

УДК 551(782.2+4):550.384

КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ЛАНДШАФТНЫЕ УСЛОВИЯ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ НА РУБЕЖЕ МИОЦЕНА И ПЛИОЦЕНА

Л.И. Линкина, Е.В. Петрова

Аннотация

В статье представлены результаты палеогеографических реконструкций климатических и ландшафтных условий территории Среднего Поволжья (севернее Самарской Луки) на рубеже миоцена и плиоцена. Этот рубеж интересен перестройкой всей ландшафтной среды и приближением ее к современной. Реконструкция климатических и ландшафтных условий проведена на основе обобщения геолого-геоморфологических и палинологических данных.

Ключевые слова: Среднее Поволжье, неогеновая система, палинокомплексы, климато-ландшафтные условия.

Введение

Климатические изменения, наблюдаемые в последние десятилетия на нашей планете, заставляют все пристальнее вглядываться в ее историческое прошлое. Одно из таких знаковых событий – волна похолодания, начавшаяся в среднем миоцене и оказавшая влияние на развитие климато- ландшафтных условий всего неоген-четвертичного времени. В Среднем Поволжье на фоне общего изменения климатических условий трансформация ландшафтной среды происходила под влиянием масштабных тектонических перестроек как в самом регионе, так и в пределах Каспийского бассейна, что привело на рубеже миоцена и плиоцена к качественному изменению всех ее компонентов.

Планомерное исследование неогеновых отложений Среднего Поволжья началось в 50–60-х годах XX в. Г.И. Горецким на основе детального изучения плиоценовых отложений Нижней Камы были заложены основы современной стратиграфии неогеновых отложений, под руководством Н.В. Кирсанова разработана региональная стратиграфическая шкала, проведена корреляция отложений Среднего Поволжья с Восточно-Европейской шкалой. В результате этих исследований сложились общие представления не только о стратиграфии, но и о палеогеографии Среднего Поволжья [1, 2]. В 1976–1982 гг. под руководством Е.А. Блудоровой было проведено исследование неогеновых отложений Казанского Поволжья и Прикамья. Впервые для расчленения отложений этого региона был применен палеомагнитный метод, проведен детальный палинологический анализ, на основе которого была представлена история развития растительного покрова в плиоцене [3, 4]. В период 1970–1980 гг. появляются обобщающие работы по геолого-геоморфологическому развитию территории Средней Волги и Предуралья [5, 6]. Вопросу изучения растительности на основании анализа спорово-

пыльцевых комплексов и расчленения неогеновых отложений исследуемого региона посвящен ряд работ. В разное время такие исследования проводили В.И. Баранов [7–10], В.П. Гричук [11], Е.Н. Ананова [12, 13], В.В. Зауер, Л.С. Короткевич [1], Т.А. Кузнецова [14–21], Н.Я. и С.В. Кац [22], Л.М. Ятайкин [23–25], В.Т. Шаландина [26], Л.Л. Байгузина [27, 28], Е.А. Блудорова, К.В. Николаева [4, 29], Е.А. Блудорова, Н.Л. Фомичева [30], Л.И. Алимбекова [31].

До 2000-х годов неогеновые отложения Среднего Поволжья (севернее Самарской Луки) были отнесены только к верхнему отделу неогена – плиоцену. В монографии «Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет» [32] было отмечено, что фрагментарность распространения неогеновых отложений на севере Среднего Поволжья, отсутствие полных разрезов неогена, а также небольшой временной интервал, который охватывают эти отложения, не позволяют провести анализ динамики изменения ландшафтов. В 2000-х годах появился новый фактический материал по Казанскому Поволжью и Прикамью, произошли изменения в стратиграфии неогена Среднего Поволжья, наиболее древние отложения были отнесены к верхнему миоцену [33, 34]. Все это позволяет по-новому взглянуть на историю развития исследуемой территории на рубеже миоцена и плиоцена.

1. Характеристика отложений

К пограничным отложениям миоцена и плиоцена на исследуемой территории относятся региональные подразделения – шешминские и челнинские слои (табл. 1).

Табл. 1

Схема сопоставления Общей и региональной стратиграфических шкал неогена

Общая шкала				Региональная шкала	
				Юг Европейской России [34, 35]	Казанское Поволжье и Прикамье [35].
Система	Отдел	Подотдел	Ярусы [34]	Региоярусы	Слои
НЕОГЕНОВАЯ	ПЛИОЦЕН	Верхний	Пьяченцкий	Акчагыльский	Сокольские
		Нижний	Занкльский	Киммерийский	Челнинские
	МИОЦЕН	Верхний	Мессинский	Понтический	Шешминские

Миоцен

Шешминские слои приурочены к наиболее глубоким частям неогеновых эрозионных врезов. Мощность отложений колеблется от 5–10 до 40 м. Абсолютные отметки подошвы колеблются от 0 до –167 м. По некоторым данным глубина залегания в Западном Закамье доходит до –200 м. Отложения представлены в нижней части разреза щебнистыми гравийно-галечными образованиями и песками с прослойками глин, в верхней – глинами. В составе гравийно-галечного материала господствуют окатанные или слабоокатанные местные породы песчаники, известняки, доломиты. Пески кварцевые преимущественно тонко-мелко-зернистые, реже разнотернистые, часто пылеватые и пылевато-глинистые. Глины коричневые, коричневато-серые, часто песчаные.

