

**ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ РОСЛИННОСТІ І КЛІМАТУ  
ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО КРИМУ У СЕРЕДНЬОМУ ГОЛОЦЕНІ  
(ЗА ПАЛІНОЛОГІЧНИМИ ДАНИМИ ЗІ СХІДНОГО БАСЕЙНУ ОЗЕРА САКИ)**

*Ключові слова:* спорово-пилковий аналіз, палеоклімат, палеорослинний покрив, голоцен, Крим

**Вступ.** Озерні відклади містять біологічні рештки, які накопичуються впродовж існування озера – як осаджені з водної товщі озера, так і змиті з узбережь. Тому донні відклади озер є важливим палеогеографічним архівом, який несе в собі інформацію про історію формування озера та розвиток природи суміжних територій. Зокрема, палінологічний аналіз цих відкладів дозволяє відтворити історію розвитку рослинного покриву навколо озера та реконструювати динаміку факторів, які визначали її характер – клімат та антропогенного впливу.

Сакське озеро (45°07' пн. ш., 33°34' сх. д., Південно-західний Крим), голоценові відклади якого є об'єктом цього дослідження, за геоботанічним районуванням України, розташоване у Сарибашському районі різнотравно-типчакowo-ковилових та петрофітних степів (смуга типчакowo-ковилових степів) [2]. Палінологічне вивчення донних відкладів озера Саки було розпочато Н.П. Герасименко [3, 8, 14-16], і було виконано для відкладів західного басейну озера. Н.П. Герасименко було виявлено циклічне чергування посушливих та вологих фаз протягом середнього і пізнього голоцену на основі зміни відсоткового співвідношення участі пилку трав'янистих ксерофітів та мезофітного різнотрав'я, а вплив господарської діяльності людини на рослинний покрив вперше було виявлено у ранньому субатлантичному періоду за появою пилку культурних злаків та горіху. Підрахунок річних шарів у відкладах та їхнє радіовуглецеве датування [8] показали, що від'єднання озера Саки від Чорного моря почалося 5610-5340 cal yr BP. Палінологічні та палеопедологічні дані, отримані для Гераклійського півострова [11-13], що знаходиться на південь від озера Саки, також свідчать про зміни участі лісо-степових, степових та субсередземноморських чагарникових ландшафтів протягом голоцену. Зокрема, виявлено покращення кліматичних умов та збільшення участі деревної рослинності на проміжку 5,5-4,5 тис.

р.т., аридизацію клімату та зменшення участі деревної рослинності на проміжку 4,2-3,5 тис. р.т. Починаючи з 3,2 тис. р.т. виявлено тренд до збільшення ролі лісової рослинності, який було перервано розвитком сільського господарства грецьких поселень у Криму у V ст. до н.е.

Аналіз палінологічної вивченості голоценових відкладів рівнинної частини Кримського півострову свідчить про необхідність їхніх подальших досліджень з метою реконструкції рослинних покривів різних частин цієї території, а також для деталізації вивчення короткоперіодичної етапності розвитку рослинності півострова у голоцені. Продовжуючи дослідження розпочаті у [8], у цій статті ми представляємо результати вивчення нижньої частини керну відкладів, яка охоплює кінець атлантичного та суббореального періоди голоцену.

**Об'єкти та методики досліджень.**

Основний метод дослідження – палінологічний аналіз. Керн донних відкладів східного басейну озера Саки, довжиною 4 м, було відібрано у 2012 р. В.І. Васенко та І.С. Пустовойтовим. Для спорово-пилкового аналізу було відібрано 80 зразків (інтервал відбору – 5 см). Для інтерпретації палеопаліноспектрів було використано спорово-пилковий склад шести субфосильних проб із поверхні донних відкладів Сакського озера, отриманих Н. П. Герасименко. Зразки, навіскою 2 г, було зварено у розчині хлористоводневої кислоти (10%) для вилучення карбонатів та легко-розчинних солей, після чого їх було багаторазово відмито дистильованою водою, використовуючи метод сифону, до досягнення нейтральної реакції розчину. Наступним кроком було кип'ятіння зразків у 15% розчині пірофосфату натрію (для вилучення мулистій фракції) та відмивання розчину від лугів. Останнім кроком була обробка холодним розчином фтористоводневої кислоти (40%) для вилучення піщаних зерен. Ідентифікацію паліноморф було виконано за допомогою світлового мікроскопу

Steindorff при збільшенні у 400 разів. У кожному зразку, в залежності від кількості пилконосного мацерату, було нараховано від 100 до 500 паліноморф (в середньому – 224). Всі пилкові зерна та спори мали добру збереженість, що дало змогу визначити таксономічну належність деяких пилкових зерен до рангу роду і виду. При ідентифікації викопного пилку були використані атлас-визначники [6, 7, 18]. Відсоткові значення пилку таксонів дерев, чагарників, напівчагарників та трав вираховувалися від загальної суми пилку. Відсоткові значення спор вираховувалися від загальної суми пилку і спор.

