

8. Грузман А. Д. Распределение фораминифер в олигоценовых отложениях северо-западной части Украинских Карпат // Палеонт. сб.— 1972.— № 9, вып. 1.— С. 17—22.
9. Грузман А. Д. Стратиграфическое значение рода *Globigerinoides* для олигоцен-миоцена Скибовой зоны Украинских Карпат // Там же.— 1981.— № 18.— С. 5—8.
10. Грузман А. Д. Граница олигоцена и миоцена в Скибовой зоне Украинских Карпат // Ископаемая фауна и флора Украины.— Киев: Наук. думка, 1983.— С. 32—33.
11. Грузман А. Д. Фораминиферы и стратиграфия олигоцена и нижнего миоцена Украинских Карпат: Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук.— Киев, 1983.— 24 с.
12. Грузман А. Д. Зональное расчленение олигоцена и нижнего миоцена Украинских Карпат по планктонным фораминиферам // Геология Советских Карпат.— Киев: Наук. думка, 1984.— С. 59—68.
13. Досин Г. Д., Грузман А. Д. О верхней границе олигоцена в Карпатах // Докл. АН УССР. Сер. Б.— 1977.— № 12.— С. 1073—1076.
14. Краева Е. Я., Ярцева М. В. Планктонные фораминиферы олигоцена Северного Причерноморья // Палеонт. сб.— 1974.— № 11.— С. 18—23.
15. Носовский М. Ф., Богданович А. К. Кавказский регион юр-нижнего миоцена Восточного Паратетиса // Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма.— Днепропетровск, 1980.— С. 3—8.
16. Baldi T., Seneš I. Chronostratigraphie und Neostatotypen.— Bratislava, 1975.— Bd4: Egerien.— 557 S.

Льв. ун-т, Львов  
УкрНИГРИ, Львов

Статья поступила  
22.05.89

УДК 551.782(47)

В. Ю. Зосимович, В. Г. Куличенко, Э. Б. Савронь

## Субпаратетис Восточной Европы

В палеотектоническом аспекте позднекайнозойский структурный план Восточной и Юго-Восточной Европы схематически представлен тремя соподчиненными и тесно взаимосвязанными элементами — Средиземноморским Тетисом, Паратетисом и Субпаратетисом. Последний является межрегиональной зоной внутриплатформенного седиментогенеза, объединенного общностью истории развития, близостью структурно-фациальных особенностей и физико-географических обстановок.

Неоднократно повторяющаяся в геологической истории Земли триада геосинклиналь — миогеосинклиналь — субгеосинклиналь устанавливается в позднекайнозойское время в Западной Евразии. Каждая из указанных геотектонических зон характеризуется присущими ей закономерностями геологического развития и специфическими особенностями седиментогенеза.

Название «Субпаратетис» предлагается использовать для обозначения обширной области своеобразного внутриплатформенного осадконакопления, протягивающейся от северной части Западной Европы до Южного Приуралья в целом параллельно морским и солонатоводным бассейнам Центрального и Восточного Паратетиса. В этой провинции в отличие от эпиконтинентальной геосинклинальной области, расположенной южнее и отдаленной от Субпаратетиса жесткими участками щитов и горных сооружений (герцинид), в крупных внутриплатформенных синеклизах в миоцене формируются и развиваются обширные водоемы совершенно иного генезиса — пресноводные озера-моря платформенного типа. Так, если в морях Паратетиса установлена гамма осадков, свойственных эпиконтинентальным и собственно морским условиям (различные глины, биогенные известняки, мергели, полимиктовые пески мощностью до сотен метров), то конечным продуктом седиментации в пресноводных водоемах субгеосинклинального типа явилась относительно маломощная (десятки метров) толща чистых, практически олигомиктовых кварцевых песков с подчиненными спорадическими параличскими бурными углями и каолинит-гидроslюдистыми глинами [1]. Морские отложения Паратетиса охарактеризованы богатыми разнообразными ориктоценозами ископаемых организмов, состоящими из остатков фораминифер, моллюсков, иглокожих, зоо- и фитопланктона,

палиноморф и др. [4]. Осадки внутриплатформенных водоемов содержат лишь остатки пресноводных моллюсков, диатомей и губок, палиноморфы.

На значительной территории Восточно-Европейской платформы (ВЕП) эти осадки выделяются как новопетровская кварц-пелитопесчаная формация миоцена Днепровско-Донецкой синеклизы и склонов Украинского щита, журавкинская серия Воронежской антеклизы, крупнейшая и бриневская свиты Припятского прогиба и Полесской седловины,



буроугольная формация Польско-Литовской синеклизы [2]. В генетическом и палеогеографическом аспектах эти отложения представляют собой специфическую формацию осадочных пород, сформиро-

Схематический структурный план Восточной Европы в позднем кайнозое

1 — Тетис; 2 — Паратетис; 3 — Субпаратетис

вавшуюся на севере Евразийского континента в позднекайнозойский этап ее геотектонического развития. Поздний кайнозой характеризуется вступлением в завершающуюся (орогенную) стадию развития Альпийского геосинклинального пояса, сопряженного с ВЕП на юго-западе через серию краевых прогибов и Скифскую плиту [3]. Геотектонические события, происходившие в позднем олигоцене и первой половине миоцена (раннеорогенная стадия) в Карпатском, Крымском и Кавказском сегментах Альпийского геосинклинального пояса, проявились и в тектонике южной и центральной частей ВЕП, где формировались толщи разнофациальных, но литологически близких осадочных пород в строго определенных геотектонических и палеогеографических обстановках, принадлежащих к единой тектонической области [5]. Именно эта крупная межрегиональная зона внутриплатформенного седиментогенеза в миоцене Европы, объединенная общностью истории развития, близостью структурно-фациальных особенностей и физико-географических обстановок, выделяется под названием «Субпаратетис».

