

УДК 551.782

**ИЗМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И КЛИМАТА
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ В НЕОГЕНЕ
(по данным спорово-пыльцевого анализа)**

Л.И. Линкина

Аннотация

Проведено палинологическое изучение неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья. Изменения климатических условий отражены в составе выделенных палинокомплексов.

Введение

На территории центральной части Среднего Поволжья неогеновые отложения имеют широкое распространение. За исключением морского акчагыла, эти отложения являются преимущественно континентальными образованиями, не имеющими руководящей фауны. Проведение палинологического анализа дает возможность не только детально стратифицировать толщи неогена, но также проследить изменения в развитии флоры, растительности и восстановить климатическую обстановку того времени.

Целью работы ставилось выявление и прослеживание изменений в составе флоры, растительности и климата во время накопления неогеновых отложений на изученной территории на основе палинологических данных.

Материалы и методика

Материалом для палинологического изучения неогеновых отложений послужили образцы, отобранные из 25-ти разрезов скважин и обнажений (рис. 1). Изучением охвачена большая территория, которая долинами рек Волги и Камы делится на четыре естественноисторических природных региона – Предволжье (скв. 85), Заволжье (скв. 2 и 3), Предкамье (скв. 18, 158а, 35, 66, 85а, 43, 123, 4, 184) и Закамье (10, 147, 30, 158, 20, 153; 9, 42, 10а, 49, 51 и, кроме того, обнажения в Бикляньском карьере и у дер. Деуково).

Для лабораторной обработки образцов применялся сепарационный метод В.П. Гричука [1], основанный на разделении породы на различные по удельному весу фракции путем центрифугирования в тяжелой жидкости. Для обработки бралась навеска породы 50–100 г в зависимости от типа породы. После химической обработки образцов проводилось изучение выделенных фракций под микроскопом МБИ-6 при увеличении от 300 до 600 раз. Всего было обработано и проанализировано 1100 образцов.