При інтерпретації отриманих даних ми враховували розподіл основних компонентів спорово-пилкових спектрів (СПС) у різних ландшафтних зонах Східно-Європейської рівнини [5], типологію субфосильних спектрів степової зони України [1] та ступінь відповідності отриманих субфосильних спектрів рослинності навколо озера (Дзенс-Литовская, 1936).

**Результати досліджень.** У складі шести субфосильних СПС із донних відкладів Сакського озера сума пилку дерев та кущів (arboreal pollen – AP) становить 19,5–64,5%, трави + кущики + напівкущики становлять 35,5–80,5%. У складі недеревного пилку (non-arboreal pollen – NAP) переважають представники *Artemisia* spp. (4,5-25,5%), родин Chenopodiaceae (8-25%), Poaceae (1-10%), Asteraceae sect. Asteroideae (тут і надалі без *Artemisia*) (0,5-5,5%), Rosaceae (1-5,5%) та Lamiaceae (0,5-4%). Сума пилку представників різнотрав'я (Ariaceae, Asteraceae sect. Cichorioideae, Brassicaceae, Cannabaceae, Caryophyllaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Plantaginaceae, Plumbaginaceae, Polygonaceae, Ranunculaceae, Rubiaceae, Scrophulariaceae) становить 12-19%. У групі AP переважає пилко *Pinus sylvestris* (13-57%). Дрібнолистяні дерева представлено пилковими зернами *Alnus* sp. (1-5%) та *Betula* sp. (0,5-3%), а широколистяні породи – пилком *Fagus sylvatica* (1-10%), *Carpinus betulus* (1-4%), *Quercus* spp. (1-4%), *Ulmus* sp. (0,5-1,2%), *Fraxinus* sp. (до 3%), *Tilia cordata* (до 1%), *Acer* sp. (0,5%), та їх супутником *Corylus avellana* (0,5-2%). Виявлено поодинокі пилкові зерна *Rhamnus* sp., *Euonymus* sp., *Cornus* sp., Malaceae, Caprifoliaceae. Таким чином, на поверхню озера, що розташоване на відстані 40 км від Кримських гір, шляхом вітрового заносу у значній кількості потрапляв і пилко деревних рослин із лісів

різних висотних поясів Кримських гір. Сума спор (Bryales та Polytrichaceae) становить 1-3%.

За результатами інтерпретації отриманих даних на спорово-пилковій діаграмі (рис.) було виділено десять палінологічних зон (ПЗ), які відображають зміни пилкової продуктивності компонентів рослинності навколо озера, а також і у лісах Гірського Криму.

Для палінозони I (гл. 4,00-3,80 м) характерні спорово-пилкові спектри (СПС) лісостепоного типу: сума пилку дерев та чагарників (arboreal pollen – AP) коливається від 25 до 40%, а сума пилку трав (non-arboreal pollen – NAP) – від 59 до 75%. Участь пилку *Pinus sylvestris* коливається від 6 до 12%. Ідентифіковано одне пилкове зерно *Picea* sp. Дрібнолистяні породи представлені пилком *Alnus* (7-17%) і *Betula* (6-14%). Для групи дерев та чагарників характерна найбільша кількість пилку широколистяних порід (48-60%), серед якого переважає пилко *Carpinus* і *Quercus*. У групі трав'янистих рослин домінує пилко ксерофітів (69-80%), які представлені Chenopodiaceae (27-42%), *Artemisia* (31-46%) і поодинокими зернами *Ephedra distachya*. Сума пилку різнотрав'я складає 5-11%, серед якого домінантами є родини Rosaceae, Lamiaceae, Plantaginaceae та Caryophyllaceae. Пилко родини Poaceae складає 4-13%. Вміст пилку підроддини Asteraceae Asteroideae (далі Asteroideae) становить 4-8%. Спори представлені поодинокими паліноморфами Polytrichaceae.

Для палінозони II (гл. 3,75-3,70 м) також характерні СПС лісостепоного типу (AP – 34-39%, NAP – 61-66%). Для цієї палінозони характерний локальний пік пилку *Pinus sylvestris* – 35%. Частка пилку дрібнолистяних дерев не змінюється. У групі дерев і чагарників вміст пилку широколистяних порід складає 45-47%, серед якого переважають *Quercus*, *Carpinus* і *Ulmus*. У цій палінозоні частка пилку злаків збільшується до 30%. Кількість пилку трав'янистих ксерофітів зменшується до 55%. У складі різнотрав'я (10%) збільшується роль пилку родин Ariaceae і Fabaceae. У паліносpectрах ідентифіковано поодинокі зерна *Centaurea* sp. і одна спора Polytrichaceae.

Палінозона III (гл. 3,65-3,35 м) містить СПС лісостепоного і степового типів (AP – 15-40%, NAP – 60-85%). Вміст пилку *Pinus sylvestris* коливається від 4 до 21%. Виявлено поодинокі зерна *Picea* і одне зерно *Salix*.

