

## КАРТОГРАФИЯ

УДК 528.77:551.4

**В. В. ТЫХАНИЧ**

### **ОБ ОТОБРАЖЕНИИ ОПОЛЗНЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ НА ТОПОГРАФИЧЕСКИХ КАРТАХ (ПО МАТЕРИАЛАМ ДЕШИФРИРОВАНИЯ АЭРОФОТОСНИМКОВ)**

Правильное изображение форм рельефа на топографических картах при помощи аэрометодов открывает более широкие перспективы использования карт для различных целей. Геологи, гидрологи, строители, энергетики и другие специалисты, эксплуатируя природные ресурсы и проектируя разнообразные технические сооружения, должны иметь полное представление о территории, на которой ведутся соответствующие работы.

Однако топографические карты масштаба 1:25000, несмотря на их высокие качества, иногда имеют, на наш взгляд, некоторые недостатки. Анализ изображения рельефа, произведенный нами по отдельным картам горных районов, позволил установить следующее: комплекс форм оползневых явлений, имеющий широкое развитие, не отображен на этих картах. Считаем это серьезным недостатком, так как известно, что оползневые явления и связанные с ними процессы наносят большой вред народному хозяйству и в связи с этим должны быть отображены на топографических картах любого масштаба.

Расшифровка форм, связанных с оползневыми явлениями по одним только горизонталям, невозможна. Следует также отметить, что принятый сейчас условный знак оползня (см. условные знаки для топографических карт масштаба 1:25000 выпуска 1963 года, № 229) в ряде случаев практически не применяется. Он одинаковый по рисунку для всех масштабов от 1:500 до 1:100000 и в связи с этим далеко не исчерпывает того разнообразия форм, которые прослеживаются в рельефе.

Большую помощь топографам в установлении определенных форм рельефа, в частности оползневого комплекса, с дальнейшей их графической интерпретацией должны оказать аэрометоды.

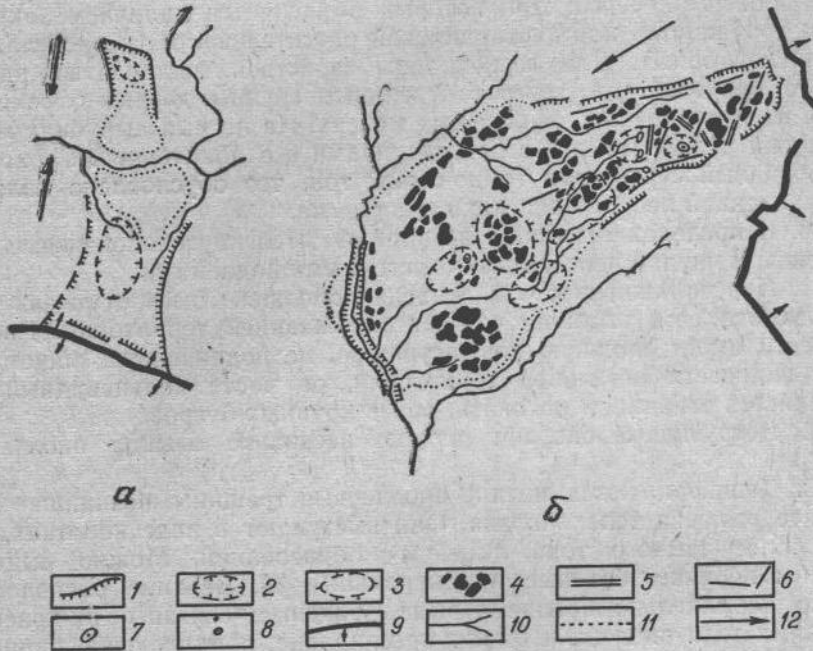
Задача исследований состоит в разработке классификации оползневых форм и выявлении признаков дешифрирования различных их типов на аэроснимках. Аэрометоды должны быть в первую очередь использованы топографами, поскольку последние главным образом создают основу для работы разных специалистов [1].

Ниже на основании литературных данных, анализа аэроснимков, а также полевых работ, выполненных нами в горных районах, дается краткая обобщенная классификация оползневых явлений и перечень дешифровочных признаков отдельных групп оползней.

Оползни относятся к гравитационным формам рельефа. Из существующих наиболее общих схем классификации оползневых явлений приводим схему, в которой выделяется две группы оползней [4]:

1. Оползни деляпсивные, или оползни соскальзывания, сплыва, в которых скольжение масс вызвано устранением опоры снизу. Они приурочены главным образом к склонам речных долин, берегам озер, водохранилищ и т. п.

2. Оползни детрузивные, или оползни-надвиги, толкающие, в которых верхние части сдвигают нижние, образуя в них складки, бугры и т. п. Они наблюдаются на горных склонах разной высоты и экспозиции и очень часто связаны с сейсмическими проявлениями [2].



Схемы оползней типа:

*а* — деляпсивных, *б* — детрузивных. 1 — Бровки отрыва, обрывы; 2 — блюдцеобразные ниши; 3 — крупные бугры; 4 — бугристая поверхность; 5 — внутриоползневые откосы; 6 — оползневые трещины; 7 — бессточные водоемы; 8 — прочие водоемы; 9 — гребневая линия; 10 — водотоки; 11 — граница тела оползня; 12 — направление падения оползневых масс.