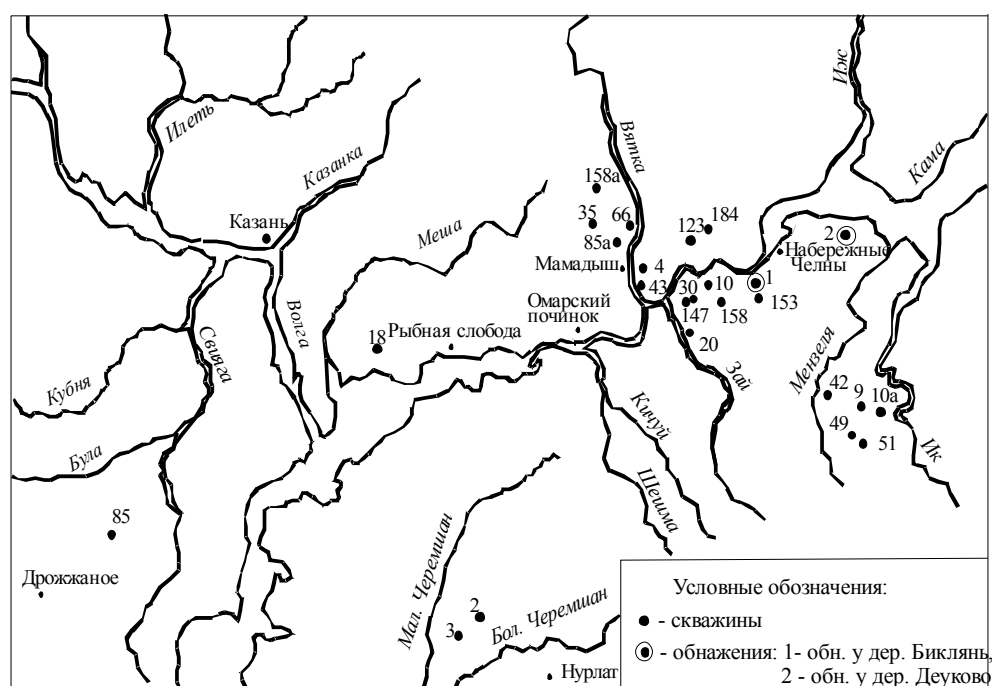


Рис. 1. Карта фактического материала

Основные результаты исследований и их обсуждение

Палинологическое исследование образцов из двадцати пяти разрезов неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья позволило выделить шестнадцать палинокомплексов, характеризующих толщу неогена от шешминского до биклянского горизонтов (табл. 1). Смена состава этих палинокомплексов позволяет судить об изменениях флоры и растительности на исследуемой территории.

Проведенный анализ показал, что состав палинофлоры неогена не отличается большим разнообразием. Основу всех выделенных спектров составляет пыльца хвойных пород: *Abies*, *Picea*, *Pinus*, *Tsuga*. Определение пыльцы *Picea* и *Pinus* проведено в ранге секций. Род *Pinus* представлен тремя секциями: *Pinus*, *Cembra* и *Strobus*, а род *Picea* – двумя: *Picea* и *Omorica*. Подавляющее количество пыльцы р. *Picea* принадлежит секции *Picea*. Пыльца секции *Omorica* встречается в меньшем количестве, но достаточно стабильно и практически во всех палиносpekтрах. Л.М. Ятайкин [2, с. 911] считал пыльцу этой секции переотложенной, он отмечал, что «гораздо вероятнее их (елей) произрастание в горах Урала и Жигулей, откуда и была занесена пыльца на исследуемую территорию». По нашему мнению, достаточно хорошая сохранность и стабильная встречаемость пыльцы елей из секции *Omorica* дают основание считать, что они входили в состав неогеновых лесов на всей исследованной территории. Присутствие *Tsuga* подтверждается находкой ископаемой шишки во флоре Рыбной Слободы на Каме. Пыльца *Keteleeria* и *Sciadopitys* встречалась практически по всей толще неогеновых отложений, хотя и в небольших количествах,

Табл. 1

Палинокомплексы, выделенные в неогеновых отложениях центральной части Среднего Поволжья

Система	Отдел	Подотдел	Ярус	Горизонт	Палинокомплексы неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья (Линкина Л.И., 2006)
НЕОГЕНОВАЯ	Плиоцен	Верхний	Акчагыльский	Биклянский	XVI елово-сосново-травянистый
				Аккулаевский	XV еловый
				Чистопольский	XIV сосново-еловый
					XIII широколиственно-сосново-еловый
					XII елово-сосновый
					XI сосново-еловый
					X елово-сосновый
				Сокольский	IX сосново-еловый
					VIII широколиственно-сосново-еловый
					VII сосновый
	Нижний	Киммерийский	Челнинский	VI елово-сосновый	
				V сосново-еловый	
				IV широколиственно-березово-еловый	
	Миоцен	Понтический	Шешминский	III еловый	
				II широколиственно-сосново-еловый	
				I широколиственно-березовый	

Табл. 2

Распределение родов древесных пород, выделенных в отложениях неогена, по географическим элементам и их приуроченность к стратиграфическим подразделениям

Роды	Горизонты					
	Шешмин-ский	Челнин-ский	Соколь-ский	Чистполь-ский	Аккулаев-ский	Биклян-ский
	Географические элементы флоры					
	Панголарктические					
<i>Picea</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Pinus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Abies</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Betula</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Alnus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Myrica</i>	+	+	+	+		
	Американо-евроазиатские					
<i>Carpinus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Corylus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Quercus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Ulmus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Acer</i>	+	+	+	+		
<i>Tilia</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Fraxinus</i>		+	+	+		
<i>Ilex</i>	+	+	+	+		
<i>Fagus</i>		+	+	+		
<i>Pterocarya</i>	+	+	+	+		
	Американо-средиземноморско-азиатские					
<i>Juglans</i>	+	+	+	+		
<i>Ostrya</i>	+	+	+	+		
<i>Rhus</i>		+	+	+		
<i>Liquidambar</i>	+	+	+	+		
	Американо-восточноазиатские					
<i>Tsuga</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Carya</i>	+	+	+	+		
<i>Nyssa</i>	+	+	+	+		
<i>Keteleeria</i>	+	+	+	+		
<i>Sciadopitys</i>	+	+	+	+		