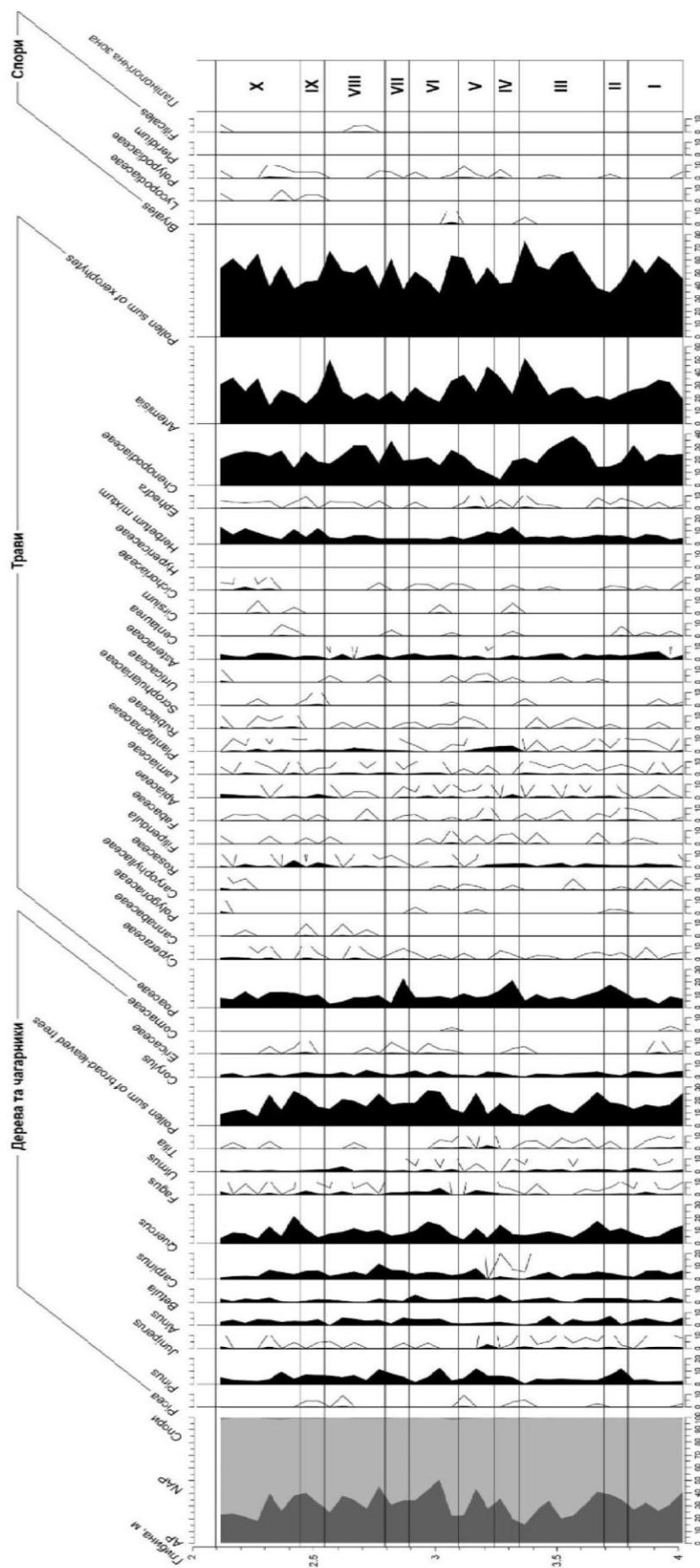


Рис. — Палінологічна діаграма донних відкладів озера Саки. Контурні лінії показують 10-кратне збільшення

Пилок широколистяних порід складає 44-62%, у складів якого збільшується вміст пилку *Ulmus*. Частка пилку трав'янистих ксерофітів коливається від 63 до 86%. Для нижньої частини палінозони (гл. 3,65-3,4 м) характерна велика кількість пилку *Chenopodiaceae* (42-49%), а для верхньої (гл. 3,4-3,35 м) характерне збільшення частки пилку *Artemisia* (50-59%). Відсоткові значення пилку різнотрав'я складають 6-16%, серед якого домінантами є родини *Rosaceae*, *Ariaceae* та *Lamiaceae*. Зафіксовано поодинокі зерна *Cichorioideae*, *Caryophyllaceae*, *Scrophulariaceae*, *Urticaceae*. Спори представлені поодинокими паліноморфами *Bryales* і *Polypodiaceae*.

Палінозона IV (гл. 3,30-3,25 м) складається з двох СПС степового і лісостепового типів (AP – 19% і 36%, NAP – 81% і 64%, відповідно). Відсотковий вміст пилку *Pinus sylvestris* становить 19-28%. Сума пилку широколистяних порід складає 48%. На даній палінозоні значно зменшується частка пилку *Carpinus* (до 4%), але збільшується кількість пилку *Quercus* (до 41%). У паліносpectрах зникають пилкові зерна *Tilia*. У групі недеревного пилку різко зменшується частка ксерофітів (до 51%). Вміст пилку злаків збільшується до 27%. Різнотрав'я, представлене родинami *Ariaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cichorioideae*, *Plantaginaceae* і *Rosaceae*, складає 16%. Для даної палінозони характерний пік пилку *Plantaginaceae* (6%). Ідентифіковані поодинокі зерна *Centaurea cyanus* і *Cirsium* sp. Також виявлено одну спору *Polypodiaceae*.