На исследуемой территории данные отложения содержат очень мало органических остатков, обнаружены лишь единичные раковины двустворчатых и брюхоногих моллюсков.

Время накопления шешминских слоев соответствует V ортозоне палеомагнитной шкалы и характеризуется положительной намагниченностью, осложненной субзоной отрицательной полярности.

Плиоцен

Челнинские слои залегают в наиболее глубоких частях неогеновых долин на шешминских слоях, а также на различных по возрасту отложениях пермской или юрской систем.

Мощность отложений колеблется от 5 до 76 м, а в карстовых переуглублениях она увеличивается до 100 м. Абсолютные отметки подошвы слоя варьируют от +4.5 м в верховьях долин до –144.4 м в волжской долине.

Отложения представлены глинами серыми, темно-серыми, голубовато-серыми, реже серовато-коричневыми, коричневыми, слюдистыми с углефицированными растительными остатками и обломками раковин пресноводных моллюсков, с прослоями алевритов и песков и песками серыми, темно-серыми, коричневато-серыми, слюдистыми, известковистыми. В отличие от нижележащих шешминских, для челнинских глин характерна тонко-горизонтальная и ленточная слоистость и более однородный литологический состав. В палеодолине Волги челнинские слои более песчаные. В основном это пески серые, коричневато-серые, кварцевые мелко- и среднетернистые, реже встречаются глины серые, песчаные с прослоями алевритов. В камских разрезах глины составляют более 60%, на пески, алевриты, гравийно-галечный материал приходится менее 40% состава. Генезис отложений озерный и озерно-аллювиальный.

По палеомагнитным данным челнинские слои характеризуются обратной намагниченностью и соответствуют ортозоне Гилберт.

2. Материал и методы исследования

Материалом для настоящей статьи послужили результаты исследования верхнемиоценовых и нижнеплиоценовых отложений Среднего Поволжья (севернее Самарской Луки).

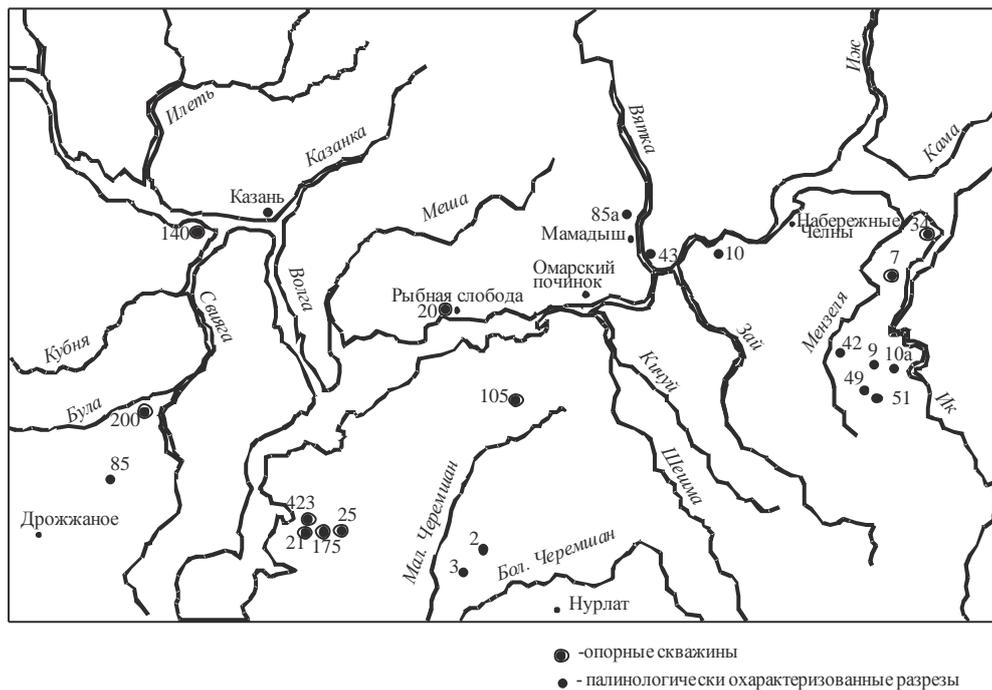


Рис. 1. Карта фактического материала

Анализ геолого-геоморфологических условий пограничных миоцен-плиоценовых отложений проводился на основе изучения 8 опорных разрезов неогена [36], а также данных реконструкции неогеновой долинной сети [37]. Реконструкция растительного покрова и климатических условий в период формирования отложений шешминских и челнинских слоев основывалась на палинологическом исследовании 11 скважин. Местоположение всех скважин представлено на рис. 1.