имела достаточно хорошую сохранность. Возможно эти растения произрастали в лесах неогена на положении реликтов.

Состав пыльцы лиственных растений более разнообразен и представлен большим количеством родов. Нахождение пыльцы *Betula*, *Alnus*, *Tilia*, *Corylus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Salix* во флоре неогена центральной части Среднего Поволжья не вызывает сомнения, так как эти растения входят в состав современных лесов данной территории. Пыльца таких широколиственных пород, как *Carpinus*, *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Fraxinus*, *Fagus*, *Nyssa*, *Liquidambar*, *Ostrya*, хотя и имеет меньшую встречаемость, но она, как правило, приурочена к образцам с

повышенным содержанием пыльцы других широколиственных пород. В пользу залегания *in situ* пыльцы *Liquidambar*, *Juglans*, *Fagus*, *Rhus*, *Ilex*, *Myrica* и *Pterocarya* свидетельствует нахождение ее в образцах бурого угля, в котором отсутствовали какие-либо переотложенные формы [3], а кроме того, отпечатки листьев *Myrica* и *Pterocarya* были обнаружены В.И. Барановым и М.И. Васильевой [4] в обнажении у д. Рыбная Слобода в виде отпечатков листьев.

Все рода древесных растений, выявленные по результатам спорово-пыльцевого анализа, были распределены по географическим элементам, при этом учитывались современные ареалы их распространения, что дает возможность проследить генетические связи ископаемых флор с современными (табл. 2).

Как видно из таблицы, пыльцевую неогеновую флору составляют панголарктические, американо-средиземноморско-азиатские, американо-евроазиатские и американо-восточно-азиатские роды.

Общее число родов древесных растений на исследованной территории сокращается от шешминского горизонта к аккумуляевскому за счет выпадения из флоры наиболее теплолюбивых форм. К концу плиоцена (аккумуляевский и биклянский горизонты) в составе флоры остаются роды, относящиеся к евроазиатскому (панголарктическому) и отчасти американо-евроазиатскому географическим элементам, т. е. наиболее холодоустойчивые. Позднее именно они становятся доминантами, формируя ядро современной флоры исследуемой территории.

Такие растения, как ель из секции *Omorica*, *Tsuga*, *Keteleeria*, *Sciadopitys*, *Carya*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Nyssa*, *Liquidambar*, отсутствующие в современной флоре Центральной части Среднего Поволжья [5], в настоящее время произрастают в условиях умеренно-теплого и субтропического климата Северного полушария [6, 7].

В табл. 3 представлены требования, предъявляемые к климату разными современными родами растений [8], и нет оснований считать, что раньше эти требования сильно отличались.

Из табл. 3 видно, что самыми морозоустойчивыми являются представители рода: *Juglans* и *Carpinus*; более теплолюбивы виды родов: *Ilex*, *Tsuga*, *Carya*, *Ostrya*, *Fagus*, *Rhus*, а самые теплолюбивые – *Pterocarya*, *Nyssa* и *Keteleeria*. Наиболее требователен к увлажнению род *Pterocarya*, а самые засухоустойчивые растения принадлежат роду *Ilex*.

