

ПАЛИНОФЛОРА МАЙКОПСКОГО ВРЕМЕНИ
(ПОЗДНИЙ ОЛИГОЦЕН – РАННИЙ МИОЦЕН) И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ
ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Байрамова Ш.Ш.¹, Тагиева Е.Н.²

¹Министерство науки и образования Азербайджанской Республики,
Институт геологии и геофизики

AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 119: shafaqbayram@rambler.ru

²Министерство науки и образования Азербайджанской Республики,
Институт географии им. Г.Алиева

AZ1143, Баку, Азербайджан, просп. Г.Джавида, 115: tagelena@rambler.ru

PALYNOFLORA OF THE MAIKOP FORMATION (LATE OLIGOCENE – EARLY MIOCENE) AND
ITS SIGNIFICANCE FOR STRATIGRAPHY AND PALEO GEOGRAPHY OF AZERBAIJAN

Bayramova Sh.¹, Taghieva E.N.²

¹ Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Geology and Geophysics, Azerbaijan
119 H. Javid ave., Baku, AZ1143: shafaqbayram@rambler.ru

² Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Institute of Geography named after H.Aliyev, Azerbaijan
115 H.Javid ave., Baku, AZ1143: tagelena@rambler.ru

Keywords: *palynocomplexes, Oligocene, Miocene, Maikop Formation, pollen and spores, South Caucasus*

Summary. The research reconstructs some elements of climate and vegetation of the Shamakhi-Gobustan region in the Late Oligocene – Early Miocene, using the approach of co-existing palynoflores obtained from published literature sources and current palynological studies. The results show that sedimentation occurred mainly within warm subtropical climatic conditions during the Rupelian and Early Chattian stages (mean annual temperature (MAT) 16.5-21.3°C and mean temperature of the coldest month (CMT) 5.5-13.3°C). In the second half of the Chattian, the climate becomes cooler, with the invasion of the heat-dominant small-leaved Turgai flora into the fairly still representative Poltava flora. In the Late Miocene (Caucasian age), conditions in the region are stabilized and temperatures acquire values similar to those of the Early Oligocene. The diversity of species, representatives of mountain forests indicates the presence of the lower and middle stages and differentiation of vegetation by altitudinal belts. Analysis of palinospectra from the sections of the Shamakha-Gobustan region and the discovered leaf flora indicates dominance in the Maikop on the southern coast of the Caucasian island of forest vegetation with the participation of moisture-loving tropical, subtropical evergreen and deciduous forms along with mesophilic, warm-temperate and moderate representatives.

© 2023 Earth Science Division, Azerbaijan National Academy of Sciences. All rights reserved.

Введение

Проявляемый длительное время интерес к изучению майкопских отложений оправдывается их высоким нефтегазовым потенциалом. Начало изучения майкопской серии пород, ее стратиграфии, литологии, фациальных особенностей на территории Азербайджана было положено в XIX веке (Абих, 1864; Felix, 1894) и продолжилось в последующие столетия (Богданович и др., 1911; Голубятников, 1904; Шатский, Меннер, 1927; Ализаде, 1945). Совершенствование методов исследования, качественно новые подходы и нап-

равления расширяют возможности изучения этих отложений до сих пор (Abreu et al., 2007; Bechtel et al., 2014; Efendiyeva, 2004; Фейзуллаев и др., 2000; Hudson et al., 2008; Abdullayev et al., 2021; Aghayeva et al., 2021).

Первоначально флора и фауна майкопского времени изучалась попутно совместно с геологическими изысканиями. Макроостатки растений были обнаружены преимущественно в отложениях олигоцена (нижний майкоп) и территориально приурочены к Абшеронскому полуострову (Палибин, 1936; Ярмоленко, 1941), региону Та-

льшских гор (Ализаде и др., 1951), предгорьям Малого Кавказа (Джабарова и др., 1961; Касумова, 1961) и Нахчыванской Автономной Республики (Палибин, 1947; Касумова, 1961; Азизбеков, 1961; Ахметьев, Запорожец, 1989).

В 60-х годах XX века после развития палинологического метода расширились территориально-возрастные границы и возможности детальной интерпретации и восстановления палеогеографических условий (Джабарова, 1960; Джабарова, Касумова, 1961; Мамедов, Работина, 1990; Шахбазова, 2001; Ахметьев и др., 2007; Байрамова и др., 2021).

Материалы, методы и район исследования

Майкопская серия, состоящая из толщи темно-серых слоистых глин, представляет собой стратиграфическое подразделение на границе палеогена и неогена. В Понто-Каспийской шкале майкопская свита соответствует олигоцену и нижнему миоцену и подразделяется на 3 подотдела (Стратегический словарь СССР, 1982).

Нижний подотдел соответствует нижнему олигоцену (рюппельский ярус – 33.9-27.82 млн. л.н.), средний – верхнему олигоцену (хаттский ярус – 27.82-23.03 млн. л.н.), верхний – нижнему миоцену (аквитан и бурдигал – 23.03-15.87 млн. л.н.).

Верхний подотдел майкопской толщи имеет одну датировку из Предкавказья – 23.3 млн. л.н. (Хаин, Шарданов, 1952) и подразделяется на 3 регионаруса (снизу вверх) – кавказский, сакараульский и коцахурский. Они не датированы, но сопоставляются с эгериевским (24-22 млн. л.н.), эггенбургским (22-19 млн. л.н.) и отнангийским (19-17.5 млн. л.н.) ярусами Западного Паратетиса (Ганзей, 1984; Зубаков, 1990; Невеская и др., 1984). Их возраст принимают за возраст соответствующих ярусов Понто-Каспия, за исключением верхней границы коцахурского регионаруса. Однако более или менее точного сопоставления между ними еще нет. Л.А.Невеская и др. (1984) совмещают нижние границы сакараула (с кавказом) и эггенбурга (с эгером), но верхнюю границу сакараула (с коцахуром) поднимают выше верхней границы эггенбурга (с отнангом). В.А.Зубаков (1990) же сопоставляет между собой верхние границы сакараула и эггенбурга, а нижнюю границу первого опускает ниже нижней границы второго. К раннему миоцену относится и тарханский ярус (17.2-16.5 млн. л.н.).

В Азербайджане фация майкопских отложений имеет широкое распространение и играет существенную роль в строении структурных комплексов Северо-Восточных предгорий Мало-

го Кавказа, Талыша, Куринской депрессии и Юго-Восточного Кавказа, включая Шамахи-Гобустанский район.

Произошедший на границе эоцена и олигоцена перелом в геотектоническом развитии всего Кавказа привел к образованию поднятий и складкообразованию. Наиболее мощные антиклинальные складки формировали большие и малые острова в этой части Восточного Паратетиса. В начале олигоцена в Шамахи-Гобустанском прогибе происходит некоторое смещение северной границы бассейна с расширением контуров зон размыва, в результате чего майкопские отложения здесь не имеют сплошного распространения и установлены на ограниченных синклинальных участках при резко сокращенной мощности. На отдельных поднятиях по южному борту Шамахи-Гобустанского прогиба верхний майкоп трансгрессивно залегает на более древних отложениях, вплоть до верхнего мела (Салаев, 1961). В центральном Гобустане майкопские слои обнажаются на крыльях и погружениях антиклиналей, в сторону г. Шамахи – на сводах крупных поднятий. Эти отложения вскрыты в многочисленных обнажениях, структурно-поисковых и разведывательных скважинах.

Единого стратотипического разреза майкопской серии для территории Южного Кавказа нет в отличие от Западного и Центрального Предкавказья, где характерным, хорошо обнаженным и изученным рассматривается типовой разрез майкопских отложений р. Белая выше г. Майкопа. (Запорожец, Ахметьев, 2017; Попов и др., 2019).

Основой для данного палеогеографического исследования послужили палинологически изученные авторами четыре разреза майкопской серии пород, вскрытые в Шамахи-Гобустанском районе – Перекишкюль, Шихзагирли, Исламдаг, Хильмили (рис. 1). Всего было просмотрено 158 проб, а также проанализированы списки листовой флоры, обнаруженной в майкопских отложениях различных регионов Южного Кавказа (рис. 2).

Камеральные исследования и химическая обработка образцов майкопской серии пород изученных разрезов проводились по стандартной методике мацерации (Traverse, 2007) с последующим применением плавиковой кислоты. Просмотр пыльцы и спор осуществлялся во временных препаратах. При определении использовались атласы пыльцы и спор (Атлас олигоценных..., 1956; Атлас миоценовых..., 1956).

Общее количество подсчитанных пыльцевых зерен на каждый образец составляло в среднем 200-300 единиц. Статистическая обработка результатов производилась общепринятым груп-

повым методом (Grimm, 1987; Каревская, 1999): пыльца древесных и кустарничковых (NAP), травянистых (AP), споровых растений (SP). При подсчете общего состава (процентное соотношение между суммами пыльцы деревьев, трав, спор) за 100% принималась сумма всех зарегистрированных пыльцевых зерен и спор. Внутри каждой группы (NAP, AP, SP) подсчитывалось процентное содержание пыльцы и спор каждого вида.

По совокупности изменения состава и соотношения таксонов, их максимального содержания или исчезновения определенных форм в спектрах выделялись палинostrатиграфические подразделения. В настоящем исследовании мы придерживались методики выделения последних, описанной в работе Н.Ю.Филипповой (1997). Сначала выделялись палиноспектры для каждого образца в конкретном разрезе, затем сходные палиноспектры объединялись в палинокомплексы (ПК), характеризующие определенный интервал в разрезе.

Учитывалось также присутствие редких (индикаторных) и не характерных для региона форм растений, имеющих в настоящее время ограниченный ареал распространения. М.А.Ахметьев (2004) отмечает, что «климатическая локализация ареалов последних позволяет использовать актуалистический подход, оценивая, хотя и провизорно, экологические условия и климатические обстановки существования растений в палеогене».

Достаточно высокая степень достоверности палеогеографических реконструкций по микро- и макроостаткам ископаемой флоры олигоцена объясняется тем, что 80-85% ее имеет своих

представителей в современной флоре, и поэтому актуалистический метод в данном случае вполне оправдан. В основе реконструкции климата по палинологическим данным лежат допущения о неизменности экологических требований видов растений и о том, что современное географическое распространение растений обусловлено климатом (Гричук, 1985).

Для количественных определений климатических параметров, определяющих развитие растительности (температуры (°C) наиболее холодного месяца – января (СМТ); температуры (°C) наиболее теплого месяца – июля (WMT); среднегодового количества (мм) осадков (НМР) был использован метод климатограмм, основу которого заложил Иверсен (Iversen, 1944). Для построения климатограмм были использованы данные, полученные с метеостанций, находящихся в пределах ареала вида. Современные климатические данные были получены из электронного атласа IWM Climate Atlas, 2002 (<http://wcatlas.iwmi.org>). Совмещение климатограмм всех видов позволило определить пределы климатических параметров, допускающие совместное существование ископаемой флоры каждого отдельного горизонта.

Результаты палинологических исследований. Расположенные в Шамахи-Гобустанском районе на юго-восточном окончании Большого Кавказа изученные разрезы (рис. 1) охватывают различные стратиграфические деления майкопа.

Разрез Перекишкюль общей мощностью 616.5 м расположен у одноименного села на юго-восточном крыле Восточно-Джангинской синклинали. Охватывает отложения нижнего (хадум, рюпель, хатт) и низы (кавказский регионрус) верхнего майкопа.

