

О. В. ГОНЧАРЕНКО, аспірант

*Одеський державний університет
кафедра інженерної геології та гідрогеології
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна*

ТИПІЗАЦІЯ ЗСУВНИХ СХИЛІВ ОДЕСЬКОГО УЗБЕРЕЖЖЯ ДЛЯ ПРОГНОЗУ ЇХ СТІЙКОСТІ

Стаття присвячена вивченню зсувів північно-західного узбережжя Чорного моря. Для прогнозу їх стійкості зроблено оцінку ролі природних і техногенних факторів зсувовиникнення. Окремо представлені інженерно-геологічні характеристики типових зсувних схилів, які виділені в результаті аналізу всіх зсувоутворюючих факторів.

Ключові слова: зсуви, прогноз стійкості, техногенні фактори, типізація, узбережжя.

Регіон дослідження розташований у північно-західній частині чорноморського узбережжя в районі м. Одеса. Найновіші дослідження в працях багатьох авторів показують, що на зсувну активність впливає велика кількість факторів. Серед них кліматичні умови, гідрогеологічний режим, геологічна будова, вздовжберегові течії та наноси, розмив берегів у процесі абразії, особливості гідрографічної сітки, геоморфологічна будова прибережних схилів та механізм зсувів. Прибережна територія північно-західного узбережжя Чорного моря на північному сході обмежена Дніпро-Бузьким лиманом і рікою Південний Буг, на заході — рікою Дунай, а на півдні — берегом Чорного моря, включаючи шельф до глибини 20-30 м. Район досліджень належить до степової зони помірно-континентального клімату. Середня річна температура повітря близько $+10^{\circ}\text{C}$. Середня річна вологість повітря — 75%. Кількість атмосферних опадів складає 350—470 мм/рік.

У Чорне море тут впадають чотири крупні річки — Дунай, Дніпро, Дністер та Південний Буг. Вони є основним постачальником прісної води та твердого стоку. У геоморфологічному відношенні регіон відноситься до Причорноморської низовини, іноді ускладненої пологими пагорбами і розчленованої долинами річок, ярами, балками. Найголовніші типи рельєфу, що виникли під впливом ендегенних і екзогенних факторів, такі: давні абразійні і акумулятивні; річкові і балкові водно-акумулятивні та ерозійні; сучасні морські і лиманні абразійні та акумулятивні; зсуви; антропогенні. Північно-західна частина Чорного моря характеризується малими глибинами і невеликими нахилами дна. Тому процес руйнування морської хвилі починається на великій відстані від берега. Максимальна висота хвиль на Чорному морі складає 7 м, довжина — 70-80 м.

Рівень моря може різко коливатися в результаті згінно-нагінних явищ. Окрім

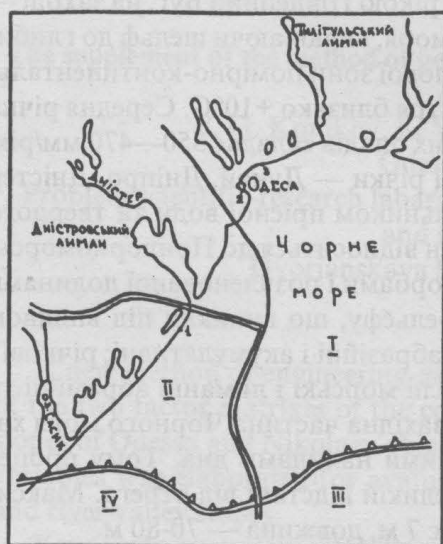
цього, за багаторічний період встановлено безперервне збільшення середнього річного рівня, що свідчить про трансгресію моря, викликану переважно сучасними тектонічними рухами від'ємного знаку.

У цій частині моря розвивається фактично один потік наносів — від мису Великий Фонтан на південний захід в сторону Жебріянської бухти. Його потужність досягає 100 тис. м³/рік. У геологічній будові приморських схилів і шельфу беруть участь породи, починаючи з неогену. Неогенові відклади переважно складаються з вапняків, глин, пісків, пісковиків і алевритів. Відклади четвертинної системи представлені континентальними покрівними утвореннями вододілів, схилів долин річок і балок, алювіальними, лиманними, морськими і лагунно-морськими породами від ранньочетвертинного до сучасного віку [3]. У тектонічному відношенні район досліджень захоплює дві великі структури — Український кристалічний щит і Причорноморську западину, причому остання ускладнена структурами Придунайської блокової зони і Придобруджинського прогину. В цих структурах характер прибережних схилів і розвинутих на них процесів суттєво відрізняється [2] (рис. 1).

У гідрогеологічному відношенні вся зазначена територія розташована в межах північного крила Причорноморського артезіанського басейну. Підземні води узбережжя в районі м. Одеса містяться в четвертинних, неогенових і давніших відкладах.