Дешифровочные признаки, характерные для первой группы оползней (см. рисунок, *а*):

1. Наличие верхней и верхних боковых бровок отрыва. Последние ясно выделяются на аэроснимке в виде довольно ровных, узких, светлого тона полос. Верхняя бровка отрыва расположена перпендикулярно к направлению движения оползня, боковые параллельны этому направлению.

2. Наличие блюдцеобразной ниши, расположенной ниже верхней бровки отрыва. Ниша образуется на месте сползших масс делювия.

3. Тело оползня, образованное массами делювия, имеет веерообразную форму с дугой, обращенной вниз по склону.

4. Линия продольного профиля тела оползня в его нижней части выпуклая.

5. Цвет сползших масс темнее бровок отрыва.

6. Тело оползня часто образует дугообразный изгиб реки и крутизну берегов в том месте, где в нормальных условиях должно происходить накопление материала русловой фации.

7. Оползень типа деляпсивных образует обычно только один оползневый язык.

Оползни типа детрузивных (см. рисунок, б) обладают, кроме указанных выше, рядом характерных только для них одних признаков:

8. В верхней части оползней, особенно развитых в верхнем ярусе гор, часто обнажаются коренные породы. На аэроснимке они выступают в виде пятен неопределенной конфигурации, чаще всего полосчатых, светлого или светло-серого тона, часто совсем белого.

9. Ниже по склону наблюдается бугристая поверхность сползшего делювия — бугры образуются вследствие наползания одних масс на другие. Характерен мозаичный рисунок мелко-бугристого рельефа и его серый или темно-серый тон, который объясняется наличием закрепившейся травянистой или кустарниковой растительности (в пределах субальпийской зоны). Для лесной зоны свойствен фстончатый рисунок лесного покрова, его создают отдельные группы деревьев, сохранившиеся на разобщенных оползневых массах. На лесных вырубках мелко-бугристый рельеф вместе с разделяющими его понижениями сохраняет однообразный серый или темно-серый тон, что обусловлено наличием невырубленной лесной подстилки и подлеска.

10. В пределах тела оползня наблюдаются внутриоползневые откосы, гряды и ниши с небольшими безсточными водоемами.

11. Переувлажненность в пределах оползня. Здесь отмечена большая густота сети потоков, чем на окружающей территории. Рисунок гидросети имеет сложную конфигурацию, не подчиненную общему рисунку гидросети остальной территории, он часто кольцевидный. Это объясняется огибанием потоками более крупных бугров.

12. Детрузивные оползни создают несколько языков оползавших масс.

13. Дешифрируются мелкие оползневые трещины, возникшие в результате разрыва тела оползня. Они выступают в виде коротких, прямых, более темного тона линейных образований. Можно выделить трещины верхние, боковые и центральные [1]. Верхние расположены обычно параллельно бровке отрыва, боковые связаны с краевыми участками тела оползня и имеют простирание, параллельное направлению движения оползня или под острым углом к нему, центральные расположены обыкновенно в центре тела оползня с аналогичным простиранием. В последних чаще всего наблюдаются водотоки.

Наиболее обобщенными и необходимыми дешифровочными признаками оползня на аэроснимке являются: а) наличие бровки отрыва оползневых масс; б) мелкая бугристость территории, морфологически резко отличающаяся от соседних участков, или наличие одной, веерообразной формы массы сползшего материала — тела оползня, не смятого в мелкие складки.

На указанных выше дешифровочных признаках наличия оползня основана структура упомянутого условного знака оползня, одинакового для всех масштабов.

Полевое дешифрирование оползней на ключевых участках должно иметь первостепенное значение, а при камеральном дешифрировании методом экстраполяции можно безошибочно установить наличие оползневых явлений на других участках в пределах данного типа рельефа.

Особо следует подчеркнуть вопрос классификации оползней с точки зрения их динамики.

Выделяют оползни современные (действующие) и оползни отмершие (древние или реликтовые). Первые легко отличить в поле по свежести форм, а на аэроснимке по контрастности тонов. Вторые обычно задержанные, вследствие чего бровки отрыва, или внутриоползневые элементы, слабо отличаются по тону. Надо отметить, что реликтовые оползни под действием экзогенных процессов или современных тектонических явлений могут возобновить свою деятельность.

В горных районах морфологически выделяются, кроме единичных, также сплошные оползневые склоны, в пределах которых очень трудно, а иногда невозможно различить отдельные оползни. На аэроснимках такие склоны дешифрируются по наличию мелкобугристого рельефа вдоль речных долин, современных или древних, иногда на протяжении нескольких километров.

Таким образом, указанные основные типы оползней должны быть, по нашему мнению, отражены на топографических картах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова А. И. и др. Изучение физико-геологических процессов на побережьях и берегах водохранилищ по аэроснимкам (методические пособия). Л., «Недра», 1967.
2. Петрусевич М. Н. Аэрометоды при геологических исследованиях. М., Геодиздат, 1962.
3. Подобедов Н. С. Полевая картография. М., «Недра», 1970.
4. Шульц С. С. Поверхностные гравитационные перемещения и гравитационная тектоника. — Уч. зап. ЛГУ, Изд-во ЛГУ, 1961.

Работа поступила в редколлегию 18 мая 1972 года.  
Рекомендована кафедрой геодезии Львовского политехнического института.