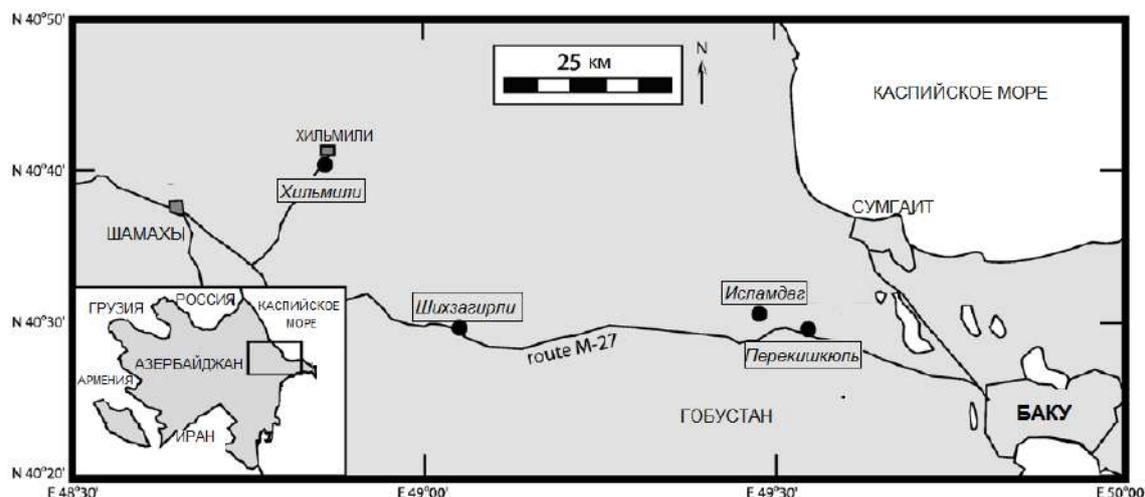


Рис. 1. Месторасположение палинологически изученных разрезов на карте Азербайджана

Разрез Исламдаг, расположенный северо-западнее разреза Перекишкюль, общей мощностью 162 м охватывает отложения нижнего (верхний олигоцен – хатт) и верхнего (нижний миоцен – кавказ, сакараул) майкопа. Обнажение майкопских отложений к западу от разрезов Исламдаг и Перекишкюль располагается на границе литофаций нижнего и верхнего майкопа Шамахи-Гобустанского района, и в пределах Шихзагирилинской складки разрез Шихзагири общей мощностью 342 м характеризует преимущественно верхнюю часть майкопа – нижний миоцен (кавказ, сакараул, коцахур). Разрез Хильмили, расположенный северо-западнее всех представленных разрезов, охватывает отложения, соответствующие границе верхнего и нижнего майкопа и частично верхнего отдела майкопа (кавказ, сакараул).

Палинологическими исследованиями в изученных разрезах по составу доминирующих микрофоссилий и комплексов диноцист выделено 9 общих палинокомплексов провинциального ранга (ПК), которые характеризуют все подразделения майкопа, за исключением (отсутствие материала) верхних слоев рюпельского и верхов хаттского ярусов (Ахметьев и др., 2007; Байрамова и др., 2021).

Согласно выделенным стратиграфическим подразделениям и проведенной корреляции изученных разрезов каждый палинокомплекс (ПК) имеет свои особенности и преобладающую группу таксонов.

ПК I характеризует отложения нижнего майкопа (хадумский горизонт) (палиноспектры обр. 1, 2 разреза Перекишкюль). Преобладающие таксоны: *Tsuga-Fagus-Juglans-Cedrus*.

Пыльца древесных и кустарниковых пород преобладает (91%), пыльца травянистых (Amaranthaceae) единична (9%). Покрытосеменные доминируют и представлены семействами Fagaceae (35%) – *Fagus* (12-27%), *Quercus* (14-19%), *Castanea* (4-9%) и Juglandaceae (22%) – *Juglans* sp. (11%), *Juglans polyporata* (3%), *Carya* (2-8%), *Carya spackmania* (2%), *Engelhardia* (2%). Единично отмечена пыльца представителей умеренной флоры *Alnus*, *Corylus*, *Carpinus*, а также *Tilia*, *Palmae*, *Myrica*, Magnoliaceae, Moraceae. В группе пыльцы древесных пород голосеменные составляют 18-26%, среди них выделяются *Tsuga*, *Cedrus*, единично *Taxodium*, *Abies*, Cupressaceae. Пыльца *Pinus* и *Picea* отсутствует в наших образцах в отличие от одновозрастных разрезов по реке Белая (Запорожец, Ахметьев, 2017).

ПК II характеризует нижние слои рюпеля (палиноспектры обр. 9-16 разреза Перекишкюль).

Преобладающие таксоны: *Juglans-Fagus-Taxodium-Palmae*.

Среди пыльцы широколиственных пород доминируют *Juglans* (17-35%), *Quercus* (5-25%), *Fagus* (10-22%) с участием *Castanea* (5-9%), *Carya*, *Carpinus* (3-5%) и единично *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Ulmus*, Moraceae, Magnoliaceae. Отмечена до 1-2% пыльца древесных ксерофитов (*Rhus*, *Pistacia*, *Ephedra*). Содержание голосеменных в группе древесных в сравнении с предыдущим спектром сохраняется (14-25%), однако увеличивается их разнообразие. Преобладает пыльца *Taxodium* (4-17%) с участием *Tsuga* (4%), *Cedrus* (4%), содержится пыльца остальных голосеменных – *Sequoia*, Cupressaceae, *Ginkgo*, *Glyptostrobus*. Участие *Palmae* составляет 1-2%.

Верхние слои рюпеля в регионе палинологически не охарактеризованы, данные отсутствуют.

ПК III – низы хаттского яруса (палиноспектры обр. 28-30 разреза Перекишкюль, обр. 1-6 разреза Исламдаг). Преобладающие таксоны: *Juglans-Fagus-Quercus-Castanea-Taxodium*.

Пыльца древесных пород составляет 98%. Содержание голосеменных в группе древесных возрастает по сравнению с предыдущим ПК в разрезе Перекишкюль – до 31%, в Исламдаге – до 22% за счет пыльцы *Taxodium* (6-15%), а так же *Cedrus*, *Sequoia*, *Tsuga* (в разрезе Перекишкюль) и *Glyptostrobus*, *Ephedra* (в разрезе Исламдаг). Среди покрытосеменных доминирует пыльца *Juglans* (15-25%), *Quercus* (18%), *Fagus* (6-13%), *Castanea* (6-10%), *Carya* (9-17%), *Engelhardia* (2-16%). Единично (1-2%) встречена пыльца *Carpinus*, *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Ulmus*, Moraceae, Magnoliaceae, *Laurus*, *Nissa*. Содержание пыльцы *Palmae* составляет 2-3%. Споры растений представлены водно-болотным родом *Salvinia*.

ПК IV – верхняя часть хаттского яруса (палиноспектры обр. 31-42 разреза Перекишкюль). Преобладающие таксоны: *Juglans-Quercus-Fagus-Castanea-Engelhardia-Taxodium-Tsuga-Cedrus*.

Содержание хвойных в группе древесных составляет 4-16% с преобладанием пыльцы *Taxodium* (3-6%) и *Tsuga* (1-2%) и разнообразием других представителей – *Cedrus*, *Pinus*, *Larix*, *Thuja*, *Juniperus*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*, Cupressus, *Ginkgo*, *Ephedra*. В группе пыльцы широколиственных пород доминируют *Fagus* (17-36%), *Quercus* (8-25%), *Juglans* (15-24%), *Castanea* (4-24%). Увеличивается в сравнении с предыдущим спектром присутствие пыльцы *Carya* (6-18%), *Engelhardia* (16%), *Myrica* (до 4%), *Rhus* (4-15%), *Corylus* (до 13%). Отмечается пыльца Magnoliaceae, *Ulmus*, Moraceae, *Ptero-*

carya, Tilia, Betula, Alnus, а также *Palmae, Laurus*. Пыльца травянистых единична и представлена семействами *Amaranthaceae, Asteraceae*.

ПК V – верхние отложения хатского яруса, переходные слои от нижнего к верхнему майкопу (палиноспектры обр. 43-50 разреза Перекишкюль, обр. 7-11 разреза Исламдаг, обр. 1-5 разреза Хильмили, обр. 1-7 разреза Шихзагирли). Преобладающие таксоны: ***Fagus-Quercus-Juglans-Taxodium***. По сравнению с предыдущим ПК здесь увеличивается пыльца хвойных пород в группе древесных и кустарничковых за счет пыльцы *Taxodium* (до 28%), *Sequoia* (9%) с участием пыльцы *Glyptostrobus, Cupressaceae, Ginkgo* (Исламдаг), *Pinus, Tsuga, Ephedra*. Среди пыльцы широколиственных пород преобладают *Juglans* (20-22%), *Quercus* (21%), *Fagus* (16-18%), *Corylus* (11%), *Castanea* (10%). Присутствует пыльца *Engelhardia, Carya, Carpinus, Alnus, Ulmus, Pterocarya, Palmae, Rhus, Betula*.

ПК VI – верхний майкоп, низы кавказского яруса (палиноспектры обр. 12-13 разреза Исламдаг, обр. 6-14 разреза Хильмили, обр. 8-25 разреза Шихзагирли, обр. 51-65 разреза Перекишкюль палинологически немые. Преобладающие таксоны: ***Quercus-Fagus-Corylus-Rhus-Taxodium-Pinus***.

Содержание хвойных в группе древесных пород довольно высокое (16%), за счет пыльцы *Taxodium* (6-12%), присутствие пыльцы *Pinus* максимально (до 9%) в разрезе Исламдаг и по 3-5% в других разрезах. Встречена также пыльца *Cedrus, Sequoia, Glyptostrobus, Cupressus, Ginkgo, Tsuga, Ephedra*. В группе пыльцы широколиственных пород доминируют *Quercus* (8-25%), *Fagus* (8-15%), *Juglans* (15-19%), *Castanea* (4-12%). Увеличивается по сравнению с предыдущим ПК присутствие пыльцы *Carya* (6-18%), *Myrica* (до 4%), *Rhus* (4-15%), *Corylus* (до 13%). Отмечена пыльца *Magnoliaceae, Ulmus, Moraceae, Pterocarya, Tilia, Betula, Alnus, Ephedra*, а также *Palmae*. В группе травянистых содержание пыльцы *Amaranthaceae* несколько увеличивается по сравнению с ПК V.

ПК VII – верхние слои кавказского яруса (палиноспектры обр. 66-73 разреза Перекишкюль, спектры обр. 14-17 разреза Исламдаг, спектры обр. 15-20 разреза Хильмили, обр. 26-32 разреза Шихзагирли). Преобладающие таксоны: ***Juglans-Quercus-Fagus-Castanea-Betula-Taxodium***.

В группе древесных пород преобладает пыльца *Juglans* (20-26%), *Quercus* (14-20%), *Fagus* (9-17%). В подчиненном положении пыльца – *Betula* (6-9%), *Carya* (5-11%), *Castanea* (12%). Среди голосеменных (9-22%) встречена

пыльца *Taxodium* (5-15%), *Cupressaceae* (5%), *Pinaceae* (1-3%). Единично присутствуют споры папоротников (*Polypodiaceae, Cyatheaceae*).

ПК VIII – сакараульский региоярус (палиноспектры обр. 18-19 разреза Исламдаг, обр. 21-27 разреза Хильмили, обр. 33-38 разреза Шихзагирли). Преобладающие таксоны: ***Taxodium-Fagus-Castanea-Alnus-Betula***. Комплекс характеризуется преобладанием среди голосеменных пыльцы *Taxodium* (до 28%). Пыльца *Cupressaceae* (8%) с участием пыльцы *Pinus, Ephedra* находится в подчиненном положении. Среди пыльцы широколиственных пород преобладают *Fagus* (15%), *Alnus* (10%), *Quercus* (7%), *Juglans* (6-10%), *Castanea* (10%), *Betula* (до 9%) с участием пыльцы *Engelhardia* (Хильмили), *Carya, Carpinus, Ulmus, Pterocarya, Palmae*.

ПК IX – коцахурский региоярус (палиноспектры обр. 39-45 разреза Шихзагирли). Преобладающие таксоны: ***Fagus-Quercus-Betula-Alnus-Castanea-Taxodium***. Среди покрытосеменных доминирует пыльца *Quercus* (9-12%), *Fagus* (11-12%), *Juglans* и *Carya* (по 8-12%), *Castanea* (10-13%), *Betula* (6-14%), а также *Magnolia, Palmae* и другие. Хвойные представлены пыльцой *Taxodium* (10-12%), *Pinaceae* (3-5%), *Sequoia* (5%), *Tsuga* (6%), *Ephedra* (6%) и единично *Ginkgo, Cupressaceae*. Участие травянистых (*Compositae*) и споровых (*Cyatheaceae*) незначительное.

Исследования макрофлоры. Формирование палеопалинокомплексов происходило за счет пыльцы продуцентов, расположенных на островных участках суши, которые и являлись источником ископаемой макрофлоры. Макроостатки совместно с палинологическими данными дают возможность объективно оценить картину распределения и изменения растительности в регионе.