Шешминские слои были вскрыты в разрезах 7 скважин, но палинологически охарактеризованы только в пяти: в глинистых породах большей частью коричневой окраски в разрезах скв. 85а, 43, 9, 10 и в песках глинистых коричнево-серых скв. 10а. Мощность слоев варьирует от 1 (скв. 85а) до 54 м (скв. 10).

Челнинские слои вскрыты в десяти разрезах по всей территории исследования: скв. 85, 3, 43, 85а, 10, 9, 10а, 42, 49 и 51. Мощность слоев колеблется от 20 (скв. 85а) до 80 м (скв. 3).

На основе палинологического анализа были выделены палинокомплексы и сопоставлены с данными других авторов: Е.Н. Анановой [1], Л.И. Алимбековой [31], Е.А. Блудоровой и К.В. Николаевой [4], Е.А. Блудоровой и Н.Л. Фомичевой [30]. Всего в отложениях верхнего миоцена (шешминских слоях) и нижнего плиоцена (челнинских слоях) по результатам палинологического анализа было выделено 6 палинокомплексов (по 3 палинокомплекса в каждом слое). Результаты сопоставления приведены в табл. 2.

Табл. 2
Палинокомплексы, выделенные в миоцен-плиоценовых отложениях северной части Среднего Поволжья, и сопоставление их с палинокомплексами, выделенными ранее другими авторами

Система	Отдел	Отдел	Ярус	Горизонт	Л.И. Линкина Палинокомплексы неогено- вых отложений Центральной части Среднего Поволжья	Г.И. Горещкий, 1964 Палинокомплексы плиоцено- вых отложений Нижней Камы (по результатам анализов Е.Н. Афановой, В.П. Гричука, В.В. Зауер и Л.С. Короткевич)	Е.А. Блудорова, Н.Л. Фомичева, 1985 Палинокомплексы плиоцено- вых отложений Казанского Поволжья	Е.А. Блудорова, К.В. Николаев, 1986 Палинокомплексы плиоценовых отложений Казанского Поволжья и Прикамья	Л.И. Алимбекова Палинокомплексы плиоценовых отложений Поволжья (В.Л. Яхимович и др., 1997)
Н Е О Г Е Н О В А Я	Миоцен	Верхний	Потнический	Шепнинский	III еловый	еловый			II еловый
					II широколиственно- сосново-еловый				I широколиственно- сосново-еловый
					I широколиственно- березовый				
	П л и о ц е н	Нижний	Киммерийский	Челнинский	VI елово-сосновый			II еловый с пихтой	VIII елово-сосновый
					V сосново-еловый	II сосновый	I елово-сосновый		
					IV широколиственно- березово-еловый	I сосново-еловый			VII широколиственно- сосново-еловый
									VI сосново-еловый
									V елово-сосновый
									IV сосново-еловый
									III елово-сосновый

3. Реконструкция климатических и ландшафтных условий

3.1. Геолого-геоморфологические условия территории. На рубеже олигоцен – миоцена тектоническая стабильность и теплые переменновлажные климатические условия, близкие к условиям развития современных саванн, привели к общему денудационному выравниванию территории Среднего Поволжья. Высокое плато с абсолютными отметками 300–380 м было господствующим элементом рельефа [38].

В среднем – позднем (?) миоцене тектоническая стабильность была нарушена. Поднятие Урала и всего востока Русской платформы привело к общему поднятию территории современного Среднего Поволжья и активизации различных тектонических структур. Восходящие движения испытывали Северный и Южный Татарские своды, на месте Ульяновско-Саратовской синеклизы формировалась обращенная морфоструктура – Приволжская возвышенность [39]. На фоне общего поднятия окончательно формируются отрицательные структуры – Мелекесская впадина и Сарайлинский прогиб, происходит активизация древних тектонических разломов и прогибов, что сыграет значительную роль в заложении будущей обширной гидросети. Одновременно с поднятием востока Русской платформы происходит погружение Южно-Каспийской впадины и Каспийской синеклизы [40]. Мессинский экологический кризис, разразившийся в позднем миоцене в Средиземноморье, имел свое отражение и в Черноморско-Каспийском регионе [32]. Аридизация климата привела к осушению обширных пространств. Каспийское море, потеряв связь с Черноморским бассейном, продолжает существовать в виде изолированных водоемов. Глубоководный режим сохраняется только в Южно-Каспийском водоеме, уровень его опускается до отметок –500...–600 м.