До складу палінозони V (гл. 3,20-3,10 м) входять лісостеповий і два степові СПС (AP – 22-43%, NAP – 57-78%). Частка пилку *Pinus sylvestris* складає 20-28%. Серед інших хвойних порід представлені *Juniperus communis* (1%) та поодинокими зернами *Picea*. Сума пилку широколистяних дерев становить 33-57%. У групі широколистяних дерев різко збільшується відсотковий вміст пилку *Carpinus* до 20%, а частка пилку *Quercus* зменшується до 15%. Частка пилку *Tilia* зростає до 10%, а участь пилку *Ulmus* не перевищує 2%. Також вперше збільшується частка пилку *Fagus* до 9%. На глибині 3,10 м виявлені занесені пилкові зерна *Juglans regia*. У межах палінозони у групі пилку трав'янистих рослин частка ксерофітів збільшується з 70% до 78%, а частка різнотрав'я зменшується з 13% до 5%. Різнотрав'я представлене пооди-

нокими пилковими зернами родин *Ariaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cichorioideae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae* та *Rubiaceae*. Вміст пилку ефедри на глибині 3,15 м збільшується до 3%. Відсотковий вміст пилку злаків складає 12-14%. Також зустрінуті три спори багатоніжкових папоротей.

Для палінозони VI (гл. 3,05-2,90 м) характерні СПС степового і лісостепового типів (AP – 22-50%, NAP – 50-78%). У групі деревного пилку хвойні породи представлені пилком *Pinus sylvestris* (13-25%) і *Juniperus communis* (0,5%). Пилкових зерен *Picea* не виявлено. Сума пилку широколистяних порід складає 49-63%. Відсотковий вміст пилку *Quercus* збільшується до 40%, а вміст пилку *Carpinus* зменшується до 10%. Участь пилку *Tilia* зменшується до 1%. Це остання палінозона до якої пилок липи зустрічається регулярно. Спорадично коливається вміст пилку *Ulmus* (5-8%). На глибині 3,05 м виявлені занесені пилкові зерна *Juglans regia*. У групі пилку трав участь різнотрав'я є дещо меншою, ніж у ПЗ V і становить 7%. До складу різнотрав'я входять такі родини як: *Ariaceae*, *Caryophyllaceae*, *Cichorioideae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae*, *Scrophulariaceae*. Частка пилку злаків не змінилася з ПЗ V і становить 9-14% (за виключенням глибини 3,00 м, де відсотковий вміст пилку *Rosaceae* складає 18%). Спори представлені поодинокими паліноморфами *Bryales* і *Polypodiaceae*.

Палінозона VII (гл. 2,85-2,80 м) виділена за двома СПС лісостепового типу (AP – 31-34%, NAP – 66-69%). Вміст пилку *Pinus sylvestris* становить 18-27%. Пилку *Picea* не виявлено. Відсотковий вміст пилку широколистяних порід є дещо меншим, ніж у попередній ПЗ VI і становить 51-53%. Подібно до ПЗ V, частка пилку *Carpinus* збільшується до 24%, а частка пилку *Quercus* зменшується до 20%. На даній палінозоні вміст пилку *Ulmus* не перевищує 4%, а пилкових зерен *Tilia* не виявлено. У групі недеревного пилку на глибині 2,85 м різко збільшився відсотковий вміст пилку злаків (34%), а сума пилку ксерофітів становить 55%. На глибині 2,80 м частка пилку злаків зменшується до 5%, а участь пилку ксерофітів зростає до 87%. Вміст пилку різнотрав'я характеризується одним з своїх найменших значень і становить 6%. У СПС виявлено одну спору *Polypodiaceae*.

Палінозона VIII (гл. 2,75-2,55 м) складається зі степових і лісостепових спектрів (AP – 24-46%, NAP – 54-76%). Вміст пилку *Pinus sylvestris* коливається від 11 до 26%. Виявлені одиничні зерна *Picea* і *Juniperus*. Сума пилку широколистяних порід складає 53-58%. Подібно до ПЗ VI, вміст пилку *Quercus* є більшим від вмісту пилку *Carpinus* (28% і 16%, відповідно). Вміст пилку *Ulmus* досягає свого максимального значення (11%) на глибині 2,60 м. Також виявлене одне пилкове зерно *Tilia*. Сума пилку ксерофітів досягає свого максимального значення (88%) на даній палінозоні, здебільшого за рахунок пилку *Artemisia* (66%). Також у спектрах регулярно представлений пилко *Ephedra* (по 1%). Вміст пилку злаків в межах ПЗ зменшується з 19 до 4%. Пилко *Asteraceae* представлений спорадично. Сума пилку різнотрав'я становить 7-10%. До складу різнотрав'я входять родини: *Ariaceae*, *Cannabaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae*, *Rosaceae* і *Rubiaceae*. Спори представлені *Polypodiaceae* і *Filicales*.