В олигоцене и раннем миоцене растительность, произраставшая на островных территориях, не имела достаточно принципиальных различий и входила в состав единой Центрально-европейской фитогеографической провинции на границе со Среднеазиатской провинцией (Климат в эпохи..., 2004).

Листовая флора олигоцена (рис. 2) обнаружена преимущественно в отложениях раннего майкопа (олигоцен) (Касумова, 1966) из местонахождений в Талыше (Лерикский район: селение Билабанд); на северо-востоке Малого Кавказа (Юхары Агджакенд, Аджи-дере, Зейва, Хархапут); в Нахчыванской Автономной Республике (гора Даррыдаг) (Касумова, 1961); Шамахи-Гобустане (Верхний Перекишкюль у р. Сумгайыт) (Ярмоленко, 1941).

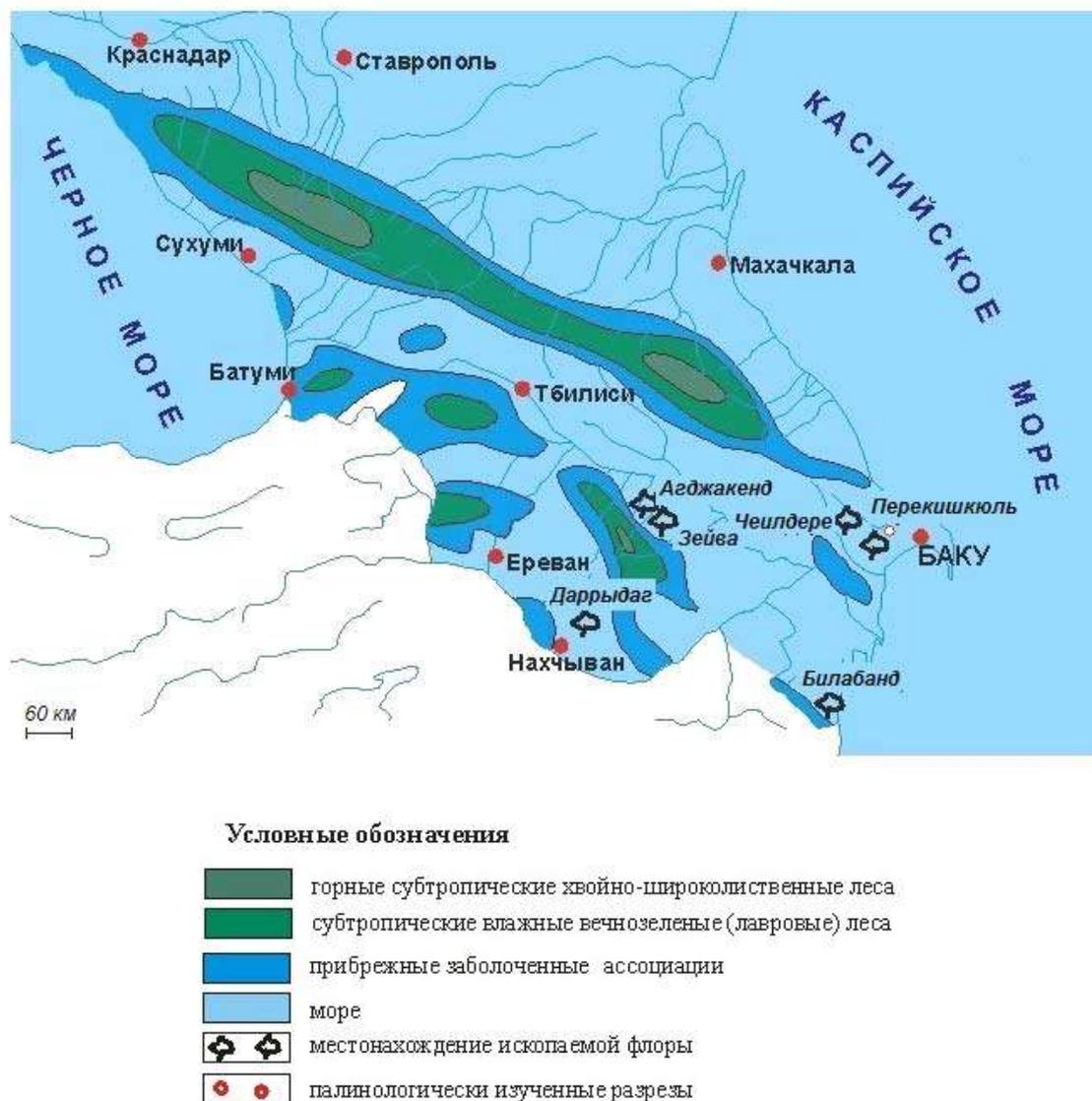


Рис. 2. Месторасположение пунктов сбора листовой флоры на карте-схеме растительности олигоцена Кавказа (Тагиева, 2011)

Общий список (таб. 1) (Тагиева, 2011; Shatilova et al., 2011) определенных растений раннего и среднего олигоцена представлен 75 видами и 43 родами из 28 семейств, 3 семейства, 10 родов и 12 видов относятся к хвощам, папоротникам и травянистым – в основном интразональным водно-болотным растениям (таб. 2). Большинство видов (40 из 65, т.е. 62%) принадлежит вечнозеленым формам, что дополняет информацию по палиноспектрам.

Теплоумеренные виды олигоценовой флоры, представленные большим разнообразием видов дуба, ореха с участием кипариса, секвойи, сосны осваивали горные склоны формирующихся гор.

Аналоги раннеолигоценовой флоры в настоящее время произрастают в нескольких регионах в зависимости от принадлежности ареалов их родов к географическим группам (таб. 3), основ-

ными являются две – тропическая (Т) и американо-средиземноморско-азиатская (АСА) группы.

К тропической группе принадлежат 39% (14 из 33) родов (*Podocarpus*, *Libocedrus*, *Annona*, *Anacardium*, *Apocynophyllum*, *Cinnamomum*, *Persea*, *Leucothoe*, *Dalbergia*, *Eucalyptus*, *Eugenia*, *Hakea*, *Citrus*, *Sapindus*). Они произрастают в тропиках и частично субтропиках Америки, Африки, Азии, Австралии и островов Океании и входят в состав влажных вечнозеленых лесов. Два из них (*Eucalyptus*, *Hakea*) – чисто австралийские.

Американо-средиземноморско-азиатская (АСА) группа представлена 5 родами (*Cupressus*, *Ficus*, *Laurus*, *Juglans*, *Rhus*), виды которых образуют влажные вечнозеленые субтропические и теплоумеренные листопадные леса.

Таблица 1

Сводный список макрофлоры раннего и среднего олигоцена Кавказа

<p>I. Хвощовые Сем. Equisetaceae <i>Equisetum</i> sp.</p> <p>II. Папоротникообразные Сем. Asplenaceae <i>Blechnum brauni</i> Ett.</p> <p>Сем. Adiantaceae <i>Pteris oeningensis</i> Heer. <i>Pteris cadigera</i> Sap. <i>Pteris</i> sp.</p> <p>III. Голосеменные Сем. Cupressaceae <i>Cupressus</i> sp. <i>Glyptostrobus europaeus</i> Heer.</p> <p>II/Сем. Taxodiaceae <i>Libocedrus salicornoides</i> Herr. <i>Taxodium dubium</i> Heer. <i>Taxodium</i> sp. <i>Sequoia</i> sp.</p> <p>Сем. Pinaceae <i>Pinus</i> sp.^{1,2} <i>Pinus palaeostrobis</i> Ett. <i>Pinus bungeana</i> Zuss. foss.</p> <p>Сем. Podocarpaceae <i>Podocarpus eocenica</i> Ung. <i>Podocarpus</i> sp.</p> <p>IV. Однодольные Сем. Cyperaceae <i>Cyperacites</i> sp.</p> <p>Сем. Gramineae <i>Graminea</i> sp. <i>Phragmites oeningensis</i> A.Br. <i>Arundo goepperti</i> Muens.</p> <p>Сем. Iridaceae <i>Iris</i> sp.</p> <p>Сем. Liliaceae <i>Liliophyllites</i> sp.</p> <p>Сем. Palmae <i>Sabal haeringiana</i> Ung. <i>Sabal ptuchjanii</i> Ahmet.sp.nov <i>Sabal</i> sp.</p> <p>Сем. Typhaceae <i>Typha latissima</i> A.Br.</p>	<p>V. Двудольные Сем. Anacardiaceae <i>Anacardites talyschensis</i> n.sp. <i>Rhus alizadei</i> Kasum. <i>Rhus merianii</i></p> <p>Сем. Annonaceae <i>Annona</i> sp.</p> <p>Сем. Apocynaceae <i>Apocynophyllum lanceolatum</i> Ung. <i>Apocynophyllum</i> cf. <i>helveticum</i> Heer.</p> <p>Сем. Ericaceae <i>Andromeda protogea</i> Ung. <i>Leucothoe protagaea</i> Ung.</p> <p>Сем. Fagaceae <i>Castanopsis vetusta</i> <i>Quercus neerifolia</i> A.Br. <i>Quercus drymeja</i> Ung. <i>Quercus furcinervis</i> Heer. <i>Quercus evoluna</i> Kasum. <i>Quercus indjatschaensis</i> Kasum. <i>Quercus parallelnervis</i> Kas.</p> <p>Сем. Juglandaceae <i>Juglans acuminata</i> A.Br. <i>Juglans</i> sp. <i>Engelhardia brongniartii</i> Sap. <i>Phyllites zeiwensis</i> Kasum.</p> <p>Сем. Lauraceae <i>Laurus primigenia</i> Ung. <i>Laurus</i> cf. <i>ocoteaefolia</i> Heer. <i>Laurus larguensis</i> Sap. <i>Laurus</i> sp. <i>Persea braunii</i> Heer. <i>Persea speciosa</i> Heer. <i>Persea talyschensis</i> Kasum. <i>Cinnamomum lanceolatum</i> Heer. <i>Cinnamomum polymorphum</i> Heer. <i>Cinnamomum scheuchzeri</i> Heer. <i>Cinnamomum oligocenicum</i> Kasum.</p> <p>Сем. Leguminosae <i>Dalbergia krysstofowichi</i> Kas.</p> <p>Сем. Magnoliaceae <i>Magnolia</i> sp.</p>	<p>Сем. Moraceae <i>Ficus arcinervis</i> Rossm. <i>Ficus jynx</i> Ung <i>Ficus lanceolata</i> Heer.</p> <p>Сем. Myricaceae <i>Myrica agdjakendica</i> Kas. <i>Myrica hakeaefolia</i> Sap. <i>Myrica</i> cf. <i>lignitum</i> Ung. <i>Myrica</i> cf. <i>longifolia</i> Goep. <i>Myrica oligocenicum</i> Kas. <i>Myrica salicina</i> Heer.</p> <p>Сем. Myrtaceae <i>Eucalyptus oceanica</i> Ung. <i>Phyllites kirovabadensis</i> Kas. <i>Eugenia bogatschevi</i>.</p> <p>Сем. Oleaceae <i>Fraxinus juglandina</i> Sap.</p> <p>Сем. Proteaceae <i>Hakea</i> cf. <i>spathulata</i> Schmalh.</p> <p>Сем. Rhamnaceae <i>Berchemia oligocenicica</i> Kas. <i>Berchemia indjatschaica</i> Kas. <i>Ziziphus ungeri</i> Heer. <i>Ziziphusziziphoides</i> (Ung)Heer <i>Rhamnus</i> cf. <i>acuminatifolium</i> Web. <i>Rhamnus dechenii</i> Web. <i>Rhamnophyllum</i> sp.</p> <p>Сем. Rutaceae <i>Citrophyllyum azerbaijanicum</i> Kas.</p> <p>Сем. Sapindaceae <i>Sapindus indjatschaica</i> Kas.</p> <p>Сем. Ulmaceae <i>Ulmus carpinoides</i> Goep. <i>Zelkova araxina</i> Palib.</p> <p>Сем. Vitaceae <i>Vitis</i> sp.</p>
---	---	---