В пределах Среднего Поволжья, напротив, похолодание и гумидизация климата способствуют установлению в позднем миоцене умеренно теплых и влажных климатических условий. Возрастающие перепады высот и, как следствие падение базиса эрозии, а также значительное увлажнение территории Среднего Поволжья способствуют интенсивной глубинной эрозии и развитию глубоко врезанных речных долин Палео-Камы-Волги и их притоков. Нахождение шешминского аллювия в долинах рек Белой, Камы, Волги и их крупных притоков Свияги, Шешмы, Зая, Ика, Казанки, Меши, а также более мелких притоков свидетельствует о том, что основа рисунка гидросети территории Среднего Поволжья была заложена уже в понтическое время. Врезание речных долин сопровождалось расчленением верхнего плато. Максимальная глубина врезания долины Палео-Камы-Волги на исследуемой территории зафиксирована на отметке –201,4 м (Чувашское Бурнашево) [37]. Если учесть, что поверхность водоразделов была на уровне от 280–320 м на западе и до 380 м на востоке территории, то перепад высот составлял около 500–580 м. Столь значительное расчленение рельефа не могло не привести к активизации склоновых и прежде всего оползневых процессов.

Повышение уровня Каспия в начале киммерийского времени в силу тектонических и климатических причин приводит к подтоплению речных долин Волжского бассейна и подпруживанию речного стока [40]. В этот период,

по мнению Н.В. Кирсанова [41], имела место первая малая трансгрессия Каспийского водоема. Увеличению водности рек в этот период мог способствовать также фактор увеличения доли подземного питания за счет дренируемых водоносных пермских отложений, вскрытых интенсивной глубинной эрозией [42]. В условиях зарегулированного стока в пределах Камско-Волжского бассейна формируется особый тип водоема реки-озера. Интенсивная аккумуляция приводит к уменьшению глубины врезания днищ долин. В результате аккумуляции уровень днищ долин Палео-Камы и Палео-Волги за челнинское время поднялся в среднем на 55–75 м, таких крупных притоков, как Ик, Шешма, Зай, – на 35–50 м, а более мелких водотоков – на 5–10 м. Общий перепад высот в пределах исследуемой территории составлял от 300 м до 400–450 м.

Таким образом, в начале плиоценовой эпохи территория Среднего Поволжья представляла собой возвышенную равнину, глубоко расчлененную обширной речной сетью.

3.2. Растительность и климатические условия. Как уже отмечалось выше, на территории севера Среднего Поволжья самые древние отложения неогена датируются верхним миоценом (шешминские слои), они развиты фрагментарно и имеют небольшие мощности, то есть проследить все изменения в составе растительного покрова и климатических условий мы можем начиная только с этого момента. В более южных районах Русской равнины отложения неогена и даже палеогена встречаются практически повсеместно и представлены достаточно полно [32]. Исследуя листовую ископаемую флору миоцена в местах его развития, на сопредельных территориях, В.И. Баранов [10] писал о том, что всю территорию Европы до Урала до середины миоценовой эпохи покрывали вечно-зеленые тропические леса. С началом похолодания эти леса начинают трансформироваться в *тургайскую листопадную хвойно-широколиственную флору*, к этому времени уже распространившуюся в Сибири и на Дальнем Востоке.

Результаты спорово-пыльцевого анализа разрезов также указывают на существование лесного типа растительности на исследуемой территории в конце миоцена – начале плиоцена. Но леса того времени отличались от современных, в их состав входили как формы, типичные для современной флоры региона (*Picea* sect. *Picea*, *Pinus* sect. *Pinus*, *Abies*, *Betula*, *Alnus*, *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Tilia*, *Corylus*, *Fraxinus*), так и растения, современные ареалы которых приурочены к умеренно-теплому и субтропическому климату Северного полушария (*Picea* sect. *Omorica*, *Pinus* sect. *Cembra*, *P.* sect. *Strobus*, *Tsuga*, *Keteleeria*, *Sciadopitys*, *Myrica*, *Carpinus*, *Ilex*, *Fagus*, *Pterocarya*, *Juglans*, *Ostrya*, *Rhus*, *Liquidambar*, *Carya*, *Nyssa*). Представители первой группы являются наиболее приспособленными для произрастания в данных условиях. Что касается растений, не входящих в состав современной флоры, то их требования к температурному и тепловому режиму несколько отличаются. В табл. 3 представлены основные экологические требования некоторых современных родов растений, представители которых произрастали на исследуемой территории в конце миоцена – начале плиоцена, и если следовать принципу актуализма, нет оснований считать, что раньше эти требования сильно отличались. Из таблицы видно, что самые морозоустойчивые – это представители рода *Juglans*, а самые теплолюбивые –

Табл. 3

Экологические условия, необходимые для произрастания некоторых родов современных древесных растений [26]

Род	Средняя температура, °С		Годовое количество осадков, в мм, от
	января до	июля от	
<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

представители родов *Pterocarya*, *Nyssa* и *Keteleeria*. Самые засухоустойчивые – это виды рода *Ilex*, а наиболее требовательны к увлажнению виды рода *Pterocarya*.