Представители всех приведенных в табл. 2 родов древесных растений произрастали на исследуемой территории практически в течение всего неогена (начиная со времени отложения пород от шешминского до чистопольского горизонта включительно) в составе смешанных хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. Учитывая факт присутствия здесь этих растений, а также их экологические особенности, можно предположить, что условия того времени были значительно мягче современных. Температура января была близкой к 0°C, или даже положительной, а июля – не менее +20°C, количество осадков составляло не менее 800 мм/год. Развитие елово-сосновых и особенно сосновых лесов, когда участие широколиственных пород в них сводилось к минимуму, соответствовало периодам сокращения количества осадков, поступающих на территорию и некоторому понижению температуры.

Табл. 3

Экологические условия, необходимые для произрастания некоторых родов современных древесных растений

Роды	Средняя температура, °С		Годовое количество осадков, в мм (с)
	января (до)	июля (с)	
<i>Tsuga</i>	-12	+12	700
<i>Carya</i>	-12	+20	600
<i>Pterocarya</i>	-4	+20	800
<i>Juglans</i>	-24	+16	500
<i>Ostrya</i>	-10	+12	500
<i>Carpinus</i>	-10	+16	500
<i>Liquidambar</i>	-6	+20	500
<i>Fagus</i>	-10	+14	500
<i>Rhus</i>	-10	+16	500
<i>Ilex</i>	-16	+12	300
<i>Nyssa</i>	-4	+20	700
<i>Keteleeria</i>	+4	+16	700

Климатические изменения конца плиоцена (время образования толщ аккумуляевских и биклянских горизонтов) связаны с развитием акчагыльской трансгрессии. При наступлении моря климат становится более холодным и влажным. Из состава флоры выпадают наиболее теплолюбивые растения. Л.М. Ятайкин и В.Т. Шаландина [8, с. 93] указывают на то, что климат того времени «можно сравнить с современным климатом зоны хвойно-таежных лесов севера Европейской части СССР (средняя температура января – 12–14°С, июля – +14–16°С, годовое количество осадков – 550–600 мм)». После отступления вод акчагыльского бассейна к югу с территории Среднего Поволжья (биклянское время) климат здесь, оставаясь прохладным, становится более сухим.

Выделенные в неогеновых отложениях центральной части Среднего Поволжья палинокомплексы дают представление о развитии растительности.

Миоценовые отложения на исследованной территории развиты фрагментарно и, соответственно, слабо изучены, поэтому о составе флоры и характере растительного покрова в миоценовую эпоху мы можем судить в основном по литературным данным. В.И. Баранов [9] указывал на то, что с середины миоцена вечнозеленые тропические леса, покрывавшие пространство Европы до Урала, постепенно трансформировались в тургайскую листопадную хвойно-широколиственную флору, уже занимавшую к этому времени Сибирь и Дальний Восток.

Проведенный палинологический анализ разрезов плиоценовых отложений указывает на существование лесного типа растительности. Исключение составляют спектры, полученные для биклянского горизонта акчагыла, отличающиеся возросшей ролью пыльцы трав и кустарничков, что свидетельствует о проникновении элементов степной растительности с юго-западной территории, где она появилась значительно раньше.

По характеру растительности можно судить и о климате того времени, так как ее состав является отражением изменения климатических условий. Естественно, что в течение периода накопления неогеновых толщ климат неодно-

кратно менялся. При реконструкции палеоклимата на основании изменения растительного покрова следует учитывать преобладание тех или иных растительных формаций, которым в данном случае отвечают выделенные палинокомплексы. Так, еловый палинокомплекс отвечает условиям умеренного и достаточно влажного климата бореального типа. Появление широколиственных пород свидетельствует о потеплении. Высокое содержание в спектрах пыльцы широколиственных пород, в том числе экзотических (*Pterocarya*, *Juglans*, *Ostrya*, *Liquidambar*, *Carya*, *Nyssa*), – показатель теплого климата. Палинокомплексы с большим участием сосны отражают условия умеренно-теплого и сухого, а березы – прохладного климата. В то же время следует отметить, что развитие сосновых и березовых лесов не всегда является отражением смены климатических условий, так как они очень часто являются азональными, обусловленными местными условиями. Также эти растения заселяют места, не пригодные для развития других формаций. Общее сокращение облесенности, выраженное в высоком содержании в комплексе пыльцы травянистых растений, может свидетельствовать о похолодании или об усилении аридности (ксерофитизации) климата.

