

- експозиція схилу по відношенні до вітрів, що переважають в даному напрямку;
- крутизна схилу;
- орієнтування схилу;
- розчленованість рельєфу;
- випуклість чи вгнутість схилу;
- наявність форми пониження рельєфу, яка сприяє накопиченню снігу чи утворенню “козирків” на гребнях хребтів.

Відомо, що на території Івано-Франківської області найбільш висока сніголавинна небезпека є південно-західних та південних схилах хребта Чоргогора, який тягнеться з північного заходу від гори Петрос в Закарпатській області на південний схід до гори піп Іван в Івано-Франківській області. В Чорногорі основними типами снігових лавин є схиліві та лоткові. В дослідженнях розроблена методика класифікації та розпізнавання схилів з певною експозицією, які можуть бути лавинонебезпечними.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ БПЛА ДЛЯ АЕРОЗНІМАННЯ Глов'я¹ В., Гуніна¹ А., Колесніченко² В., Прохорчук² О., Юрків¹ М.

¹ Національний університет «Львівська політехніка»

² Фірма «Abris Design Group»

Науковці Інституту геодезії НУ "Львівська політехніка" та виробничники фірми Abris Design Group послідовно розробляли та досліджували декілька моделей БПЛА, з метою створення досконалого зразка, за допомогою якого можливо проводити аерознімання для топографічних цілей. В результаті раніше проведених експериментальних робіт були визначені технічні вимоги, до створення аерознімальних БПЛА. Саме за цими вимогами було сконструйовано одну з останніх розробок – БПЛА Argow, який виявився в рази дешевшим ніж аналогічні моделі, які представлені на світовому ринку. Для апробації створеної моделі літака розроблена технологічна схема випробування з метою визначення конструкторських недоліків та отримання відповідних кондиційних матеріалів аерознімання для подальшого опрацювання: створення великомасштабних топографічних планів та ортофотопланів. В результаті проведення експериментальних робіт із застосуванням БПЛА Argow виявлені проблеми, пов'язані з запуском БПЛА, цифровою камерою та глісадою які були усунені. Після проведення апробаційного аерознімання з БПЛА Argow отримано 132 знімки з 7 маршрутів. Для оцінки точності визначення координат точок місцевості, на ділянці дослідження замарковано 57 контрольних точок. Координати контрольних точок визначалися при проведенні ПВП GPS – приймачами Trimble R7 у режимі RTK. Після створення ортофотопланів, у програмному пакеті Digitals на цих матеріалах виміряні координати вищезначених контрольних точок і визначені СКП. СКП планових

координат склали: $m_x = 0,19$ м, $m_y = 0,11$ м, що підтверджує можливість створення планів в масштабі 1:2000. Для визначення роботи аеропристрою літака Agtow проведено аерознімання з БПЛА Trimble UX5 тієї ж самої ділянки м. Винники та зроблено порівняльний аналіз значень кутів зносу, крену та тангажу БПЛА Arrow та Trimble UX5 за кожним маршрутом.

**ФОТОГРАМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ
ДЕФОРМАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ РЕЛЬЄФУ НА ТЕРИТОРІЇ
СОЛОТВИНСЬКОГО СОЛЕРУДНИКА
Дорожинський О., Процик М., Кравчук Ю.
Національний університет «Львівська політехніка»**

Проведення гірничих виробіток при розробці шахт солерудних родовищ викликає утворення значних пустот під поверхню землі, внаслідок цього можуть активно виникати карстові процеси, що призводить до деформаційних процесів земної поверхні у великих масштабах. Для контролю та оцінки ситуації на значних за площею територіях з активними деформаційними процесами земної поверхні доцільно застосовувати методи дистанційного зондування, оскільки вони забезпечують оперативне отримання великих масивів даних та, в порівнянні із наземними методами, є менш трудомісткими та затратними.

Метою даної роботи є апробація та впровадження фотограмметричної технології для оцінки деформаційних процесів земної поверхні.

Об'єкт дослідження – території, які зазнали деформаційних процесів внаслідок активного проведення гірничо-видобувних робіт та кількісна оцінка деформаційних процесів.

Комплекс дослідницьких робіт виконувався у таких програмних середовищах: Pix4D Mapper Pro, Microstation CE, Global Mapper, Digitals та QGIS.

Вхідними даними для дослідження є матеріали мензульного топографічного знімання 1979-го року масштабу 1:1000 та матеріали аерофотознімання з використанням БПЛА 2017-го року. На матеріалах мензульного векторизовано горизонталі, висотні відмітки та контури характерних форм рельєфу – карстові провалля. На основі матеріалів аерофотознімання створено ортофотоплан з просторовим розрізненням 3 сантиметри на піксел, горизонталі із перерізом рельєфу 0,5 метра та висотні відмітки.

Опрацьовані матеріали стали основою для подальшого аналізу об'єкта дослідження у ГІС середовищі Global Mapper. В результаті було створено такі растри:

- цифрова модель рельєфу об'єкта дослідження станом на 1979-й рік;
- цифрова модель рельєфу об'єкта дослідження станом на 2017-й рік;
- растрова модель різниці висот двох ЦМР.

Для проведення кількісного аналізу деформаційних процесів на території об'єкта дослідження обрано ділянку із масштабним активним карстовим