Таблица 2

Участие жизненных форм растений во флоре раннего и среднего олигоцена Кавказа

Жизненные формы	Количество		
	семейств	родов	видов
Всего	31	49	84
Древесные	24	39	72
Голосеменные	4 (17%)	7 (18%)	11 (15%)
Покрытосеменные (вечнозеленые)	20 (83%)	16 (44%)	31 (45%)
Покрытосеменные (листопадные)		16 (38%)	30 (40%)

Таблица 3

Число родов в составе географических групп олигоценовой флоры Кавказа

Географические группы го-ларктических и тропических родов	Количество родов	
	Ранний олигоцен	Поздний олигоцен
Панголарктические (ПГА)	4 (11%)	6 (24%)
Американо-евразийские (АЕА)	3 (8%)	7 (28%)
Американо-средиземно-морско-азиатские (АСА)	5 (16%)	6 (24%)
Американо-восточноазиатские (АВА)	3(11%)	1 (4%)
Восточноазиатские (ВА)	2 (5%)	2 (8%)
Североамериканские (СА)	3 (8%)	1 (4%)
Тропические (Т)	14 (39%)	2 (8%)
Евразийские (ЕА)	1 (2%)	0
Всего количество родов	33	25

Американо-восточно-азиатская (АВА) группа представлена 3 родами (*Castanopsis*, *Berchemia*, *Carya*). Это вечнозеленые и листопадные представители влажных тропических и муссонных лесов, в том числе и островных (*Berchemia*). Американо-евразийская группа (АЕА) представлена 2 родами (*Quercus*, *Fraxinus*). Эти роды присутствуют сейчас на Кавказе и в Азербайджане, но в видовом отношении эти представители чужды флоре данного региона, их аналоги обитают в более южных и влажных широтах. Североамериканская группа (СА) представлена 3 родами (*Sabal*, *Sequoia*, *Taxodium*). Это обитатели морских побережий и речных долин, которые произрастают на заболоченных, хорошо дренированных почвах. Виды, входящие в состав панголарктической группы родов (*Pinus*, *Andromeda*, *Myrica*, *Rhamnus*), представляют формации теплоумеренной зоны.

Остальные группы родов, как видно из таблицы 3, представлены одним или двумя родами, ареалы которых не выходят за пределы субтропических широт.

Сопоставляя раннеолигоценовую и позднеолигоценовую флоры, надо иметь в виду, что данные по первой получены как по ископаемому листовому материалу, так и по спорам и пыльце, а сведения по второй представлены исключительно по спорам и пыльце растений. При этом необходимо учитывать, что палиноспектры характеризуются обобщенностью данных, недостатком видовых определений и сведений о вечнозеленых экзотических растениях, но дают более полную информацию о голосеменных и травянистых растениях.

Согласно палинологическим данным в позднем олигоцене увеличивается количество родов голосеменных растений (таб. 4), относящихся к панголарктической (*Picea*, *Cedrus*) и средиземноморской (*Cupressus*) географическим группам. Наряду с сосной, таксодиумом и подокарпом, произраставшими еще в раннем олигоцене, они входили в состав различных растительных группировок – от заболоченных низинных до смешанных горных лесов.

Таблица 4

Участие жизненных форм растений во флоре позднего олигоцена Кавказа

Жизненные формы	Количество (%)		
	семейств	родов	видов
Всего	20	30	30
Древесные	15	25	25
Голосеменные	4	6	6
Покрытосеменные	11	19	19

Представители тропической флоры в палиноспектрах представлены всего лишь 2 родами (*Eucalyptus*, *Podocarpus*). Морфология современных пыльцевых зерен тропических растений изучена не в полной мере, поэтому присутствие в спектрах до 80% неопределенной пыльцы типа Tricolporopollenites, возможно, относится к этому типу тропических растений. Остатки древесины, которые не встречены в палиноспектрах, обнаруженные на Абшеронском полуострове (*Anacardiaceae*, *Theaceae*, *Sapotaceae*, *Mirobalanaceae*, *Lauraceae*, *Hamamelidaceae*), подтверждают более значимую роль тропической группы растений в позднем олигоцене, нежели это представлено в палиноспектрах. По сравнению с ранним олигоценом увеличивается разнообразие семейства Juglandaceae, представленное 5 родами. Появляются представители новых семейств и родов – *Betulaceae* (4 рода), *Aceraceae*, *Tiliaceae*, *Ulmaceae*, характерные для теплоумеренной и умеренной зоны. Из 25 родов древесных растений, отмеченных в позднем олигоцене, 14 родов в настоящее время присутствуют во флоре Азербайджана и Кавказа. Говорить о листопадных и вечнозеленых элементах во флоре позднего олигоцена при отсутствии видовых определений невозможно.

Преобладающими по количеству родов в позднем олигоцене были американо-евразийская – 7 родов (*Acer*, *Carpinus*, *Corylus*, *Fagus*, *Quercus*, *Tilia*, *Ulmus*), панголарктическая – 6 родов (*Cedrus*, *Pinus*, *Picea*, *Alnus*, *Betula*, *Myrica*) и американо-средиземноморско-азиатская – 6 родов (*Laurus*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Castanea*, *Rhus*) географические группы (таб. 3).

Эвкалипт (*Eucalyptus*) имеет широкую экологическую приспособляемость: от заболоченных лесов до сухих саванн и ныне распространен лишь в Австралии и прилегающих островах. Ногоплодник (*Podocarpus*) – род хвойных вечнозеленых растений, обитающих в горных лесах тропиков и субтропиков Южной Америки, Южной Японии, Китая, Новой Гвинеи и Новой Зеландии.

От раннего к позднему олигоцену уменьшается количество тропических и американо-евразийских родов, тип флоры постепенно меняется от влажно-тропического и субтропического к теплоумеренному.

Для внутренних, континентальных регионов, этот процесс начал происходить в раннем олигоцене, как свидетельствуют данные спорово-пыльцевого анализа. Флора была представлена в основном умеренными родами (*Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Populus*) с участием теплоумеренных (*Aralia*, *Pterocarya*) и субтропических родов (*Comptonia*, *Laurophyllum*).

Обсуждение результатов

Палинологические данные показали, что во время накопления отложений хадумского горизонта (основание майкопской серии) преобладающим элементом в смешанных хвойно-широколиственных лесах являлся бук (*Fagus*), порода более холодоустойчивая, чем орех (*Juglans*). Разнообразие хвойных пород – *Tsuga*, *Cedrus*, *Abies*, *Cupressaceae* говорит о формировании растительности горных склонов. Свидетелями процесса похолодания выступают мелколистственные архаичные представители панголарктической группы *Betula*, *Alnus*, *Corylus*. Однако участие в составе растительности элементов субтропической и тропической флоры (*Magnoliaceae*, *Palmae*) свидетельствует о еще высоком температурном режиме в это время. И если говорить о процессе похолодания, то оно, конечно же, было относительным в сравнении с предыдущими периодами (рис. 3).

Присутствие пальм в майкопской флоре является надежным климатическим индикатором, позволяющим оценить среднегодовые температуры в пределах 14-18°C. Присутствие таксодиаума (*Taxodium*) в составе растительности, обитающего в настоящее время в условиях высокой влажности воздуха и почвы, говорит о среднего-

довом количестве осадков в раннем олигоцене не менее 1000-1500 мм.

В растительности раннего олигодена преобладали представители теплолюбивой полтавской флоры наряду с появлением представителей теплоумеренной мелколиственной тургайской. Этот период сопоставляется с периодом понижения температур на границе 36-37 млн. л.н. (Зубаков, 1990).

Начало олигодена (нижние слои рупеля) характеризуется теплыми и влажными условиями с первыми признаками иссушения на расширяющихся участках суши при регрессивной фазе бассейна в регионе (Sachsenhoffer et al., 2017). Полидоминантные влажные хвойно-широколиственные леса продолжают доминировать, преимущество в них получают *Juglans*, *Quercus*, значение *Fagus* уменьшается. Субтропические, средиземноморского типа леса формировались как из вечнозеленых, так из листопадных пород – магнолия, лавр, кипарис, кария, мирика. Формации из болотного кипариса, ольхи и речного кедра занимали заболоченные речные и морские террасы. Увеличивается роль пальм в составе прибрежных формаций. Ксерофиты – сумах, фисташка, эфедра, осваивали сухие открытые пространства. По песчаным побережьям произрастали пальмы.

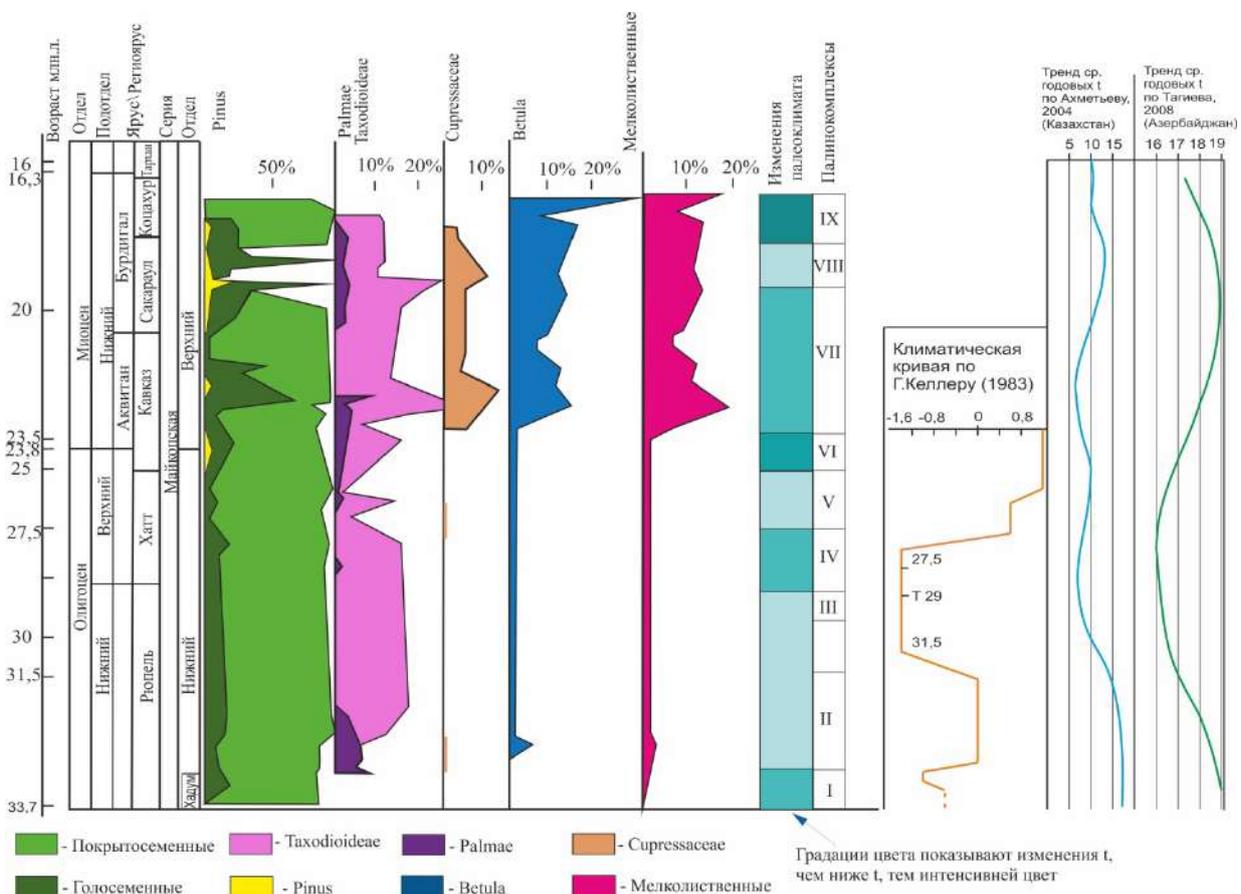


Рис. 3. Сводная схема палинологических и климатических данных майкопа юго-восточного окончания Большого Кавказа

Разнообразие представителей вечнозеленых восточно-азиатских и тропических флор (*Sarcococca*, *Engelhardia*, *Syatheaceae*) возрастает. В настоящее время они произрастают в субтропических и тропических широтах Азии. Представители рода саркококка (*Sarcococca*) семейства самшитовые (*Vuxaceae*) – вечнозеленые кустарники, обитают в субтропических лесах Западных Гималаев, предгорьях Индии, Китая и Суматры при зимних температурах 14-16°C и высокой влажности воздуха, хотя способны выносить и сухой климат.