В травяном ярусе преобладали растения мезофильного разнотравья, это представители семейств сложноцветных, бобовых, лютиковых, зонтичных, гвоздичных и др., а также злаки. На эрозионных склонах были распространены маревые и полыни. Споровые растения в травяном и напочвенном покрове были представлены зелеными мхами и папоротниками, а в низинах, где было достаточно влажно, произрастали сфагновые мхи.

Самую древнюю часть неогена – миоцен – на исследованной территории характеризуют отложения шешминского горизонта. Сначала (нижняя часть шешминского горизонта) здесь были распространены смешанные леса сложного флористического состава, в которых доминировали листопадные растения: береза и широколиственные породы, представленные грабом, дубом, вязом, липой, орешником, кленом, но преобладающую роль среди них играл хмелеграб. Хвойные породы, в основном ель и сосна, а также пихта, входили в состав этих лесов в виде примеси, занимая подчиненное положение (I широколиственно-березовый палинокомплекс). Участие в составе леса тсуги, сциадопитиса, лапины, ниссы хотя и было незначительным, но сближало их с лесами аркто-третичного типа [9, 10].

Хвойные породы, входившие в состав леса в качестве примеси, позднее (средняя часть шешминского горизонта) начинают преобладать (II широколиственно-сосново-еловый палинокомплекс). Состав широколиственной флоры беднеет, но она по-прежнему играет заметную роль. Среди показательных компонентов лесов можно назвать хмелеграб, орех, граб, орешник, липу, вяз и дуб.

Такой ход изменений в составе растительности подтверждает тезис о том, что тайга – образование молодое, начало формирования которой связано со временем деградации аркто-третичных лесов [11].

Позднешешминское время ознаменовалось широким распространением хвойных лесов таежного типа (III еловый палинокомплекс). Начиная с этого времени такие леса становятся господствующими на данной территории. В отличие от современных восточноевропейских таежных лесов, они имели более

сложную структуру. Эти леса, как уже отмечалось выше, были полидоминантными. Среди хвойных пород преобладали ели (*Picea sect. Picea, P. sect. Omorica*) и сосны (*Pinus sect. Pinus, P. sect. Cembra, P. sect. Strobus*). Экзотический характер этим лесам придавали тсуга и сциадопитис.

Изменение в составе леса – доминирование ели и особенно снижение роли широколиственных – является следствием небольшого похолодания. Влажность этого периода не изменилась, так как развитие и распространение еловых лесов возможны только при достаточном увлажнении. В целом климат шешминского времени был умеренно-теплым и влажным.

В начале челнинского времени произошло небольшое потепление, которое привело к тому, что в составе доминировавших в это время еловых лесов возросло участие тсуги и широколиственных пород (IV широколиственно-березово-еловый палинокомплекс). Береза, сосна и ольха, входившие в состав елового леса в качестве примеси, кое-где образовывали самостоятельные формации. Значительное участие в составе леса березы могло быть вызвано какими-то локальными причинами, не связанными с изменением климата.

Теплые и влажные условия начала челнинского времени сменились умеренно-теплыми, а затем и более сухими. В лесах на смену более влаголюбивым елям (V сосново-еловый палинокомплекс) приходят сосны, которые менее требовательны к количеству влаги (VI елово-сосновый палинокомплекс). Снизилась доля участия в составе леса широколиственных пород, среди которых преобладали дуб и орешник.