Таким образом, в палеотектоническом аспекте позднекайнозойский структурный план восточной части Европы схематически может быть представлен как три соподчиненных и тесно взаимосвязанных элемента: миоценовый реликт Тетиса (Средиземноморский Тетис) — геосинклиналь; система окраинных морей в передовой части складчатых горных цепей Европы и на окраинах ВЕП — миогеосинклиналь (Паратетис); система крупных пресноводных бассейнов типа озера-море в синеклизах ВЕП и ее северо-западного обрамления — субгеосинклиналь (Субпаратетис).

## Summary

From the paleotectonic standpoint the Late Cainozoic structural plan of Eastern and South-Eastern Europe is schematically presented by three subordinated and closely related elements — Mediterranean Thetys, Parathetys and Subparathetys. The latter is an interregional zone of the intraplatformic sedimentogenesis united by the common character of the development history, by similarity of the structural-facial peculiarities and physical-geographical conditions.

1. Зосимович В. Ю., Куличенко В. Г., Савронь Э. Б. Полтавская серия — внутриплатформенная формация позднего олигоцен — миоцена Восточной Европы // Геол. журн. — 1986. — Т. 46, № 6. — С. 45—50.
2. Зосимович В. Ю., Савронь Э. Б. Новый аспект в изучении полтавской серии Украины // Там же. — 1983. — Т. 43, № 6. — С. 38—42.

3. Милановский Е. Е., Короновский Н. В. Орогенный вулканизм и тектоника Альпийского пояса Евразии.— М.: Недра, 1973.— 279 с.  
 4. Семенов В. Н. Стратиграфическая корреляция верхнего миоцена и плиоцена Восточного Парететиса и Тетиса.— Киев: Наук. думка, 1987.— 230 с.

Ин-т геол. наук АН УССР, Киев

Статья поступила  
23.05.89

УДК 627.222:519

В. М. Московкин, В. В. Назаренко

## Устойчивость берегов в условиях управления пляжеобразующим материалом

Рассмотрен вопрос об устойчивости пляжей абразионных берегов, развивающихся в условиях антропогенного воздействия. Используются качественный анализ уравнения баланса пляжеобразующего материала и методы элементарной теории катастроф. Показано, что в условиях подсыпки обломочного материала береговые процессы устойчивы, а при его изъятии — устойчивы или неустойчивы в зависимости от интенсивности изъятия. Установлены предельные объемы изъятия, приводящие к природной катастрофе — полной деградации пляжа. С целью стабилизации береговых систем рассмотрена задача перевода системы (пляжа) из заданного начального состояния в динамически равновесное при одновременной минимизации времени перевода и общего объема подсыпаемого материала.

При функционировании береговых систем возникают катастрофические ситуации исчезновения (деградации) пляжа, часто обусловленные чрезмерным изъятием пляжеобразующего материала. Для прогнозирования этих ситуаций удобно исследовать уравнение баланса пляжеобразующего материала на устойчивость его стационарных состояний. Запишем уравнение баланса, предложенное в работе [1], с учетом управляющего фактора  $u$  [3—5]:

$$dW/dt = aHf(W) - \varphi(W) + u, \quad (1)$$

где  $W$  — приведенный объем пляжеобразующего материала на единицу длины береговой линии,  $m^2$ ;  $a$  — доля пляжеобразующего материала в породах, слагающих берег ( $0 < a < 1$ );  $H$  — высота клифа,  $m$ ;  $f(W)$  — скорость отступления клифа,  $m/год$ ;  $\varphi(W)$  — интенсивность истирания пляжеобразующего материала при волновом воздействии,  $m^2/год$ ;  $u = \text{const}$  — интенсивность приведенной подсыпки ( $u > 0$ ) или изъятия ( $u < 0$ ) пляжеобразующего материала на единицу длины береговой линии,  $m^2/год$ ;  $t$  — время,  $год$ . Параметр  $u$  также может быть связан с естественным перемещением материала во вдольбереговом потоке наносов.

Возьмем в качестве  $f(W)$  наиболее универсальную трехпараметрическую аппроксимирующую функцию, предложенную в работе [2]:

$$f(W) = B(W + \varepsilon)/(W + r)^2, \quad (2)$$

где  $B$ ,  $\varepsilon$ ,  $r = \text{const} > 0$ . Она описывает разрушение берегов, сложенных различными по прочности породами. В качестве функции  $\varphi(W)$  возьмем наиболее распространенный линейный закон истирания  $\varphi(W) = kW$  [1, 2]. Таким образом, приходим к следующему нелинейному обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка:

$$dW/dt = aHB(W + \varepsilon)/(W + r)^2 - kW + u. \quad (3)$$

Можно показать, что при подсыпке материала ( $u > 0$ ) существует единственная стационарная точка этого уравнения, которая является устойчивой. Это говорит о том, что при подсыпке материала формируется равновесный (стабильный) пляж с объемом материала, равным стационарному значению  $W_{ст}$ , определяемому из уравнения (3) при