Палінозона IX (гл. 2,50-2,45 м) представлена двома СПС лісостепового типу (AP – 32-40%, NAP – 60-68%). Хвойні породи представлені пилком *Pinus sylvestris* (20-23%), *Picea* (1%) і *Juniperus* (1%). Сума пилку широколистяних порід становить 45-55%. Вміст пилку *Carpinus* становить 16-22%, *Quercus* – 14-28%, *Fagus* – 3-8%, *Ulmus* – 3-6%. Пилку *Tilia* в паліноспектрах не виявлено. У групі недеревних рослин частка пилку злаків збільшується до 15%. Сума пилку ксерофітів зменшується до 63% (за рахунок зменшення частки пилку *Artemisia* та *Chenopodiaceae*). Сума пилку різнотрав'я збільшується з 7% (ПЗ VIII) до 18% на глибині 2,50 м. У групі різнотрав'я виявлені представники родин *Ariaceae*, *Campanulaceae*, *Cannabaceae*, *Dipsacaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae*, *Rosaceae* і *Scrophulariaceae*. Наявні одиничні спори *Lycoperodiaceae* і *Polypodiaceae*.

Палінозона X (гл. 2,40-2,10 м) має в своєму складі лісостепові (AP – 38-40%, NAP – 60-62%) та степові (AP – 18-26%, NAP – 74-82%) спорово-пилкові спектри. Відсотковий вміст пилку *Pinus sylvestris* в середньому складає 16%, однак для глибини 2,35 м характерний локальний пік пилку сосни – 40%. Паліноморф *Picea* не виявлено. У складі дрібнолистяних порід пилко *Alnus* складає 9-28%, а *Betula* – 1-15%. Сума пилку широколистяних дерев має спорадичний

характер і коливається від 37 до 69%. Для глибини 2,40 м характерний максимум пилку *Quercus* (55%). Вміст пилку інших широколистяних порід наступний: *Carpinus* – 5-21%, *Fagus* – 0-11%, *Ulmus* – 2-6%, *Tilia* – 0-2%. На даній палінозоні частка пилку різнотрав'я збільшується до 18%. Найбільшими складовими пилку різнотрав'я є родини *Ariaceae*, *Cichorioideae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae* і *Rosaceae*. Поодинокими зернами представлені родини *Brassicaceae*, *Campanulaceae*, *Cannabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae*, *Polygonaceae*, *Rubiaceae*, *Scrophulariaceae*. Вміст пилку злаків коливається від 8 до 20%. Сума пилку ксерофітів становить 59-79%. Також виявлені спори *Lycoperodiaceae*, *Polypodiaceae* та *Filicales*.

**Етапність розвитку природи Південно-Західного Криму у середньому голоцені.** На основі кореляції із датованою свердловиною Саки 13-05 та палінологічними даними, отриманими в результаті попередніх досліджень Сакського озера [3, 8, 14, 16, 17], відносно підшву досліджуваних відкладів до кінця атлантичного періоду голоцену, основні характеристики якого на території Східної Європи висвітлені М. О. Хотинським [9].

У кінці атлантичного періоду голоцену (4643±41 років тому [8]) навколо Сакського озера існував злаково-полиновий степ із незначною домішкою представників родин розові, зонтичні і подорожникові (ПЗ I). У Кримських горах у цей час були поширені грабово-дубові ліси із домішкою в'язу, буку та липи. У підліску домінувала ліщина та зрідка зустрічалися кизил і яблуневі. Клімат фази був теплим, але посушливішим, ніж тепер.

Початок *раннього суббореалу* відзначався підвищенням зволоженням [9]. Під час формування відповідних шарів у рослинному покриві навколо озера спостерігалася мезофітизація степової рослинності: зменшення частки ксерофітів, збільшення участі злаків та незначне збільшення частки різнотрав'я (ПЗ II). У складі лісів гір відбувається зменшення участі грабу, буку, в'язу і ліщини та майже повне зникнення липи; виявлено домінування дубу у деревостанах. Зменшення частки пилку лободових, серед яких багато галофільних рослин, імовірно вказує на збільшення площі озера та затоплення ділянок, які займали представники даної родини. На цій фазі спостерігається відносно похолодання клімату, та через зменшення випаровуваності – збільшення волого забезпечення.

Впродовж наступної фази суббореалу виявлено різке збільшення участі ксерофітів та зменшення вмісту злаків та різнотрав'я у травостої (ПЗ III). Навколо озера зростає полиново-злаковий степ. У горах в цей час переважали грабово-дубові ліси із домішкою в'яза і липи та із незначним поширенням буку. У середньому ярусі лісів зростала ліщина. Збільшення частки пилку лободових вказує на зменшення площі озера, що було викликано потеплінням клімату та збільшенням випаровуваності внаслідок збільшення посушливості клімату. Значна аридизація мала місце в середині раннього суббореалу [17], до якого ми й відносимо цю фазу.