Представители семейства циатейных (*Syatheaceae*), в состав которых входят большей частью древовидные папоротники, равномерно распределены между тропическими областями Старого и Нового Света. Особенно обильно виды циатейных представлены в относительно холодных и постоянно влажных горных тропических районах. Участие этих папоротников во флоре раннего олигоцена в изучаемом регионе говорит о появлении сезонности в распределении осадков и дифференциации растительных сообществ по высотным поясам в связи с ростом гор.

Монотипные роды растений, имеющих ограниченный ареал распространения или обитания в настоящее время и климатические параметры которых в полной мере можно использовать при оценке климатической обстановки всего растительного комплекса (индикаторные виды), в раннем олигоцене представлены родами – секвойя, гинкго, пальмы, таксодиум и уже описанный выше род циатейных папоротников.

Оптимальные среднегодовые температуры обитания *Sequoia* колеблются от 11° до 15°C, зимние – от 8° до 10°C, июля – от 13° до 19.5°C. Современное распространение болотного кипариса – *Taxodium* – ныне не выходит за пределы среднегодовой изотермы 13.3°C, а среднегодовые температуры холодных месяцев колеблются от 4.9° до 9.9°C (Ахметьев, 2004). Климатические пределы произрастания индикаторных видов раннего олигоцена говорят о среднегодовых температурах – 13-14°C.

Наличие в составе раннеолигоценовой флоры видов и родов, произрастающих в условиях с высокой и избыточной влажностью воздуха и почвы (секвойя, гинкго, таксодиум, глиптостробус), свидетельствует о высоком режиме увлажнения. Присутствие панголарктических родов *Betula*, *Pinus* и ксерофитов американо-средиземноморско-азиатской флоры *Pistacia*, *Rhus* говорит о меняющихся в сторону похолодания и иссушения условиях климата и начале дифференциации растительных сообществ в раннем олигоцене. Одной из причин таких изме-

нений явилось увеличение общей площади суши и её абсолютной высоты.

Палеоэкологическая обстановка второй половины раннего олигоцена (верхние слои рюппеля) в регионе из-за отсутствия палинологических данных не охарактеризована.

Ранние этапы позднего олигоцена (хатт) характеризуются относительно холодными условиями. Основные типы лесных формаций сохраняются. Появляются более холодолюбивые хвойные породы – *Cedrus*, *Pinus*, *Larix* наряду с разнообразными восточно-азиатскими и средиземноморскими представителями голосеменных – *Thuja*, *Juniperus*, *Sequoia*, *Glyptostrobus*, *Cupressus*, *Ginkgo*, *Tsuga*, *Ephedra*. Среди широколиственных пород преимущество получают *Fagus*, *Quercus* с участием *Juglans*, *Castanea*. Увеличивается разнообразие мелколиственных пород *Carya*, *Corylus*, *Betula*, *Myrica*. Сокращение заболоченных таксодиевых формаций и наличие ксерофитных редколесий (можжевельник, эфедра, сумах) с участием трав (маревые) говорит об иссушении климата. Эти изменения, происшедшие в составе субтропической вечнозеленой гигрофильной и мезофильной с элементами тропической растительности, явились следствием проявления сезонности в распределении как температур, так и осадков. Родовой и видовой состав флоры начала хаттского времени отличается присутствием наибольшего количества умеренных представителей в течение всего олигоцена.

В конце позднего олигоцена (верхняя часть хаттского яруса) во влажных полидоминантных лесах региона вновь увеличивается доля ореха на фоне присутствия дуба, бука и хвойных пород – гинкго, секвойи, тсуги. Лещина продолжает оставаться основным элементом подлеска в этих лесах. Роль панголарктических элементов – березы и сосны, появившихся в период похолодания, заметно уменьшается. Состав влажных приречных и низинных лесов обогащается средиземноморскими и восточно-азиатскими элементами – кария, птерокария, мирика, ольха, ильм. В прибрежно-морских формациях участвовали пальмы. Расширяются заболоченные формации с участием болотного кипариса и глиптостробуса, что говорит о высоком уровне как почвенного, так и воздушного увлажнения. Общий состав и распределение родов в группе покрытосеменных и голосеменных растений сходен с раннеолигоценовым этапом (низы рюппеля) и свидетельствует о повышении среднегодовых температур и увлажнения относительно середины позднего олигоцена (средний хатт). Определенные для этого периода количественные показатели климата по разрезу Исламдаг составляют для января

9-13°C, июля – 26-29°C, среднегодовое количество осадков – 1000-1500 мм.

В позднем майкопе (ранний миоцен) преобладающим типом растительности остаются леса, среди которых выделяются: прибрежные морские на заболоченных почвах из болотного кипариса, мирики с участием пальм по песчаным побережьям; полидоминантные многоярусные хвойно-широколиственные из бука, дуба, ореха, каштана, березы с участием гинкго, кедра, тсуги, секвойи; средиземноморского типа из карики, магнолии; пойменные леса с различными видами ольхи, ивы, граба, мирики; и сухие редколесья с участием сумаха, эфедры. В палиноспектрах олигоцена единичное присутствие пыльцы трав говорит о незначительной роли открытых пространств в это время.

Вышеназванная лесная растительность существовала в достаточно влажных условиях с практически равномерным распределением осадков в течение года, о чем говорит как наличие буковых лесов, требовательных к летней влаге и не переносящих длительных периодов засухи, так и присутствие гигрофитов – таксодиевых, мирики, гинкго, циатейных папоротников. Наличие индикаторных видов, имеющих узкий ареал распространения (гинкго, пальмы, циатейные) свидетельствует о довольно теплых условиях со средне-зимними температурами в предгорье не ниже 15°C.

Результаты изучения макрофлоры. Территория Азербайджана в конце палеогена являлась частью Восточного Паратетиса (Попов и др., 2010) и была представлена крупными сушами Большого и Малого Кавказа, имевшими на отдельных участках горный рельеф высотой до 500 м, и мелкими островами (Хаин, Шарданов, 1952; Долуханов, 1988; Халилов, 2000).

К началу олигоцена происходит оживление восходящих тектонических движений, и появляются новые островные поднятия в западной части центральной зоны Малого Кавказа и в южной части Талыша.

Наличие в водах мелководных олигоценых морей Малого Кавказа нуммулитов, кораллов и тропических форм моллюсков (Мамедов, Работина, 1990), обитателей современной Индо-Тихоокеанской области говорит о высоком температурном режиме морских вод – порядка 22-24°C (Султанов, Исаев, 1982). Анализ флоры с использованием метода Шафера (Szafer, 1946) показал, что современные ареалы более 40% ископаемых родов раннего олигоцена, совместно произрастают сейчас в тропических и в субтропических широтах Центральной Америки, Юго-Восточной Азии и на островах Океании.

Согласно современным климатическим данным Climate Atlas, 2002 (<http://wcatlas.iwmi.org>) определено, что эти территории лежат в области январских изотерм +15 и +20°C и июльской +25°C и годового количества осадков в пределах 2000-2500 мм. Наложение климатограмм растений ранней эпохи раннего олигоцена показало для этого периода WMT – 22-26°C; CMT – 18-22°C (таб. 5).

В зависимости от отношения к термическому режиму и режиму увлажнения изученная растительность принадлежит к субтропической, теплоумеренной и умеренной экологическим группам. Основным типом растительных формаций были вечнозеленые и смешанные хвойно-широколиственные леса. В прибрежной части на более сухих и открытых пространствах произрастали пальмы сабаль и отдельные виды мирики, а на более увлажненных участках – в лагунах или в устьях рек формировались заболоченные леса и заросли типа мангров с участием глиптостробуса, либоцедруса (речной кедр), таксодиума (болотный кипарис), влаголюбивых видов мирики (восковника), фикусов и дуба. Эти формации соседствовали с влажными вечнозелеными субтропическими лесами из дубов, подокарпа, фикусов, мыльного дерева, эвгении, анакардии, листопадных деревьев энгельгардии, далбергии, с участием лиан и папоротников. Обширные площади занимали жестколистные леса, образованные разнообразными видами лавров, коричников, персеи.

Таким образом, устанавливается, что в раннем олигоцене флористические элементы тропического климата продолжают господствовать. Однако доля этих элементов сокращается, им на смену приходят элементы субтропического климата. Проявляется пока не столь значительная амплитуда между зимними и летними температурами (таб. 5). Климат раннего олигоцена для изучаемого региона можно определить как переходный от тропического к субтропическому типу.

В позднеолигоценном морском бассейне наблюдается сокращение ареала кораллов и нуммулитов, появляются холодолюбивые и эвритермные виды моллюсков (Султанов, Исаев, 1982). Меняется термический и солевой режим морского бассейна. К концу олигоцена, как показал анализ раковинного вещества двухстворчатых моллюсков, среднегодовые температуры придонных вод морей снизились до 17-18°C (Ясаманов, 1978). В результате в позднеолигоценном бассейне на территории Азербайджана исчезают крупные фораминиферы, кораллы, толстостенные и крупнораковинные моллюски, морские ежи и другие теплолюбивые формы.

Палеоклиматические реконструкции олигоцена Азербайджана

Возраст		Местонахождение листовой флоры	Реконструированные среднегодовые значения температур и осадков			Современные показатели среднегодовых температур и осадков		
			CMT	WMT	MAP	CMT	WMT	MAP
Олигоцен	Поздний	Джалилабадский район (с. Садатлы, Албалам)	8-16	22-27	1000-1500	0-3	25-27	400-600
		СВ склоны Малого Кавказа (с. Зейва, Хархапут)	13-25	22-25	1200-1500	0-3	27-30	200-400
	Ранний	Нахчыванская АР (Даррыдыг)	25-26	25-26	1100-2000	-3 -6	27-30	200-300
		Лерикский р-н (с. Билабанд)	16-20	24-28	1200-1600	0-3	25-27	400-600

WMT – средняя температура самого теплого месяца (°C); CMT – средняя температура самого холодного месяца (°C); MAP – среднегодовое количество осадков (мм)

Процесс похолодания во второй половине позднего олигоцена проявился в постепенной смене средиземноморского типа флоры тургайским. Увеличилось количество панголарктических видов, и появились представители тургайской теплоумеренной и умеренной флоры (4 рода из семейств Betulaceae, Aceraceae, Tiliaceae, Ulmaceae). Состав тургайских лесов изменился и за счет более широкого распространения дуба, ильма, платана, граба и ореха, произрастающих на этой территории и ранее.

Тем не менее, средиземноморский тип растительности сохраняется в виде вечнозеленых субтропических лесов из лавра, подокарпа, энгельгардии, эвкалипта, миртовых. Число тропических родов в составе флоры сокращается, но они продолжают играть значительную роль в составе растительности. Теплоумеренная растительность существует одновременно со средиземноморской. Подобное соседство указывает на то, что в позднем олигоцене Кавказ приобретает горный характер, и происходит дифференциация растительности, где выделяются две высотные зоны: нижняя с субтропическим климатом и средиземноморской растительностью и верхняя с теплоумеренным климатом и тургайской растительностью.

Количественные показатели климата позднего олигоцена, полученные методом климатограмм, свидетельствуют о понижении средних значений температур самого холодного месяца на 5-6°C, наряду с практически незначительными колебаниями средне-июльских температур (22-27°C) и годового количества осадков в пределах 1000-1500 мм.

Заключение. Анализ палиноспектров по разрезам Шамахы-Гобустанской области и общего списка (таб. 1) обнаруженной листовой флоры свидетельствует о господстве в майкопе на южном побережье Кавказского острова лесной растительности с участием влаголюбивых тропических, субтропических вечнозеленых и листопадных форм наряду с мезофильными, теплоумеренными и умеренными представителями. Широколиственные породы составляли большинство (70%) в растительных ассоциациях (рис. 3). Основными типами лесных формаций без ярко выраженного доминанта были смешанные хвойно-широколиственные – орехово-буково-дубовые леса с участием хвойных пород – *Cedrus*, *Abies*, *Tsuga*, *Larix*; субтропические леса с участием вечнозеленых элементов – *Laurus*, *Magnoliaceae*, *Cupressaceae* и влажные низинные и приречные леса из *Taxodium*, *Carya*, *Ulmus*, *Morus* с участием пальм по морскому побережью. Группа голосеменной растительности отличалась большим разнообразием, но находилась в подчиненном положении (до 30% пыльцы от всех древесных). Доминировали среди хвойных таксодиевые, участие сосны на постоянной основе, но в небольших количествах (максимальное 9% от всех хвойных пород) отмечается лишь начиная с раннего миоцена (кавказский регионарус).