Учитывая факт совместного произрастания этих растений на протяжении шешминского-челнинского времени на исследуемой территории, мы можем говорить о том, что, несмотря на общее похолодание, условия того времени были все же значительно мягче современных: температура января была близкой к 0 °С или даже положительной, а июля – не менее +20 °С, количество осадков составляло не менее 800 мм/год.

При реконструкции палеоклиматических условий принимались во внимание не только особенности экологии растений, пыльца которых отмечена в спектрах, но и их роль в растительных формациях, что устанавливается по количественным соотношениям компонентов спектра.

Итак, палинологический анализ показал существование в конце миоцена – начале плиоцена северней Самарской Луки *лесного типа растительности*. Изменения растительного покрова отражены сменой палинокомплексов, выделенных в этих отложениях.

В конце миоцена (начало шешминского времени) на территории Среднего Поволжья произрастали смешанные хвойно-широколиственные леса, отраженные составом *первого широколиственно-березового палинокомплекса*. В этих лесах преобладали листопадные растения – береза и широколиственные породы, представленные как растениями, входящими в состав современной флоры (липа, дуб, вяз, клен, орешник), так и экзотическими формами (хмелеграб, граб, лапина, нисса). Количество пыльцы этой группы в полученном палинокомплексе достигало 80%. Хвойные породы входили в состав леса в качестве примеси, были представлены елями и соснами (в том числе и экзотическими *Picea* sect. *Omorica*, *Pinus* sect. *Strobus*, *P.* sect. *Cembra*). В небольшом количестве были отмечены тсуга и сциадопитис.

Позднее, начиная с середины шешминского времени, в лесах начинается смена лидера: лиственные породы постепенно теряют свои позиции (содержание

их пыльцы снизилось до 40%), а на смену им приходят хвойные породы, содержание пыльцы которых, напротив, возросло до 60%. Этот этап отражен составом второго **широколиственно-сосново-елового палинокомплекса**.

А уже к концу миоцена (позднешешминское время) хвойные леса таежного типа становятся доминирующим типом растительности в пределах исследуемой территории, что и отражено в составе **третьего елового палинокомплекса**, в котором среди пыльцы древесных пород доминирует пыльца ели (до 70%), меньше сосны (до 20%). Пыльца широколиственных пород в среднем составляет от 3% до 10%, она представлена большей частью пыльцой липы, дуба, вяза, орешника, клена, бука, ниссы, хмелеграба, ликвидамбара, а также представителей семейства ореховых (грецкого ореха, кариин, лапины). Содержание пыльцы березы было на уровне 15%. Хотя участие широколиственных пород в составе леса постепенно снижается, но они по-прежнему продолжают играть заметную роль.

Травянистые и споровые растения на протяжении всего шешминского времени входили в состав леса. В группе трав и кустарничков превалирует пыльца разнотравья, представленная в основном родами из семейств Asteraceae, Ranunculaceae, Apiaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae и др. В меньшем количестве встречается пыльца маревых, полыни, а также злаков и осок. Среди споровых растений преобладают споры папоротников п/кл. *Polypodiidae* и мхов *Sphagnum* и *Bryales*.

Это время можно считать началом формирования на территории Среднего Поволжья таежных лесов, которые до сих пор продолжают существовать здесь, являясь южной границей зоны тайги, широко распространенной на севере Европейской части.

В целом климат конца миоцена был достаточно теплым и влажным с некоторой тенденцией к похолоданию, что и отражено сменой широколиственных лесов еловыми. При этом увлажненность территории в то время оставалась достаточно высокой, так как развитие и распространение еловых лесов невозможно при недостатке влаги.

Еловые леса продолжают существовать в Поволжье и в начале плиоцена (челнинское время), хотя в их составе вновь возросло участие тсуги и широколиственных пород. Этому периоду соответствует **четвертый широколиственно-березово-еловый палинокомплекс**, характеризующийся преобладанием пыльцы ели (до 40%). Содержание пыльцы сосны составляет до 14%, а пихты и тсуги – до 8%. В комплексе достаточно высоко (до 30%) содержание пыльцы широколиственных пород, представленной липой, дубом, орешником, вязом, букком, кленом, грабом, ясенем, ниссой, ликвидамбаром и представителями семейства ореховые. Среднее содержание пыльцы березы составляет 21% (в отдельных спектрах достигает 48%). Это указывает на то, что кое-где береза образовывала самостоятельные формации.