В начале сокольского времени елово-сосновые и сосновые леса продолжали доминировать на исследованной территории (VII сосновый палинокомплекс). Позднее они сменились смешанными лесами (VIII широколиственно-сосново-еловый палинокомплекс). В составе леса возросла доля участия ели и тсуги, а широколиственные породы образовывали самостоятельные, в основном липовые формации. В конце сокольского времени участие в составе лесов широколиственных пород и тсуги снизилась. Для этого времени характерно распространение сосново-еловых лесов (IX сосново-еловый палинокомплекс).

Характер смены растительности в сокольское время указывает на то, что начало этого времени было умеренно-теплым и достаточно сухим, а конец – более влажным. Максимально же теплым периодом была середина сокольского времени, когда были широко распространены широколиственно-сосново-еловые леса.

В отложениях, отвечающих чистопольскому горизонту, наблюдается частая смена палинокомплексов, которая является отображением смены растительности, вызванной изменениями климатической обстановки. Умеренно-теплые и влажные условия, установившиеся на территории в конце сокольского времени, к началу чистопольского времени сменились более сухими, и на территории вновь начали господствовать елово-сосновые леса (X елово-сосновый палинокомплекс). В состав этих лесов в качестве примеси входили береза и ольха. Последующее увеличение влажности привело к развитию еловых и сосново-еловых лесов (XI сосново-еловый палинокомплекс). На отдельных участках леса, особенно по понижениям, где было достаточно влажно, произрастали тсуга и широколиственные породы, представленные липой, дубом, вязом,

грабом, лапиной, гикори, буком, кленом, орехом, ниссой и орешником. Однако вскоре установился сухой климатический режим, на что растительность реагирует сменой в лесах доминирующей породы, которой стала сосна. Участие ели, тсуги, пихты, кетелеерии, а также березы и ольхи снижается. Широколиственные породы практически исчезли из состава леса, встречаются лишь единичные экземпляры вяза, орешника, клена и ниссы (XII елово-сосновый палинокомплекс).

Середина чистопольского времени характеризовалась распространением смешанных хвойно-широколиственных и ширококолиственных лесов (XIII ширококолиственно-сосново-еловый палинокомплекс). В составе леса доминировали хвойные породы: ель и сосна, и в меньшей степени пихта и тсуга. Широколиственные породы на отдельных участках леса образовывали самостоятельные формации, состоящие в основном из липы, дуба, вяза и орешника, в виде примеси встречались ясень, граб, лапина, бук, клен, нисса, хмелеграб, орех. Климат того времени можно охарактеризовать как теплый и влажный. В конце чистопольского времени небольшое похолодание привело к тому, что доля участия ширококолиственных пород в составе леса снизилась (XIV сосново-еловый палинокомплекс).

Вторжение вод акчагыльской трансгрессии на территорию Среднего Поволжья в аккумуляевское время привело к еще большому похолоданию и нарастанию влажности. Широкое распространение получили еловые леса (XV еловый палинокомплекс). Роль сосны, пихты и особенно лиственных пород была незначительной.

В биклянское время произошло отступление вод акчагыльского бассейна с территории Среднего Поволжья к югу. Климат, оставаясь прохладным, становится более сухим, и по территории распространились елово-сосновые редколесья и травянистые формации (XVI елово-сосново-травянистый палинокомплекс). Роль хвойных пород – ели и сосны – значительно снизилась. По понижениям кое-где еще сохранились отдельные экземпляры дуба, вяза и орешника. Открытые пространства были заняты полынно-маревыми и разнотравными ассоциациями.

На рис. 2 показаны кривые, отражающие ход изменения растительности и климата в течение неогенового периода в центральной части Среднего Поволжья. Из рисунка видно, что все фазы потепления строго согласуются с фазами увлажнения климата. Эти фазы соответствуют развитию хвойно-широколиственных и ширококолиственных формаций. Обращает внимание, что аридизация (иссушение) климата соответствует периодам некоторого понижения температуры и отвечает расширению сосново-березовых, елово-сосновых или сосновых формаций. Каждое понижение температуры сопровождалось иссушением климата, а каждое потепление – нарастанием влажности, иначе говоря, здесь наблюдается строгое соответствие климатических флуктуаций, соответствующих увеличению роли или относительно теплолюбивых, или относительно холодолюбивых форм. Это отвечает общему положению, согласно которому в фазы потепления климата неогена (как и плейстоцена) усиливается приток влажных воздушных масс со стороны Атлантического океана, а в фазы понижения температуры этот приток сокращается.