Надалі впродовж раннього суббореалу (SB-1) спостерігається короткотривала фаза мезофітизації степів (ПЗ IV). Полиново-злакові степи змінюються на злакові, з більшою участю різнотрав'я (головним чином представники родин розові, подорожникові і зонтичні), ніж на попередніх етапах. Виявлено пилки гідрофіта *Filipendula* sp. У горах переважали дубові ліси з ліщиною у підліску. Участь інших широколистяних порід була порівняно незначною, що свідчить про низьку пилкову продуктивність цих дерев. Ця фаза характеризується вологим (кількість опадів була близькою до теперішньої) та прохолодним кліматом. Її можна зіставити із кінцевою фазою раннього суббореалу на відрізьку 4,3-4,2 тис. р. т. [17].

Наступна фаза розвитку рослинного покриву Південно-Західного Криму позначається ксерофітизацією степів (ПЗ V). Навколо озера в цей час панував полиново-злаковий степ. Відносно більшу участь у травостої брала ефедря двоколоса. У той же час склад різнотрав'я стає багатшим: родини подорожникових, розоцвітів, бобових, губоцвітів, маренкових та гвоздичних. У складі лісів Кримських гір спочатку значно збільшується роль липи, а потім – грабу і буку, а роль дуба і в'яза зменшується. Також у спорово-пилкових спектрах було ідентифіковано декілька занесених пилкових зерен горіху, який природньо зростає на Балканському півострові, сході Туреччини, у Вірменії, Азербайджані та Кавказі [20]. Клімат залишався прохолодним, але став більш посушливим (перша фаза посушливого середнього суббореалу, біля 4 тис. р. т.), що простежено у відносному зменшенні вологозабезпечення.

Фазу зростання вологозабезпечення та потепління клімату простежено за загальним збільшенням ролі широколистяних дерев у деревостані північних схилів гір (ПЗ VI). У середньому лісовому поясі поширювалися грабово-дубові ліси з домішкою в'яза і, меншою мірою, липи. У підліску зростали ліщина і кизил. Навколо озера в цей час домінували злакові степи, з домішкою полину, айстрових та різнотрав'я.

Наступна коротка фаза характеризується значним збільшенням ролі злаків за рахунок зменшення частки ксерофітів у травостої (ПЗ VII). У деревостані північного макросхилу Кримських гір спостерігається домінування граба та бука, а роль дуба і ліщини зменшується. Клімат був вологішим (сума опадів була близькою до сучасної) та прохолоднішим від попередньої фази. Подібна фаза була виділена на відрізьку 3,9-3,7 тис. р. т. [17].

Завершальна стадія середнього суббореалу відзначається максимальною участю ксерофітів у степах навколо Сакського озера (ПЗ VIII). В цей час у прибережній смузі домінували злаково-полинові степи. У горах зростали ліси із домінування дуба і граба, найвищою участю в'яза та ліщиною у підліску. Клімат був теплим, але посушливим. Цю фазу корелюємо з ксеротермічним максимумом суббореального періоду [4].

Перша фаза пізнього суббореалу (SB-3A) характеризується зменшенням участі ксерофітів та підвищенням ролі різнотрав'я (ПЗ IX). До складу різнотрав'я входили представники родин зонтичних, дзвоникових, бобових, губоцвітів, подорожникових, розоцвітів та ранникових. У складі лісової рослинності Кримських гір збільшується роль граба та бука, а частка дубу різко зменшується. Присутність занесених пилкових зерен ялини та зниження частки термофільних дерев вказує на прохолодний та вологий клімат. На дану фазу припадає незначна регресія в межах джеметинської трансгресії Чорного моря [10, 19].

Остання фаза суббореалу (SB-3B) відзначається спорадичним коливанням частки ксерофітів та різнотрав'я (ПЗ X). Навколо озера панували злакові степи із домішкою полину та таких представників різнотрав'я як родини зонтичні, гвоздичні, капустяні, бобові, губоцвіті, подорожникові, розоцвіті та маренкові. У складі лісової рослинності простежено максимальне

поширення дубу. Іншими домінантними породами були граб та в'яз. Поширення буку та липи мало епізодичний характер. Це остання фаза максимального поширення широколистяних порід у Кримських горах у голоцені. Клімат даної фази був теплим та посушливим, що може відповідати закінченню джеметинської трансгресії Чорного моря [10, 19].

**Висновки.** Впродовж середнього голоцену у степах Південно-Західного Криму відбувалися ритмічні зміни злаково-полинових, полиново-злакових, злакових та різнотравно-злакових формацій, що відображають коливання режиму зволоження. У ранньому суббореалі спостерігається мезофітикація степів, розділена короткою фазою ксерофітизації. У горах у цей час переважали дубові ліси з домішкою грабу, в'яза і липи. Середній суббореал відзначається максимальною участю ксерофітів у степах навколо Сакського озера. В цей час у прибережній

смугі домінували злаково-полинові степи. У горах зростали ліси з домінування дуба і граба, найвищою участю в'яза та ліщиною у підліску. Клімат був теплим, але посушливим. Пізній суббореал позначається поступовим переходом від прохолодних і вологих кліматичних умов на його початку до потепління та аридизації у його кінці. Пізній суббореал був останньою фазою максимального поширення широколистяних порід у Кримських горах у голоцені. Клімат цієї фази був теплим та посушливим. Аналіз співвідношення тепло- та вологозабезпечення на підетапах показав, що у суббореалі теплі фази були переважно посушливими, а прохолодні – вологими. Фази теплої клімату, загалом, тривали довше, ніж фази відносно прохолодного клімату. Кореляція теплих і прохолодних підетапів суббореального періоду із коливаннями рівня Чорного моря свідчить про відповідність теплих мікроетапів трансгресивним фазам, а прохолодних – регресивним.