Максимум таксодиевых фиксируется и на северном побережье Кавказского острова на границе позднего олигоцена и раннего миоцена по спектрам реки Белая (Запорожец, Ахметьев, 2017). Однако в отличие от спектров побережья северной части острова, где практически во всех палиноспектрах доминирует пыльца голосемен-

ных растений (в разных соотношениях Taxodiaceae и Pinaceae), в его южной части преобладала пыльца покрытосеменных растений над голосеменными, и роль сосны в них была минимальна.

Чистых хвойных лесов сосна в майкопское время в изучаемом регионе не образовывала. Присутствие в растительности элементов субтропической и тропической флоры говорит о высоком режиме температур и увлажнения в это время. На протяжении майкопского времени фиксируется постепенная смена доминантов в лесных формациях, которая вела к смене полтавской тропической флоры (лавр, магнолия, пальма – бесстебельная *Nipa* и высокоствольная *Sabal*, листовые отпечатки которых известны из отложений в Нахчыванской Автономной Республике, вечнозеленые дубы, из хвойных – таксодиевые, *Sequoia*) – умеренной флорой тургайского типа, характеризующейся расцветом сережкоцветных древесных пород из семейств буковых, ореховых, березовых (*Fagus*, *Quercus*, *Castanea*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Alnus*, *Betula*) с участием *Acer*, *Ulmus*.

Согласно многочисленным исследованиям эпоху позднего палеогена (олигоцен, 36.5-23.5 млн. л.н.) связывают со вторым на протяжении кайнозоя крупным похолоданием, на фоне которого выделяются различные по продолжительности и степени периоды потепления (Борзенкова,

1992). Наши исследования показали, что в изучаемом регионе похолодание во второй половине позднего олигоцена проявилось возрастанием представителей панголарктической географической группы родов, увеличением в составе лесных формаций архаичных мелколиственных пород (*Corylus*, *Betula*, *Alnus*), появлением среди хвойных представителей горных областей (*Tsuga*, *Cedrus*, *Abies*, *Larix*, Cupressaceae) устойчивых к низким зимним температурам. Похолодание протекало одновременно с иссушением, выразившееся в сокращении заболоченных таксодиевых формаций и формировании ксерофитных формаций (можжевельник, эфедра, сумах) с участием трав (маревые). Увеличение площади суши и похолодание в позднем олигоцене явилось причиной вторжения теплоумеренной мелколиственной тургайской флоры в достаточно еще представительную на территории Кавказа полтавскую флору. Этот процесс проявлялся повсеместно, но в северных широтах степень и скорость флористических преобразований изменялись быстрее и контрастнее, нежели в южных.

В конце олигоцена – в начале раннего миоцена (кавказский век) после относительно кратковременного похолодания (Zachos et al., 2001) климатические условия стабилизируются и температуры приобретают значения, сходные с раннеолигоценными.

ЛИТЕРАТУРА

- Абих Г.А. Краткий обзор строения Апшеронского полуострова и некоторые сведения о минеральных произведениях Бакинской губернии. Зап. Кавк. отд. русск. геогр. общ., кн. VI, 1864, 129 с.
- Азизбеков Ш.А. Геология Нахичеванской АССР. Госгеолтехиздат. Москва, 1961, 502 с.
- Ализаде А.А. Майкопская свита Азербайджана и ее нефтегазоносность. Азнефтеиздат. Баку, 1945, 489 с.
- Ализаде К.А., Узнадзе М.Д. Материалы по изучению флоры палеогена. Тр. Азерб. индустр. ин-та, вып. 4, Баку, 1951, с. 39-48.
- Атлас миоценовых спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР. Госгеолтехиздат. Москва, 1956, 460 с.
- Атлас олигоценных спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР. Госгеолтехиздат. Москва, 1956, 312 с.
- Ахметьев М.А. Климат земного шара в палеоцене и эоцене по данным палеоботаники. В кн.: (Семихатова М.А., Чумакова Н.М., ред.) Климат в эпохи крупных биосферных перестроек. Глава 1. Наука. Москва, 2004, 299 с., <https://geocryology.files.wordpress.com/2013/05/ climat.pdf>.
- Ахметьев М.А., Запорожец Н.И. Новые находки пальм из олигоценных отложений Дарры-Дага (Нахичеванская АССР). Бюлл. МОИП, отдел геологический, No. 64, вып. 6, 1989, с. 57-67.
- Ахметьев М.А., Запорожец Н.И., Головина Л.А., Попов С.В., Сычевская Е.К., Эфендиева М.А., Фейзуллаев А.А.,

REFERENCES

- Abich W.H. A brief overview of the structure of the Apsheron Peninsula and some information about the mineral products of Baku province. Western Caucasus Department of the Russian Geographical Society, book VI, 1864, 129 p. (in Russian).
- Abreu V., Nummedal D. Miocene to Quaternary sequence stratigraphy of the South and Central Caspian basins In (P.O.Yilmaz and G.H.Isaksen, ed.): Oil and gas of the Greater Caspian area: AAPG Studies in Geology, Vol. 55, 2007, pp. 65-86.
- Abdullayev E., Baldermann A., Warr L.N., Grathoff G., Tağıyeva Y.N. New constrains on the depositional environment of the Eastern Paratethys: Implications from the Miocene Diatom Suite (Azerbaijan). Sedimentary Geology, Vol. 411, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2020.105794>.
- Aghayeva V., Sachsenhofer R.F., van Baak C.G.C., Bechtel A., Hoyle T.M., Selby D., Shiyanova N., Vincent S.J. New geochemical insights into Cenozoic source rocks in Azerbaijan: implications for petroleum systems in the South Caspian region. Journal of Petroleum Geology, Vol. 44, No. 3, 2021, pp. 349-384, <https://doi.org/10.1111/jpg.12797>.
- Akhmetev M.A. Climate of the globe in the Paleocene and Eocene according to paleobotany. In the book: (Semikhatov M.A. and Chumakov N.M. eds.) Climate in the epoch of major biospheric restructurings. Chapter 1. Nauka. Moscow, 2004, 299 p. (in Russian).
- Akhmetev M.A., Zaporozhets N.I., Golovina L.A., Popov S.V., Sychevskaya E.K., Efendieva M.A., Feyzullaev A.A., Aliev C.S. New data on the stratigraphy of Maikop deposits of Central Gobustan. Stratigraphy and sedimentology of oil-

- Алиев Ч.С. Новые данные по стратиграфии майкопских отложений Центрального Гобустана. Стратиграфия и седиментология нефтегазоносных бассейнов, No. 1, 2007, с. 32-53.
- Байрамова Ш.Ш., Тагиева Е.Н., Бабазаде А.Д. Микропалеонтологические исследования отложений Майкопской серии юго-восточного окончания Большого Кавказа (Азербайджан). ANAS Transactions, Earth Sciences, No. 1, 2021, с. 56-74, DOI: 10.33677/ggianas20210100055.
- Богданович К.И., Губкин И.М., Прокопов К.А., Черноцкий С.И. Отчет о деятельности геол. ком. за 1911 г. Изв. Геол. ком., т. 31, 1912, 57 с.
- Борзенкова И.И. Изменение климата в кайнозое. Гидрометеиздат. Санкт-Петербург, 1992, 247 с.
- Ганзей С.С. Хронология палеогеографических событий позднего кайнозоя Понто-Каспия (по данным метода треков). Автореф. дисс. канд. геогр. наук. Изд. МГУ. Москва, 1984, 24 с.
- Голубятников Д.В. Главнейшие результаты геологических работ, произведенных на Апшеронском полуострове в 1903 году. Изв. Геол. ком., 1904, Т. 23, No. 5-6.
- Гричук В.П. Палеоботанические индикаторы палеоклиматических реконструкций. В кн.: Методы реконструкции палеоклиматов. Наука. Москва, 1985, с. 20-28.
- Джабарова Х.С. Некоторые данные о майкопской растительности по данным спорово-пыльцевого анализа района Ялама (Азербайджан). ДАН Азерб. ССР, 1960, Т. 16, No.1, с. 57-59.
- Джабарова Х.С., Касумова Г.М. Дополнительные материалы об ископаемых растениях из майкопских отложений Талыша (на основании отпечатков растений и данных спорово-пыльцевого анализа). Доклады АН Азерб. ССР, Т. 18, No. 11, 1961, с. 1081-1083.
- Долуханов П.М. История Средиземных морей. Наука. Москва, 1988, 144 с.
- Запорожец Н.И., Ахметьев М.А. Палеоботаническое изучение разреза майкопской серии олигоцена-нижнего миоцена по р. Белая выше г. Майкопа, Предкавказье. Стратиграфия. Геологическая корреляция, Т. 25, No. 6, 2017, с. 61-83, DOI: 10.7868/S0869592X17060047.
- Зубаков В.А. Глобальные климатические события неогена. Гидрометеиздат. Ленинград, 1990, 223 с.
- Каревская И.А. Спорово-пыльцевой анализ при палеогеографических и геоморфологических исследованиях. Учебное пособие. МГУ. Географический факультет. Москва, 1999, 113 с.
- Касумова Г.М. О флоре нижнего олигоцена в районе Даррыдаг (Нахичевань). Докл. АН Азерб. ССР, т. 27, No. 1, 1961, с. 161-162.
- Касумова Г.М. Флора олигоценовых отложений северо-восточных предгорий Малого Кавказа. Изд. АН Азерб. ССР. Баку, 1966, 85 с.
- Климат в эпохи крупных биосферных перестроек. Наука. Москва, 2004, 299 с.
<https://geocryology.files.wordpress.com/2013/05/climat.pdf>
- Мамедов А.В., Работина Е.Н. Ландшафтно-климатические условия эоцена и олигоцена на территории Азербайджана. Известия АН СССР. Сер. Географическая, Москва, 1990, No. 5, с. 79-87.
- Невесская Л.А., Гончарова И.А., Ильина Л.Б. и др. Региональная стратиграфическая шкала неогена Восточного Паратетиса. Советская геология, No. 9, 1984, с. 37-49.
- Палибин И.В. Нижнеолигоценовая флора горы Даррыдаг в бассейне Аракса (Закавказье). Труды Ботанического института АН СССР, серия 1, вып. 6, 1947, с. 7-27.
- Палибин И.В. Этапы развития флоры прикаспийских стран со времени мелового периода. Москва, Ленинград, Изд. АН СССР, 1936, 60 с.
- and-gas bearing basins, No. 1, 2007, pp. 32-53 (in Russian).
- Akhmetiev M.A., Zaporozhets N.I. New finds of palm trees from the Oligocene deposits of Darry-Dag (Nakhichevan ASSR). Bulletin of the Moscow Society of Nature Testers. Geological Department, No. 64, Issue 6, 1989, pp. 57-67.
- Alizade A.A. The Maikop Formation of Azerbaijan and its oil and gas content. Azneft publishing house. Baku, 1945, 489 p. (in Russian).
- Alizade K.A., Uznadze M.D. Materials for the study of the Paleogene flora. Trudy of the Azerbaijan industry inst. Baku, No. 4, 1951, pp. 39-48 (in Russian).
- Atlas of Oligocene spore-pollen complexes in various regions of the USSR. Gosgeoltekhizdat. Moscow, 1956, 312 p. (in Russian).
- Atlas of Miocene spore-pollen complexes in various regions of the USSR. Gosgeoltekhizdat. Moscow, 1956, 460 p. (in Russian).
- Azizbekov Sh.A. Geology of the Nakhichevan ASSR. Gosgeoltekhizdat. Moscow, 1961, 502 p. (in Russian).
- Bayramova Sh., Tagieva E.N., Babazade A.D. Micropaleontological studies of the Maikop series sediments of the south-eastern end of the Greater Caucasus (Azerbaijan). ANAS Transactions, Earth Sciences, No. 1, 2021, pp. 56-74, DOI: 10.33677/ggianas20210100055 (in Russian).
- Bechtel A., Movsumova U., Pross J., Gratzner R., Coric S., Sachsenhofer R.F. The Oligocene Maikop series of Lahich (eastern Azerbaijan): Paleoenvironment and oil-source rock correlation. Organic Geochemistry, Vol. 71, 2014, pp. 43-59, <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2014.04.005>.
- Bogdanovich K.I., Gubkin I.M., Prokopov K.A., Chernotsky S.I. Report on the activities of the Geological Committee for 1911. Proceedings of the Geological Committee, Vol. 31, 1912, 57 p. (in Russian).
- Borzenkova I.I. Climate change in the Cenozoic. Gidrometeoizdat St. Petersburg, 1992, 247 p. (in Russian).
- Climate in the epoches of major biospheric restructuring (Semikhatov M.A., Chumakov N.M., eds.) Nauka. Moscow, 2004, 299 p. <https://geocryology.files.wordpress.com/2013/05/climat.pdf> (in Russian).
- Climate Atlas IWMI. 2002, <http://wcatlas.iwmi.org>, New et al.
- Dolukhanov P.M. History of the Mediterranean Seas. Nauka. Moscow, 1988, 144 p. (in Russian).
- Efendiyeva M.A. Anoxia in waters of the Maikop paleobasin (Tethys Ocean, Azeri sector), with implications for the modern Caspian Sea. Geo-Mar Lett., 2004, Vol. 24, pp. 177-181.
- Feyzullayev A.A., Tagiyev M.F., Ismailova G.G. Hydrocarbon potential of the Maikop deposits of the Shemakha-Gobustan region. J. Azerbaijan Geologist, No. 5, 2000, pp. 110-119 (in Russian).
- Filippova N.Yu. Palynology of the Upper Pliocene – Middle Pleistocene deposits in the Southern Part of the Caspian Region. GEOS. Moscow, 1997, 164 p. (in Russia).
- Felix J. Study of fossil wood from the Caucasus. Ztsch. D. Deutsch. Geol. Gesselsch. Berlin, Vol. 46 (1), 1894, pp. 88-129 (in German).
- Ganzev S.S. Chronology of Late Cenozoic Ponto-Caspian paleogeographic events (based on the track method). Abstract of PhD dissertation. Moscow State University Press. Moscow, 1984, 24 p. (in Russian).
- Grichuk V.P. Paleobotanical indicators of paleoclimatic reconstructions. In: Methods of paleoclimate reconstruction. Nauka. Moscow, 1985, pp. 20-28 (in Russian).
- Golubyatnikov D.V. The main results of geological works, carried out on Apsheronky peninsula in 1903. Proceedings of the Geological Committee, 1904, Vol. 23, No. 5-6 (in Russian).
- Grimm E.C. CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. Comput. and Geosci., 1987, Vol. 13, No. 1, pp. 13-35.