Фактори зсувовиникнення. Зсуви Одеського узбережжя являють собою складний багатофакторний процес і за інтенсивністю руйнівної дії відносяться до найбільших процесів подібного роду, які відбуваються на території міст.

Основними факторами зсувовиникнення вважаються такі: постійне збільшення стрімкості схилів у результаті абразії і пов'язаний з цим перерозподіл напруг у масиві порід; неоднорідність геологічної будови (наявність у товщі порід піщаних прошарків, лінз з напірними водами, лігнітизованих глин); підземні води; будівельна та господарська діяльність людини.



- Умовні знаки:
- крайові шви платформ
 - глибинні регіональні розломи
 - глибинні розломи
- I — південний схил Українського кристалічного щита
 - II — Придобруджинський прогин
 - III — Каркінітський прогин
 - IV — Придунайська блокова зона
 - 1 — зсувний схил в районі Будацького маяка
 - 2 — зсувний схил на 13-й ст. Великого Фонтану (м. Одеса)
 - 3 — зсувний схил в с. Фонтанка

Рис. 1. Тектонічна схема північно-західного узбережжя Чорного моря

Типізація зсувних схилів. Для характеристики природних умов північно-західного узбережжя Чорного моря було виконано інженерно-геологічне районування прибережних територій та типізація обвальних, зсуво-обвальних і зсувних схилів, у результаті якого було виділено 14 типів [1].

Ми виділили три основних типи зсувних схилів, які можуть вважатися типовими, бо їх характеристики охоплюють різноманітні особливості відмічених раніше 14 типів зсувних схилів. Нижче наведено інженерно-геологічні характеристики (далі ІГХ) зсувних схилів, які розташовані в районі Будацького маяка, на 13-й станції Великого Фонтану (м. Одеса) і в с. Фонтанка.

ІГХ зсувного схилу 1 (Будацький маяк). Район розташований на південний захід від Будацького лиману і знаходиться в межах Придобружинського прогину, низовинної прибережної рівнини верхньопліоценових нерозчленованих терас. Висота берега на ділянці типового розрізу складає 30-40 м. У підшві розрізу з глибини 16 м нижче рівня моря залягають верхньонеогенові суглинки та глини з потужністю до 5 м. Ці відклади перекриті товщею давньочетвертинних алювіальних пісків, суглинків і глин загальною потужністю близько 14 м. У надводній частині схил складено лесовидними суглинками загальною потужністю більше 20 м. Стрімкість схилу коливається в межах 50-75°. На цій ділянці прибережні схили найчастіше порушуються за схемою зсуву-обвалу. В основі схилу корінні породи перекриті доволі потужним (до 2 м) шаром піщаних відкладів пляжу. Підземні води містяться в алювіальних давньочетвертинних відкладах. (рис. 2.)

ІГХ зсувного схилу 2 (13-а ст. Великого Фонтану). Район відноситься до Дністровсько-Тилігульської акумулятивної лесової рівнини, висота схилу більше 40 м. У геоморфологічному відношенні він представлений ділянкою плато з рівною поверхнею, слабко нахиленою у бік моря.

У геологічній будові зсувного схилу беруть участь лесовидні суглинки потужністю до 22 м, які підстилаються червоно-бурими глинами потужністю до 20 м і меотичними глинами з лінзами піску і лігнітизованих ґрунтів (слабкий шар). Водомісні горизонти знаходяться в лесовидних суглинках, понтичних вапняках, піщаних прошарках у меотичних глинах, а також у зсувних накопиченнях (рис. 3).

ІГХ зсувного схилу 3 (с. Фонтанка). Район займає вододільний простір Великого Аджалицького і Малого Аджалицького лиманів. За геоморфологічною ознакою відноситься до низовинних прибережних рівнин верхньопліоценових нерозчленованих терас і є поверхнею плато висотою 47-48 м. У середній частині зсувного схилу залягає шар понтичних вапняків потужністю до 5 м і більше. У зв'язку з цим зсувні схили складаються з двох ярусів зсувів. Стрімкість зсувного схилу складає 13°30'. Верхній ярус залягає на шарі вапняку і складається з чотирьох зсувних уступів, а нижній прилягає до зсувного схилу з боку моря і складається з трьох-чотирьох зсувних уступів, поверхня зміщення яких занурюється до відміток — 11-12 м.