Формирование **пятого сосново-елового палинокомплекса** соответствует времени развития на территории сосново-еловых лесов. В полученном комплексе доминирует пыльца ели (56%), меньше сосны (25%) и пихты (11%). Сумма пыльцы широколиственных пород хотя и снижается до 5% по сравнению с четвертым палинокомплексом, но ее состав остается таким же разнообразным (дуб, граб, липа, вяз, хмелеграб, клен, орешник, и представители семейства ореховые). Климатические условия оставались умеренно-теплыми и влажными

в начале челнинского времени с тенденцией к некоторому похолоданию, что отражено снижением роли широколиственных пород в составе леса.

В дальнейшем, во время формирования *шестого елово-соснового палино-комплекса* наблюдается нарастание сухости, и в лесах на смену более влаголюбивым елям приходят сосны, которые менее требовательны к количеству влаги. Преобладает по-прежнему пыльца хвойных пород, но меняется доминант, на первый план выходит пыльца сосны (60%). Среди широколиственных пород (в среднем сумма составляет 4%) в лесах преобладали дуб и орешник, а липа, вяз, граб, бук и др., скорее всего, были представлены единичными экземплярами. Береза, сосна и ольха, также входившие в состав леса в качестве примеси, кое-где образовывали самостоятельные формации. В среднем по комплексу содержание их пыльцы не превышает 20%.

Та же тенденция прослеживается в составе травянистых растений, если в начале челнинского времени эта группа была представлена в основном мезофильным разнотравьем из семейств Asteraceae, Apiaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Rosaceae и др., то позже на первый план выходят маревые, полынь, злаки, а также появляется пыльца эфедры. Среди споровых растений по-прежнему преобладают споры папоротников п/кл. *Polypodiidae* и мхов, но можно отметить появление спор плаунов и папоротника *Osmunda*. Такой состав указывает на нарастание сухости к концу челнинского времени.

Заключение

Проведенные исследования позволяют восстановить существовавшие на границе миоцена и плиоцена палеоклиматические и ландшафтные условия, а также проследить изменения, происходившие в процессе их становления.

Масштабные тектонические и климатические изменения, происходившие на рубеже миоцена и плиоцена, нашли свое отражение и в пределах Среднего Поволжья. В позднем миоцене на исследуемой территории сформировалась обширная Волжско-Камская речная система. Расположение миоцен-плиоценовых долин Волги, Камы и их притоков было близким к современному, при этом глубина врезания достигала сотни метров. Это привело к развитию в пределах территории сильно расчлененного рельефа, более характерного для возвышенных территорий. В начале плиоценовой эпохи территория Среднего Поволжья представляла собой возвышенную равнину, глубоко расчлененную обширной речной сетью. Начавшаяся в раннем плиоцене трансгрессия Каспия продолжалась на протяжении всего плиоцена.

Похолодание, усилившееся в этот период, становится причиной трансформации растительности господствовавшей на севере Среднего Поволжья – вечнозеленые тропические леса сменяются сначала листопадными, а затем к концу миоцена и хвойными лесами. Так как растительный покров является отражением изменений климатической обстановки и напрямую связан с этими изменениями, произрастание хвойных лесов указывает на некоторое понижение температуры, при этом для развития еловых лесов необходимо было достаточно большее количество осадков, в то время как распространение елово-сосновых и особенно сосновых лесов соответствовало периодам сокращения количества осадков, поступающих на территорию. Возрастание же в составе леса доли участия широколиственных пород указывает на потепление и увеличение влажности.