- Попов С.В., Антипов М.П., Застрожных А.С., Курина Е.Е., Пинчук Т.Н. Колебания уровня моря на северном шельфе Восточного Паратетиса в олигоцене-неогене. Стратиграфия. Геологическая корреляция, Т. 18, No. 2, 2010, с. 99-124.
- Попов С.В., Табачникова И.П., Банников А.Ф., Сычевская Е.К., Пинчук Т.Н., Ахметьев М.А., Запорожец Н.И., Ван дер Боон А., Крайшман В., Столяров А.С., Крховски Я. Лектостратотип майкопской серии по р. Белая выше г. Майкопа (Западное Предкавказье) в его олигоценовой части. Стратиграфия. Геологическая корреляция, Т. 27, No. 3, 2019, с. 70-92, DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27370-92>.
- Салаев С.Г. Оligocen-миоценовые отложения юго-восточного Кавказа и их нефтегазоносность. Изд. АН Азерб.ССР. Баку, 1961, 253 с.
- Стратиграфический словарь СССР. Палеоген. Неоген. Четвертичная система. Недр. Ленинград, 1982, 616 с.
- Султанов К.М., Исаев С.А. Палеобиогеохимия моллюсков Азербайджана. Эм. Баку, 1982, 180 с.
- Тагиева Е.Н. Эволюция природных условий Азербайджана в кайнозое. Известия НАН Азербайджана. Науки о Земле, 2008, No. 2, с. 106-116.
- Тагиева Е.Н. Эволюция растительности и климата Азербайджана в кайнозое. Дис. на соиск. уч. степ. доктора географич. наук. Инст. географии им. акад. Г.А.Алиева НАН Азербайджана, Баку, 2011, 371 с.
- Фейзуллаев А.А., Тагиев М.Ф., Исмаилова Г.Г. Углеродородный потенциал майкопских отложений Шамахы-Гобустанского района. Геолог Азербайджана, No. 5, 2000, с. 110-119.
- Филиппова Н.Ю. Палинология верхнего плиоцена – среднего плейстоцена юга Каспийской области. ГЕОС. Москва, 1997, 164 с.
- Хаин В.Е., Шарданов А.Н. Геологическая история и строение Куринской впадины. Изд. АН Аз. ССР. Баку, 1952, 237 с.
- Халилов Г.А. Палеогеоморфология Азербайджанской части Большого Кавказа в олигоцен-раннемиоценовой эпохе неотектонического этапа. Вестник БГУ. Серия естественных наук, No. 1, 2000, с. 204-211.
- Шатский Н.С., Меннер В.В. Миоцен юго-восточного окончания Кавказа. Бюл.МОИП, Т. 5, кн. 1, 1927.
- Шахбазова В.Г. Растительность и климат майкопского времени восточного Азербайджана по данным спорово-пыльцевого анализа. Сборник № 4 Азербайджанского палеонтологического общества, Баку, 2001, 119-123 с.
- Ярмоленко А.В. Ископаемые древесины майкопской свиты юго-восточного Закавказья. Тр. Ботан. Ин-та АН СССР, сер. 1, вып. 5, 1941, с. 13-35.
- Ясаманов Н.А. Ландшафтно-климатические условия юры, мела и палеогена Юга СССР. Недр. Москва, 1978, 224 с.
- Abdullayev E., Baldermann A., Warr L.N., Grathoff G., Tagiyeva Y.N. New constrains on the depositional environment of the Eastern Paratethys: Implications from the Miocene Diatom Suite (Azerbaijan). Sedimentary Geology, Vol. 411, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2020.105794>.
- Abreu V., Nummedal D. Miocene to Quaternary sequence stratigraphy of the South and Central Caspian basins. In: (P.O.Yilmaz and G.H.Isaksen, ed.) Oil and gas of the Greater Caspian area. AAPG Studies in Geology, Vol. 55, 2007, pp. 65-86.
- Aghayeva V., Sachsenhofer R.F., van Baak C.G.C., Bechtel A., Hoyle T.M., Selby D., Shiyanova N., Vincent S.J. New geochemical insights into Cenozoic source rocks in Azerbaijan: implications for petroleum systems in the South Caspian region. Journal of Petroleum Geology, Vol. 44, No. 3, 2021, pp. 349-384, <https://doi.org/10.1111/jpg.12797>.
- Hudson S.M., Johnson C.L., Efendiyeva M.A., Rowe H.D., Feyzullayev A.A., Aliyev Ch.S. Stratigraphy and geochemical characterization of the Oligocene-Miocene Maikop series: Implications for the paleogeography of Eastern Azerbaijan. Tectonophysics, Vol. 451, 2008, pp. 40-55, <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2007.11.045>.
- Iversen J. Viscum. Hedera and Ilex as climatic indicators. A contribution to the study of the Post-Glacial temperature climate. Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar, Vol. 66, 1944, pp. 463-483.
- Jabarova H.S. Some data on Maikop vegetation according to the data of spore-pollen analysis of Yalama area (Azerbaijan). Doklady AN Azerb. SSR, Vol. 16, No. 1, 1960 (in Russian).
- Jabarova H.S., Kasumova G.M. Additional materials on fossil plants from the Maikop deposits of Talysh (based on plant prints and data from spore-pollen analysis). Doklady AN Azerb. SSR, Vol.18, No. 11, 1961, pp. 1081-1083 (in Russian).
- Karevskaya I.A. Spore-pollen analysis in paleogeographic and geomorphological studies. Tutorial. MSU. Faculty of Geography. Moscow, 1999, 113 p. (in Russian).
- Kasumova G.M. On the flora of the Lower Oligocene in the Darrydag region (Nakhichevan). Doklady AN Azerb. SSR, Vol. 27, No. 1, 1961, pp. 161-162 (in Russian).
- Kasumova G.M. Flora of Oligocene deposits of the northeastern foothills of the Lesser Caucasus. Publishing House of Academy of Sciences of the Azerb. SSR. Baku, 1966, 85 p. (in Russian).
- Khain V.E., Shardanov A.N. Geological history and structure of Kur River depression. Publishing House of Academy of Sciences of the Azerb.SSR. Baku, 1952, 237 p. (in Russian).
- Khalilov G.A. Paleogeomorphology of the Azerbaijan part of the Greater Caucasus in the Oligocene-Early Miocene era of the Neotectonic stage. Bulletin of BSU. Science Series, 2000, No. 1, pp. 204-211 (in Russian).
- Keller G. Paleoclimatic analyses of Middle Eocene through Oligocene planktic foraminiferal faunas. Marine Micropaleontology, Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam, Printed in the Netherlands, 1983, pp. 463-486.
- Mamedov A.V., Rabotina E.N. Landscape and climatic conditions of the Eocene and Oligocene in the territory of Azerbaijan. Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Ser. Geographical, Moscow, No. 5, 1990, pp. 79-87 (in Russian).
- Neveskaya L.A., Goncharova I.A., Ilyina L.B. et al. East Paratethys regional Neogene stratigraphic scale. Soviet geology, No. 9, 1984, pp. 37-49 (in Russian).
- Palibin I.V. Stages of development of the flora of the Caspian littoral countries since the Cretaceous period. Publishing House of the USSR Academy of Sciences. Moscow, 1936, M.: L. 60 s.
- Palibin I.V. Lower Oligocene flora of Mount Darrydag in the Araks basin (Transcaucasia). Proceedings of the Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences, series 1, No. 6, 1947, pp. 7-27 (in Russian).
- Popov S.V., Antipov M.P., Zastrozhnov A.S., Kurina E.E., Pinchuk T.N. Sea level fluctuations on the northern shelf of the East Paratethys in the Oligocene-Neogene. Stratigraphy. Geological Correlation, 2010, Vol. 18, No. 2, pp. 99-124 (in Russian).
- Popov S.V., Tabachnikova I.P., Bannikov A.F., Sychevskaya E.K., Pinchuk T.N., Akhmetiev M.A., Zaporozhets N.I., van der Boon A., Kryshman W., Stolyarov A.S., Krkhovski Y.A. Lectostratotype of the Maykopian series along the Belaya River above Maykop town (Western Ciscaucasia) in its Oligocene part. Stratigraphy. Geological Correlation, Vol. 27, No. 3, 2019, с. 70-92, DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-592X27370-92> (in Russian).
- Sachsenhofer R.F., Popov S.V., Akhmetiev M.A., Bechtel A., Gratzner R., Groß D., Horsfield B., Rachetti A., Rupprecht B., Schaffar W.B.H., Zaporozhets N.I. The type section of the Maikop Group (Oligocene-lower Miocene) at the Belaya River (North Caucasus): Depositional environment and hy-