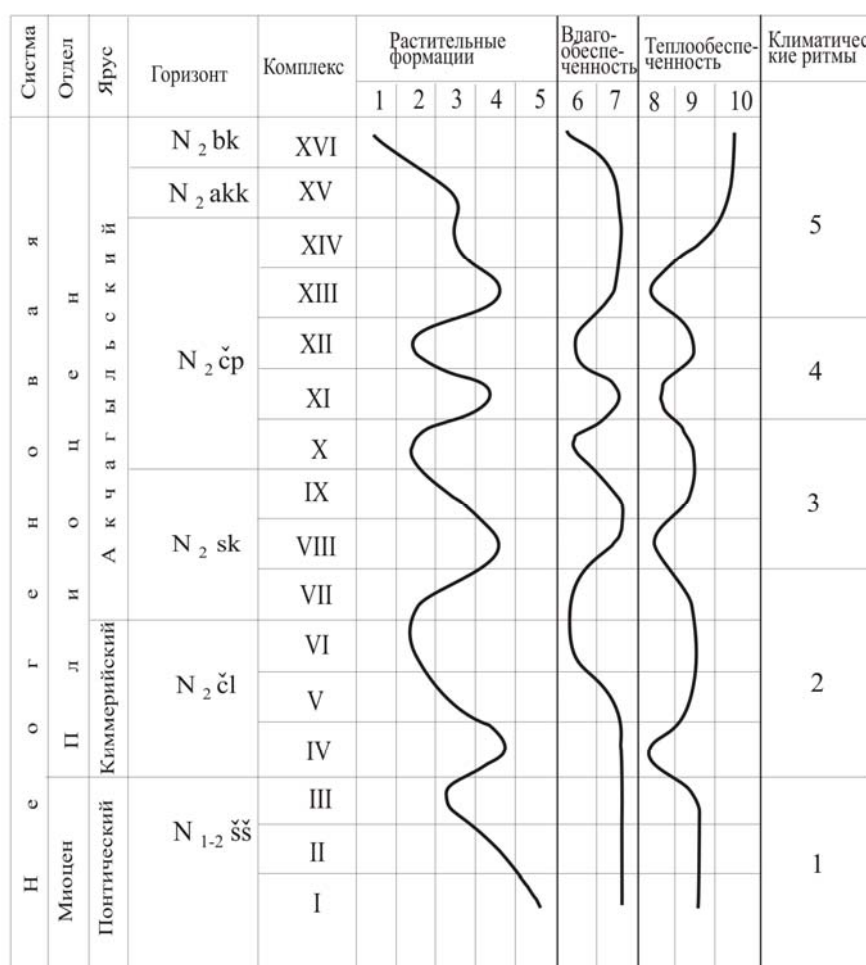


Рис. 2. Изменение растительности и климатических условий в неогене на территории центральной части Среднего Поволжья. Растительные формации: 1 – елово-сосновые и сосново-березовые редколесья, 2 – сосновые и елово-сосновые леса, 3 – еловые и сосново-еловые леса, 4 – смешанные хвойно-широколиственные и широколиственные леса, 5 – смешанные широколиственно-березовые леса. Влагообеспеченность: 6 – сухо, 7 – влажно. Теплообеспеченность: 8 – тепло, 9 – умеренно-тепло, 10 – прохладно