Литература

1. *Горецкий Г.И.* Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. – М.: Наука, 1964. – 414 с.
2. Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. – М.: Недра, 1971. – 328 с.
3. Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области. – М.: Наука. – 1981. – 176 с.
4. *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.
5. *Обедиентова Г.В.* Эрозионные циклы и формирование длины Волги. – М.: Недра, 1977. – 239 с.
6. *Сиднев А.В.* История развития гидрографической сети плиоцена в Предуралье. – М.: Наука. – 1985. – 220 с.
7. *Баранов В.И.* Новые находки плиоценовой флоры в Волжско-Камском крае // Ботан. журн. – 1948. – Т. 33, № 1. – С. 90–92.
8. *Баранов В.И.* Этапы развития флоры и растительности СССР в третичном периоде // Учен. зап. Казан. гос. ун-та. – 1948. – Т. 108, кн. 3, Вып. 7. – 264 с.
9. *Баранов В.И.* К истории лесов Волжско-Камского края // Изв. Казан. фил. АН СССР. Сер. биол. и сельхоз. наук. – 1949. – Вып. 1. – С. 37–61.
10. *Баранов В.И.* Этапы развития флоры и растительности в третичном периоде на территории СССР. – М.: Высш. шк., 1959. – 364 с.
11. *Гричук В.П.* Материалы к палеоботанической характеристике четвертичных и плиоценовых отложений северо-западной части Прикаспийской низменности // Труды Ин-та геогр. АН СССР. – 1954. – Т. LXI. – С. 31–83.
12. *Ананова Е.Н.* Флора и растительность в районе нижнего течения реки Камы в среднем плиоцене (по данным палинологического анализа) // Ботан. журн. – 1956. – Т. 41, № 7. – С. 976–991.
13. *Ананова Е.Н.* О возрасте кинельской свиты (по палинологическим данным) // Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. – М.: Недра, 1971. – С. 86–98.
14. *Кузнецова Т.А.* Споры-пыльцевые комплексы плиоценовых отложений у д. Омарский Починок на реке Каме // Изв. Казан. фил. АН СССР. Сер. геол. наук. – 1959. – № 7. – С. 183–195.
15. *Кузнецова Т.А.* Стратиграфическое значение пыльцы и спор плиоценовых отложений Татарии и прилегающих районов // Изв. Казан. фил. АН СССР. Сер. геол. – 1959. – № 8. – С. 1–13.
16. *Кузнецова Т.А.* Споры-пыльцевые комплексы плиоценовых отложений Нижней Камы // Докл. АН СССР. – 1959. – Т. 124, № 1. – С. 156–167.
17. *Кузнецова Т.А.* К характеристике флоры акчагыльских отложений Нижней Камы и Куйбышевско-Саратовского Заволжья // Докл. АН СССР. – 1959. – Т. 129, № 4. – С. 888–891.
18. *Кузнецова Т.А.* Новые данные к флоре акчагыльских отложений Среднего Поволжья // Докл. АН СССР. – 1960. – Т. 133, № 5. – С. 1158–1160.
19. *Кузнецова Т.А.* Споры-пыльцевые спектры верхнеплиоценовых отложений Среднего Поволжья и их значение для стратиграфии: Дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Казань, 1960. – 210 с.
20. *Кузнецова Т.А.* Флора верхнеплиоценовых отложений Среднего Поволжья и ее стратиграфическое значение // Труды Казан. фил. АН СССР. Сер. геол. наук. – 1964. – Вып. 10. – 165 с.

21. Кузнецова Т.А. Значение спорово-пыльцевых спектров для расчленения и корреляции морских и континентальных верхнеплиоценовых отложений Поволжья и смежных областей // Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. – М.: Недра, 1971. – С. 65–81.
22. Кац Н.Я., Кац С.В. О флоре и растительности плиоцена Нижней Камы // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1962. – Т. LXVII (4). – С. 62–78.
23. Ятайкин Л.М. Развитие флоры и растительности в плиоценовое время в районе Нижней Камы // Труды о-ва естествоиспытателей при КГУ. – 1961. – Т. 121, Кн. 9. – С. 169–193.
24. Ятайкин Л.М. Флора и растительность кинельского времени в районе Нижней Камы // Докл. АН СССР. – 1961. – Т. 136, № 4. – С. 911–914.
25. Ятайкин Л.М. Флора и растительность ачкагыльского века в районе Нижней Камы // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. – 1962. – № 1. – С. 135–139.
26. Ятайкин Л.М., Шаландина В.Т. История растительного покрова в районе Нижней Камы с третичного времени и до современности. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1975. – 198 с.
27. Баранов В.И., Аухадеева Л.Л. К палинологической характеристике плиоценовых отложений окрестностей Казани // Докл. АН СССР. – 1968. – Т. 181, № 6. – С. 1449–1451.
28. Байгузина Л.Л. Растительный покров северо-запада Татарской АССР, Марийской и Чувашской АССР в плиоцене и плейстоцене // История растительного покрова северной части Среднего Поволжья в плиоцене и антропогене. – Казань: Изд-во Казан ун-та, 1980. – С. 11–38.
29. Блудорова Е.А., Николаева К.В. Палинологическая характеристика опорных разрезов плиоцен-плейстоцена Нижней Камы // XI Конгресс ИНКВА: Тез. докл. – М., 1982. – Т. 3. – С. 50–51.
30. Блудорова Е.А., Фомичева Н.Л. Опорные разрезы кайнозоя Казанского Поволжья. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1985. – 161 с.
31. Яхимович В.Л., Данукалова Г.А., Чумаков О.Е., Сулейманова Ф.И., Алимбекова Л.И., Попова-Львова М.Г. Опорный магнитостратиграфический разрез плиоцена Апастово в Татарстане. – Уфа: УНЦ РАН, 1997. – 41 с.
32. Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет (кайнозой: от палеоцена до голоцена) / Под ред. А.А. Величко. – М.: Геос, 1999. – 260 с.
33. Стратиграфический кодекс России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.
34. Гладенков Ю.Б. Неогеновая система международной стратиграфической шкалы и региональные схемы неогена России // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства: Сб. ст. – М.: ГИН РАН, 2013. – С. 341–350.
35. Невеская Л.А., Коваленко Е.И., Белуженко Е.В., Попов С.В., Гончарова И.А., Данукалова Г.А., Жидовинов Н.Я., Зайцев А.В., Застрожнов А.С., Пинчук Т.Н., Ильина Л.Б., Парамонова Н.П., Письменная Н.С., Хондкарин С.О. Региональная стратиграфическая схема неогена юга Европейской части России // Отеч. геология. – 2005. – № 4. – С. 47–59.
36. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Лист N(38)39. – Самара. Объяснительная записка. – СПб.: С.-Петерб. картограф. фабрика ВСЕГЕИ, 2000. – 325 с.
37. Петрова Е.В. Закономерности размещения неогеновых речных долин в пределах территории Республики Татарстан и их соотношение с современной речной сетью // Учен. зап. Казан ун-та. Сер. Естеств. наук. – 2008. – Т. 150, кн. 4. – С. 43–50.