У геологічній будові беруть участь відклади лесовидних порід потужністю до 20 м, червоно-бурих глин потужністю до 5 м, куяльницьких глин, суглинків і пісків загальною потужністю до 12 м, понтичних вапняків потужністю 12 м і меотичних глин. Зсувні накопичення верхнього ярусу представлені в основному лесовидними суглинками і відкладами куяльницького вапняку, а нижнього —

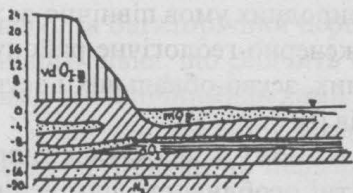


Рис. 2. Геологічний розріз зсувного схилу 1 (Будацький маяк)

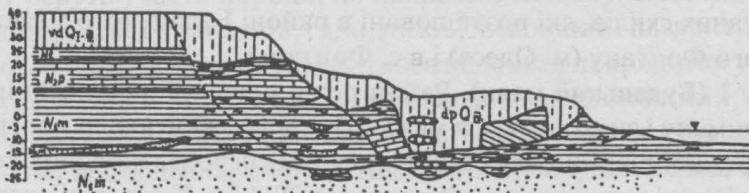


Рис. 3. Геологічний розріз зсувного схилу 2 (13-а ст. Великого Фонтану)

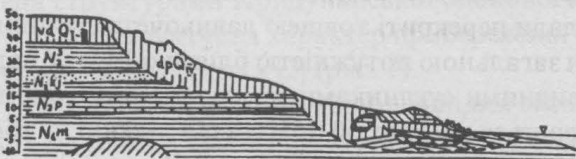


Рис. 4. Геологічний розріз зсувного схилу 3 (с. Фонтанка)

Умовні знаки:

vd Q1-2	— суглинки лесовидні	N2 kl	— глини зеленувато-сірі
dp Q2	— суглинки лесовидні в зсувних накопиченнях	N2 p	— піски сірувато-жовті з гравієм
m Q2	— піски середньозернисті	N2 p	— вапняки-ракушники
vd Q1-2	— суглинки лесовидні, палеві	N1 m	— глини зеленувато-сірі, блакитні
Q1	— глини сірі	N1 m	— глини в зсувних накопиченнях
Q1	— суглинки сіруваті	N1 m	— піски жовтувато-сірі, мілкозернисті
N1	— глини сірі, темно-сірі, червоно-бурі	N1 m	— лігнізовані прошарки
N1	— суглинки червоно-бурі	N1 m	— поверхня зсувного зміщення
—	— рівень моря		

окрім перелічених порід, глинами понтичного вапняку і зім'ятими меотичними глинами.

Підземні води зустрічаються в лесовидних суглинках, у куюльницьких пісках та у понтичних вапняках. Породи зсувного схилу надто зволожені, у зв'язку з чим вони течуть вниз по схилу, збільшуючи стрімкість зсувного обриву плато (рис. 4).

Висновки

1. Особливості геологічної будови і тектоніки північно-західного узбережжя Чорного моря дозволяють відмітити на ділянці від гирла Дунаю до Дніпро-Бузь-

кого лиману три основні зони, які відрізняються за характером геологічних процесів, що відбуваються в них: зону незначної акумуляції, нейтральну зону або зону рівноваги, а також зону активного розмиву прибережних схилів процесами абразії та виникнення зсувів.

2. У зоні активного розмиву (від мису Бурнас до мису Очаковський) видмічено три основних типи схилів.

3. Кожен з видмічених типів зсувних схилів відрізняється своєрідністю механізму розвитку зсувів, і вивчення їх стійкості потрібно виконувати з урахуванням цих особливостей.

Література

1. Зелинский И. П., Корженевский Б. А., Черкез Е. А., Шатохина Л. Н., Ибрагимзаде Д. Д., Цокало Н. С. Оползни северо-западного побережья Черного моря. — К.: Наукова думка, 1993. — 228с.
2. Мороз С. А., Сулимов И. И., Гожик П. Ф. Геологическое строение Северного Черноморья. — К.: Наукова думка, 1995. — 184с.
3. Сулимов И. Н. Геология Украинского Черноморья. — Киев-Одесса. Вища школа, 1984. — 128 с.

Типизация оползневых склонов Одесского побережья для прогноза их устойчивости.

Гончаренко О. В.

Одесский государственный университет
кафедра инженерной геологии и гидрогеологии
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

Резюме

Для описания природных условий зоны активного размыва (от мыса Бурнас до мыса Очаковский), несмотря на большое количество разновидностей оползней, можно выделить три основных типа оползневых склонов: оползневые и обвальные в районе Будакского маяка; оползневые с одноярусными глубокими оползнями выдавливания на 13-ой ст. Большого Фонтана; оползневые с двухъярусными оползнями в с. Фонтанка.

Ключевые слова: оползни, прогноз устойчивости, техногенные факторы, типизация, побережье.

Typisation of landslide slopes of Odessa coast for their stability prognostication

O. V. Goncharenko

Odessa State University,
Department of Engineering geology and Hydrogeology,
Dvorianskaya st., 2, Odessa, 65026, Ukraine.

Summary

To describe the natural conditions of an active erosion belt (from Burnas promontory to Ochakovsky promontory) despite of many kinds of landslides, 3 main types of landslides slopes can be determined: the landslide and the fall slopes in the region of Budak beacon; the pressing landslide slopes with one-stage deep landslides in the 13th station of Bolshoj Fontan; the landslide slopes with double-stage landslides in the Fontanka village.

Key words: landslides, prognostication stability, technogenic factors, typisation, coast.