В изменении климатической обстановки в течение неогенового периода наблюдается ритмичность. Зафиксировано пять ритмов, каждый из которых, за исключением первого, состоит из чередования двух фаз: первая соответствует условиям теплого и влажного климата, а вторая – отвечает умеренно-теплым и влажным или сухим условиям. Отсутствие первой фазы в первом ритме связано, скорее всего, с тем, что на исследуемой территории развиты только отложения конца миоцена, климатические условия которого отражает вторая фаза. Установленное чередование фаз несколько нарушается в конце плиоцена с вторжением на территорию Среднего Поволжья вод акчагыльской трансгрессии. Климатическую обстановку этого времени характеризует заключительный – пятый – ритм, в котором хорошо прослеживается первая фаза, а вместо ожидаемой второй наблюдается фаза, характеризующаяся прохладным клима-

том. При этом сначала происходит нарастание влажности (максимум акчагыльской трансгрессии), а затем – сухости (временя отступления акчагыльского бассейна к югу).

Заключение

Палинологическое изучение неогеновых отложений центральной части Среднего Поволжья позволило выделить шестнадцать палинокомплексов. Состав этих палинокомплексов указывает на существование лесного типа растительности практически на протяжении всего неогена. Лишь в конце периода (биклянское время) на исследуемой территории появляются ландшафты лесостепного типа. Смена выделенных по разрезу палинокомплексов отражает изменения в составе растительности, вызванные климатическими изменениями. Особенности климата находят отражение в составе палинокомплексов: влажным и умеренно-теплым условиям соответствуют I, II, III, V, IX, XIV, влажным и теплым – IV, VIII, XI, XIII, а сухим и умеренно-теплым – VI, VII, X, XII, палинокомплексы. Влажным и прохладным временем неогена на исследованной территории было время вторжения вод акчагыльской трансгрессии (XV палинокомплекс), после отступления которой климатический режим, оставаясь прохладным, становится аридным (XVI палинокомплекс).

Summary

L.I. Linkina. Neogene vegetation and climate in the central part of the basin Middle Volga (on the base on palynological data).

The study of the palynomorphs assemblages from Neogene deposits in the central part basin of the Middle Volga. The change palynomorphs assemblages reflected modification on the climate condition.

Литература

1. *Гричук В.П., Заклинская Е.Д.* Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. – М.: Географгиз, 1948. – 156 с.
2. *Ятайкин Л.М.* Флора и растительность кинельского времени в районе Нижней Камы // Докл. АН СССР. – 1961б. –Т. 136, № 4. – С. 911–914.
3. *Блудорова Е.А., Николаева К.В.* Геологическая и палинологическая характеристика плиоценовых отложений Казанского Поволжья и Прикамья. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1986. – 135 с.
4. *Баранов В.И., Васильева М.И.* Сопоставление результатов спорово-пыльцевого анализа и изучение листовых флор плиоцена // Тр. конф. по спорово-пыльцевому анализу. – М.: МГУ, 1950. – С. 115–123.
5. *Бакин О.В., Рогова Т.В., Ситников А.П.* Сосудистые растения Татарстана. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2000. – 496 с.
6. Жизнь растений: в 5 т. / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1981. – Т. 1. – 430 с.
7. Жизнь растений: в 5 т. / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1981. – Т. 2. – 511 с.

8. *Ятайкин Л.М., Шаландина В.Т.* История растительного покрова в районе Нижнего Прикамья с третичного времени и до современности. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1975. – 198 с.
9. *Баранов В.И.* Этапы развития флоры и растительности в третичном периоде на территории СССР. – М.: Высш. шк., 1959. – 364 с.
10. *Яхимович В.Л.* Этапы геологического развития Башкирского Предуралья в неогене // Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. – М.: Недра, 1971. – С. 45–64.
11. *Толмачев А.И.* К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 155 с.

Поступила в редакцию
28.04.06

Линкина Лариса Игоревна – научный сотрудник кафедры исторической геологии и палеонтологии геофизики Казанского государственного университета.