#### Список літератури

1. Безусько Л. Г. Основні домінантні комплекси пилкових спектрів поверхневих проб ґрунтів степової зони України / Безусько Л. Г., Безусько А. Г. // Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. – 1999. – 10. – С. 4-9.
2. Геоботаничне районування Української РСР / Ред. А. І. Барбарич. – К. : Наук. думка, 1977. – 302 с.
3. Герасименко Н. П. Ландшафтно-кліматичні зміни на території України за останні 2,5 тис. років / Н. П. Герасименко // Історична географія: початок ХХІ ст. – Вінниця : Теза, 2007. – С. 41-53.
4. Герасименко Н. П. Хроностратиграфія і палеоекологія епохи бронзи Северо-Восточного Приазов'я / Герасименко Н. П., Горбов В. Н // Северо-Восточное Приазовье в системе Евразийских древностей. – Донецьк, 1996. – С. 47-49.
5. Гричук В. П. История флоры и растительности Русской равнины в плейстоцене / В. П. Гричук. – М. : Наука, 1989. – 183 с.
6. Куприянова Л. А. Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. Lamiaceae-Zygophyllaceae / Куприянова Л. А., Алешина Л. А. – Л. : Наука, 1978. – 184 с.
7. Куприянова Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР / Куприянова Л. А., Алешина Л. А. – Л. : Наука, 1972. – 171 с.
8. Рогозін Є. П. Зміни рослинності і клімату Південно-Західного Криму впродовж субатлантичного періоду (за даними палінологічного вивчення донних відкладів східного басейну Сакського озера) / Є. П. Рогозін // Фіз. географія та геоморфологія. – 2014. – Вип. 3(75). – С. 105-112.
9. Реконструкція палеогеографічних умов Західного Криму у пізньому голоцені за літологічними і палеонтологічними матеріалами вивчення озер / Субетто Д. О., Герасименко Н. П., Бахмутов В. Г. та ін. // Фіз. географія та геоморфологія. – 2009. – Вип. 56. – С. 299-311.
10. Хотинский Н. А. Голоцен Северной Евразии / Н. А. Хотинский. – М. : Наука, 1977. – 200 с.
11. Balabanov I. P., Holocene sea-level changes of the Black Sea / Balabanov I. P. // The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate and Human Settlement [V. Yanko-Hombach, A.S. Gilbert, N. Panin and P. Dolukhanov, eds.]. – Dordrecht: Springer-Verlag, 2007. – P. 711-730.
12. Cordova C. E. Holocene environmental change in southwestern Crimea (Ukraine) in pollen and soil records / Cordova C. E., Lehman P. H. // The Holocene. – 2005. – V. 15. – P. 263-277.
13. Cordova C. E. Holocene Mediterraneanization of the southern Crimean vegetation: paleoecological records, regional climate change, and possible non-climatic influences // The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate and Human Settlement [V. Yanko-Hombach, A. S. Gilbert, N. Panin and P. Dolukhanov, eds.]. – Dordrecht: Springer-Verlag, 2007. – P. 319-344.
14. Late Pleistocene and Holocene paleoenvironments of Crimea: Pollen, soils, geomorphology, and geoarchaeology / Cordova C. E. et al. // Geology and Geoarchaeology of the Black Sea Region: Beyond the Flood Hypothesis ; Geological Society of America Special Paper – 2011. – 473. – P. 133-164.
15. Gerasimenko N. Environmental and climatic changes between 3 and 5 ka BP in Southeastern Ukraine / Gerasimenko N. // Third Millennium BC Climate Change and Old World Collapse [Ed. N. H. Dalfes, G. Kukla, H. Weiss]. – Berlin. Heidelberg: Springer-Verlag, 1997. – P. 371-399.
16. Gerasimenko N. Past droughts in Eastern Ukraine recorded by pollen and salts in lake Saki in Crimea / Gerasimenko N., Kukla G. // Mediterranean Lacustrine Records : 3rd Workshop of the European Lake Drilling Programme ELDP. – Ptolemais, 1998. – P. 45-48.
17. Gerasimenko N. Pollen data from the Saki lake as an indicator of the