- Bechtel A., Movsumova U., Pross J., Gratzner R., Coric S., Sachsenhofer R.F. The Oligocene Maikop series of Lahich (eastern Azerbaijan): Paleoenvironment and oil-source rock correlation. *Organic Geochemistry*, Vol. 71, 2014, pp. 43-59, <https://doi.org/10.1016/j.orggeochem.2014.04.005>.
- Efendiyeva M.A. Anoxia in waters of the Maikop paleobasin (Tethys Ocean, Azeri sector), with implications for the modern Caspian Sea. *Geo-Mar. Lett.*, Vol. 24, 2004, pp. 177-181.
- Grimm E.C. CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares. *Comput. and Geosci.*, Vol. 13, No. 1, 1987, pp. 13-35.
- Hudson S.M., Johnson C.L., Efendiyeva M.A., Rowe H.D., Feyzullayev A.A., Aliyev Ch.S. Stratigraphy and geochemical characterization of the Oligocene-Miocene Maikop series: Implications for the paleogeography of Eastern Azerbaijan. *Tectonophysics*, Vol. 451, 2008, pp. 40-55, <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2007.11.045>.
- Iversen J. *Viscum*, *Hedera* and *Ilex* as climatic indicators. A contribution to the study of the Post-Glacial temperature climate. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, Vol. 66, 1944, pp. 463-483.
- Keller G. Paleoclimatic analyses of Middle Eocene through Oligocene planktic foraminiferal faunas. *Marine Micropaleontology*, Elsevier Science Publishers B.V. Amsterdam, Printed in the Netherlands, 1983, pp. 463-486.
- Sachsenhofer R.F., Popov S.V., Akhmetiev M.A., Bechtel A., Gratzner R., Groß D., Horsfield B., Rachetti A., Rupprecht B., Schaffar W.B.H., Zaporozhets N.I. The type section of the Maikop Group (Oligocene-lower Miocene) at the Belaya River (North Caucasus): Depositional environment and hydrocarbon potential. *Journal AASP Bulletin*, Vol. 101, No. 3, 2017, pp. 289-319, <https://doi.org/10.1306/08051616027>.
- Shatilova I., Mchedlishvili N., Rukhadze L., Kvavadze E. The history of the flora and vegetation of Georgia (South Caucasus). *Georgian National Museum Institute of Paleobiology*. Tbilisi, 2011, 200 p.
- Traverse A. *Paleopalynology*. Springer. 2007, DOI:10.1007/978-1-4020-5610-9.
- Zachos J.C., Pagani M.O., Sloan L.C., Thomas E., Billups K. Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present. *Science*, Vol. 292(5517), 2001, pp. 686-693.
- Felix J. *Untersuchen über fossilen Holz aus dem Caucasus*. *Ztsch. D. Deutsch. Geol. Gesselsch. Berlin*, Vol. 46 (1), 1894, pp. 88-129.
- Szafer W. *Flora plioceniska z Krościenka n/Dunajcem Vol. 1,2, nakt. Polskiej Akademii Umiejętności. Kraków*, 1946.
- drocarbon potential. *Journal AASP Bulletin*, Vol. 101, No. 3, 2017, pp. 289-319, <https://doi.org/10.1306/08051616027>.
- Salaev S.G. Oligocene-Miocene deposits of the southeastern Caucasus and their oil and gas content. Publishing House of Academy of Sciences of the Azerb.SSR. Baku, 1961, 253 p. (in Russian).
- Stratigraphic Dictionary of the USSR. Paleogene. Neogene. Quaternary system*. Nedra. Leningrad, 1982, 616 p. (in Russian).
- Sultanov K.M., Isaev S.A. *Paleobiogeochemistry of mollusks of Azerbaijan*. Elm. Baku, 1982, 180 p. (in Russian).
- Shatsky N.S., Menner V.V. *Miocene of the southeastern end of the Caucasus*. *Bulletin of the Moscow Society of Nature Testers*, Vol. 5, book 1, 1927 (in Russian).
- Shakhbazova V.G. *Vegetation and climate of the Maikop time of eastern Azerbaijan according to spore-pollen analysis*. Collection No. 4 of the Azerbaijan Paleontological Society, 2001, pp.119-123 (in Russian).
- Shatilova I., Mchedlishvili N., Rukhadze L., Kvavadze E. *The history of the flora and vegetation of Georgia (South Caucasus)*. *Georgian National Museum Institute of Paleobiology*. Tbilisi, 2011, 200 p.
- Szafer W. *The Pliocene flora of Krościenko in Poland*. Vol. 1, 2. *Pol. Akad. Umiej. Krakow, Poland*, 1946 (in Polish).
- Tagiyeva E.N. *Evolution of natural conditions of Azerbaijan in the Cenozoic*. *Proceedings of the NAS of Azerbaijan. Earth Sciences*, 2008, No. 2, pp. 106-116 (in Russian).
- Tagiyeva E.N. *Evolution of vegetation and climate of Azerbaijan in Cenozoic*. Abstract of Doctoral (Geographical) Dissertation, Institute of Geography of NAS of Azerbaijan, Baku, 2011, 371 p. (in Russian).
- Traverse A. *Paleopalynology*. Springer. 2007, DOI:10.1007/978-1-4020-5610-9.
- Yarmolenko A.V. *Fossil wood of the Maikop formation of southeastern Transcaucasia*. *Proceedings of the Botanical Institute of the USSR Academy of Sciences*, Ser. 1, No. 5, 1941, pp. 7-34 (in Russian).
- Yasamanov N.A. *Landscape and climatic conditions of the Jurassic, Cretaceous and Paleogene of the South of the USSR*. Nedra. Moscow, 1978, 224 p. (in Russian).
- Zubakov V.A. *Global climate events of the Neogene*. *Hydrometeoizdat. Leningrad*, 1990, 223 p. (in Russian).
- Zaporozhets N.I., Akhmetiev M.A. *Paleobotanical study of the section of the Maikop series of the Oligocene-Lower Miocene along the Belaya River above the city of Maikop, Ciscaucasia*. *Stratigraphy. Geological Correlation*, Vol. 25, No. 6, 2017, pp. 61-83, DOI: 10.7868/S0869592X17060047 (in Russian).
- Zachos J.C., Pagani M.O., Sloan L.C., Thomas E., Billups K. *Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 Ma to Present*. *Science*, Vol. 292(5517), 2001, pp. 686-693.

**ПАЛИНОФЛОРА МАЙКОПСКОГО ВРЕМЕНИ
(ПОЗДНИЙ ОЛИГОЦЕН-РАННИЙ МИОЦЕН) И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ
ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ АЗЕРБАЙДЖАНА**

Байрамова Ш.Ш.¹, Тагиева Е.Н.²

¹*Министерство науки и образования Азербайджанской Республики, Институт геологии и геофизики, Азербайджан AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 119: shafaqbayram@rambler.ru*

²*Министерство науки и образования Азербайджанской Республики, Институт географии им. Г.Алиева, Азербайджан AZ1143, Баку, просп. Г.Джавида, 115: tagelena@rambler.ru*

Резюме. В исследовании дается реконструкция некоторых элементов климата и растительности в позднем олигоцене-раннем миоцене Шамахы-Гобустанского района, с применением подхода сосуществования палинофлор, полученных из опубликованных литературных источников и текущих палинологических исследований. В майкопе на южном побережье Кавказского острова господствовала лесная растительность с участием влаголюбивых тропических, субтропических вечнозеленых и листопадных форм наряду с мезофильными, теплоумеренными и умеренными представителями. Широколиственные породы составляли большинство (70%), группа голосеменных отличалась большим разнообразием, но находилась в подчиненном положении. Среди хвойных доминировали таксодиевые, участие сосны на постоянной основе и в небольших количествах отмечается, начиная с раннего миоцена (кавказский региоярус). Основными типами лесных формаций без ярко выраженного доминанта были смешанные хвойно-широколиственные – орехово-буково-дубовые леса с участием хвойных

porod – *Cedrus*, *Abies*, *Tsuga*, *Larix*; subtropicheskiye lesa s uchastiem vechnozelenykh elementov – *Laurus*, Magnoliaceae, Cupressaceae i vlazhnye nizinnnye i prirechnye lesa iz *Taxodium*, *Carya*, *Ulmus*, *Morus* s uchastiem pal'm po morskomu poberej'yu. Rezul'taty pokazuyut, chto sedimentatsiya proishodila v osnovnom v tepleykh subtropicheskikh klimaticheskikh usloviyax v tchenie v tchenie rypel'skogo i nachele xat'tskogo vekov (srednyaya godovaya temperatura (MAT) 16.5-21.3°C i srednyaya temperatura samogo xolodnogo mesyatsa (CMT) 5.5-13.3°C). Vo vtoroy polovine xat'ta klimat stanovitsya prokhladnym, proishodit vtorzheniye teplotuermennoy melkolistvennoy turgay'skoy flory v dostatochno eshe predstavitel'nyuyu poltav'skuyu floru. V ranneoligocenovoye vrema (kavkazskiy vek) usloviya v regione stabiliziruyutsya i temperatury priobretayut znacheniya, skhodnyye s ranneoligocenovymi. Raznobraziye vidov, predstaviteley gornyykh lesov, govorit o nalichii nizhnego i srednego yруса i differentsiatsii rastitel'nosti po vysotnym poyasam v maykop'skoye vrema.

Ключевые слова: палинокомплексы, олигоцен, миоцен, майкопская серия, пыльца и споры, Южный Кавказ

MAYKOP (GEC OLİQOSEN-ERKƏN MİOSEN) PALİNOFLORASI VƏ ONUN AZƏRBAYCANIN STRATİQRAFİYASI VƏ PALEOCOĞRAFİYASINDA ƏHƏMİYYƏTİ

Bayramova Ş.Ş.¹, Tağhiyeva Y.N.²

¹ Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi, Geologiya və Geofizika İnstitutu, Azərbaycan AZ1143, Bakı şəh., H. Javid küç. 119: shafaqbayram@rambler.ru

² Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi, H.Əliyev ad. Coğrafiya İnstitutu, Azərbaycan AZ1143, Bakı şəh., H. Javid küç. 115: AZ1143: tagelena@rambler.ru

Xülasə. Tədqiqat işində palinofloraların birgə yaşayış xüsusiyyətlərindən istifadə edərək gec Oliqosen-erkən Miosendə Şamaxı-Qobustan rayonunun iqlim və bitki örtüyünün bir sıra elementlərinin bərpası təqdim olunur. Bu məlumatlar çap olunmuş ədəbiyyat mənbələrindən və hal-hazırkı palinoloji tədqiqatlardan əldə olunmuşdur. Maykopda Qafqaz adasının cənub sahilində rütubət sevən tropik, subtropik həmişəyaşıl və yarpaqlı formaların, həmçinin mezofil, isti-mülayim və mülayim nümayəndələri iştirak edən meşə örtüyü üstünlük təşkil edirdi. Əksəriyyəti enliyarpaqlı növlər (70%) təşkil edirdi, çılpaqtoxumlular qrupu böyük müxtəlifliyi ilə seçilirdi, lakin tabe mövqeyə malik idi. İynəyarpaqlılar arasında Taxodioidea üstünlük təşkil edirdi, şamın az miqdarda və daimi iştirakı erkən Miosendən (Qafqaz regionmərtəbəsi) başlayaraq müşahidə olunur. Meşə formasiyaları dominant olmayan – *Cedrus*, *Abies*, *Tsuga*, *Larix* iynəyarpaqlı nümayəndələri iştirak edən qarışıq iynəyarpaqlı-enliyarpaqlı – qoz-fıstıq-palid meşələrindən, həmişəyaşıl elementlər – *Laurus*, Magnoliaceae, Cupressaceae iştirak edən subtropik meşələrdən və dəniz sahili boyu yayılmış palmalar birgə iştirak edən *Taxodium*, *Carya*, *Ulmus*, *Morus* cinslərindən ibarət rütubətli ovalıq və çayboyu meşələrindən təşkil olunub.

Nəticələr göstərir ki, çöküntütoplama əsasən Rupel əsri ərzində və erkən Hat əsrinin əvvəlində isti subtropik iqlim şəraitində baş vermişdir (orta illik temperatur (MAT) 16,5-21,3°C və ən soyuq ayın orta temperaturu (CMT) 5,5-13,3°C). Hatın ikinci yarısında iqlim sərinləşir və isti-mülayim iqlimin xırdayarpaqlı Turqay florası kifayət qədər çox yayılmış Poltava florasını sıxışdırması baş verir. Erkən Miosendə (Qafqaz əsri) regionda şərait stabilləşir və temperatur Erkən Oliqosendəki vəziyyətinə oxşar olur. Maykopda dağlıq meşə nümayəndələrinin növ müxtəlifliyi alt və orta mərtəbələrin mövcud olmasını və bitki örtüyünün hündürlük qurşaqlarına görə fəqləndiyini göstərir.

Açar sözlər: palinokomplekslər, Oliqosen, Miosen, Maykop qrupu, tozcuqlar və spollar, Cənubi Qafqaz