государственного мониторинга экзогенных геологических процессов // М.: ВСЕГИНГЕО. – 1997.
5. Шеко А. И., Постолев Г. П., Кюнтцель В. В. Оползни и сели // Под ред. Центра международных проектов ГКНТ. М. – 1984. – Т. 1. – С. 250.