Holocene environmental changes in the South-Western Crimea / Gerasimenko N., Subetto D. // Proceedings of the 6th International Conf. EMMM-2011 – Moscow, 2011. – P. 43-48. **18.** Paleoenvironmental changes recorded in the sedimentary archive of the coastal lake Saki (Western Crimea) and the Black Sea level fluctuations during the Holocene / Gerasimenko N., Subetto D., Bakmutov V., Dubis L. // At the edge of the sea: sediments, geomorphology, tectonics and stratigraphy in Quaternary studies. Section of the European Quaternary Stratigraphy of INQUA (Sassari, Italy, 2012). – Sassari, 2012. – P. 32-34. **19.** Reille M. Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du Nord / Reille M. – Marseille : Laboratoire de Botanique historique et Palynologie, 1992. – 520 p. **20.** Yanko-Hombach V. V. Controversy over Noah's flood in the Black Sea: geological and foraminiferal evidence from the shelf / V. Yanko-Hombach // The Black Sea Flood Question: Changes in Coastline, Climate and Human Settlement [V. Yanko-Hombach, A. S. Gilbert, N. Panin and P. Dolukhanov, eds.]. – Dordrecht : Springer-Verlag, 2007. – P. 149-204. **21.** Zohary D. Domestication of plants in the Old World / Zohary D., Hopf M., Weiss E. – Oxford: Oxford University Press, 2012. – 264 p.

**Рогозін Є. П. Історія розвитку рослинності і клімату Південно-Західного Криму у середньому голоцені (за палинологічними даними зі східного басейну озера Саки).** На основі аналізу спорово-пилкових даних отриманих зі східного басейну озера Саки реконструйовано історію зміни степових та гірських рослинних асоціацій у пізньоатлантичний та суббореальний періоди голоцену на території Південно-Західного Криму. Кінець атлантичного часу характеризується домінуванням злаково-полинових степів у досліджуваному районі. Кліматичні умови були більш посушливими і теплішими, ніж тепер. Впродовж суббореального часу відбувалися циклічні зміни різнотравно-злакових та полиново-злакових степів. Кореляція теплих і прохолодних підетапів суббореального та субатлантичного періодів із коливаннями рівня Чорного моря свідчить про відповідність теплих підетапів трансгресивним фазам, а прохолодних – регресивним.

*Ключові слова:* спорово-пилковий аналіз, палеоклімат, палеорослинний покрив, голоцен, Крим.

**Rohozin Ye. P. History of vegetational and climatic changes in South-Western Crimea during the Middle Holocene (based on pollen data from the eastern basin of Saki Lake).** Lake Saki is a hypersaline lake in South-Western Crimea and has annually laminated bottom sediments. Recently, multidisciplinary studies of the lake sediments (including <sup>14</sup>C-dating) have been fulfilled in its western part. The results of pollen study of the bottom part of a core from the eastern basin of the lake are presented in this paper. The chronological framework is based on palynological correlation with the previously dated western borehole (13-05). Overall, pollen spectra are dominated by the following plant families: Chenopodiaceae, Poaceae, Asteraceae, Rosaceae, Apiaceae, Plantaginaceae and Fabaceae. Arboreal pollen is also present in the spectra due to close proximity of the study area to the Crimean Mountains. Pollen grains of *Pinus sylvestris*, *Alnus glutinosa*, *Betula pubescens*, *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *C. orientalis*, and *Quercus* spp. are most common. A detailed study of pollen spectra showed multiple changes in the vegetational cover and climate of the south-western Crimea during the Middle Holocene. Pollen spectra from the lowermost deposits represent a dry (Poaceae-*Artemisia*) steppe corresponding to the arid phase of the Late Atlantic. The climate was relatively warm. During the Subboreal period, there occurred a multi-cyclic alteration of a temperate grassland with xerophytic *Artemisia*-Poaceae steppe. Vegetation-inferred climate reconstructions show that during the Subboreal period warm phases, in general, were relatively arid and cool phases were relatively humid. Warm phases were usually longer than cool ones. Presumably, during cool phases climate was more humid due to reduced evaporation. Reconstructed climatic stages have been correlated with the transgressions and regressions of the Black Sea basin. Warm phases correspond to transgressions and cool phases – to regressions.

*Keywords:* palynological analysis, palaeoclimate, palaeovegetation cover, Holocene, Crimea.

**Рогозін Є. П. История развития растительности и климата Юго-Западного Крыма в среднем голоцене (по палинологическим данным с восточного бассейна озера Саки).** На основе анализа спорово-пыльцевых данных полученных из восточного бассейна озера Саки реконструирована история изменения степных и горных растительных ассоциаций в позднеатлантический и суббореальный периоды голоцена на территории Юго-Западного Крыма. Конец атлантического времени характеризуется преобладанием злаково-попынных степей в исследуемом районе. Климатические условия были суше и теплее, чем сейчас. На протяжении суббореального времени происходили циклические изменения разнотравно-злаковых и полынно-злаковых степей. Микроэтапы прохладного климата были влажными, а теплого – сухими. Корреляция теплых и прохладных подэтапов среднего голоцена с колебаниями уровня Черного моря свидетельствуют о соответствии теплых подэтапов трансгрессивным фазам, а прохладных – регрессивным.

*Ключевые слова:* спорово-пыльцевой анализ, палеоклимат, палеорастительный покров, голоцен, Крым.

**Надійшла до редколегії 12.09.2017**