38. Дедков А.П. Верхнее плато Восточно-Европейской равнины // Геоморфология. – 1993. – № 4. – С. 82–89.
39. Войтович Е.Д. Тектоника осадочного чехла // Геология Татарстана. Стратиграфия и тектоника. – М.: Геос, 2003. – С. 313–336.
40. Каспийское море – геология и нефтегазоносность. – М.: Наука, 1987. – 295 с.
41. Кирсанов Н.В. Акчагыл Поволжья // Стратиграфия неогена востока Европейской части СССР. – М.: Недра, 1971. – С. 22–45.
42. Каштанов С.Г. К истории формирования долин рек Волги и Камы в дочетвертичное время // Учен. зап. Казан. ун-та. – 1952. – Т. 112, кн. 2. – С. 153–158.

Поступила в редакцию
15.05.14

Линкина Лариса Игоревна – кандидат геолого-минералогических наук, ассистент кафедры палеонтологии и стратиграфии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

E-mail: *larisa.linkina@mail.ru*

Петрова Елена Витальевна – кандидат географических наук, старший преподаватель кафедры ландшафтной экологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия.

E-mail: *helengeo@mail.ru*

* * *

CLIMATIC AND LANDSCAPE CONDITIONS IN THE MIDDLE VOLGA REGION AT THE TURN OF MIOCENE AND PLIOCENE

L.I. Linkina, E.V. Petrova

Abstract

This paper presents the results of paleogeographic reconstructions of the climate and landscape conditions in the Middle Volga region at the turn of Miocene and Pliocene. This period is of special interest due to the rearrangement of the entire landscape environment, for which it became similar to the modern one. The climatic and landscape conditions were reconstructed using the lithological, palynological, and geomorphological data.

Keywords: Middle Volga region, Neogene System, palynocomplexes, climate and landscape conditions.

References

1. Goretskii G.I. Alluvium of the Great Anthropogenic Ancestral Rivers of the Russian Plain. Moscow, Nauka, 1964. 414 p. (In Russian)
2. Stratigraphy of the Neogene in the East of the European Part of the USSR. Moscow, Nedra, 1971. 328 p. (In Russian)
3. Pliocene and Pleistocene of the Volga-Ural Region. Moscow, Nauka, 1981. 176 p. (In Russian)
4. Bludorova E.A., Nikolaeva K.V. Geological and Palynological Description of the Pliocene Deposits in the Kazan Volga and Kama Regions. Kazan, Izd. Kazan. Gos. Univ., 1986. 135 p. (In Russian)
5. Obedientova G.V. Erosion Cycles and Formation of the Volga River Valley. Moscow, Nedra, 1977. 239 p. (In Russian)
6. Sidnev A.V. History of the Pliocene Hydrographic System in the Pre-Urals. Moscow, Nauka, 1985. 220 p. (In Russian)

7. Baranov V.I. New findings of the Pliocene flora in the Volga-Kama krai. *Bot. Zh.*, 1948, vol. 33, no. 1, pp. 90–92. (In Russian)
8. Baranov V.I. Development stages of the flora and vegetation in the USSR during the Tertiary Era. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1948, vol. 108, no. 3, iss. 7, 264 p. (In Russian)
9. Baranov V.I. To the history of forests in the Volga-Kama krai. *Izv. Kazan. Fil. Akad. Nauk SSSR, Ser. Biol. Selkhoz. Nauk*, 1949, vol. 1, pp. 37–61. (In Russian)
10. Baranov V.I. Development Stages of the Flora and Vegetation in the USSR during the Tertiary Era. Moscow, Vysshaya Shkola, 1959. 364 p. (In Russian)
11. Grichuk V.P. Materials to the paleobotanical characteristic of the Quaternary and Pliocene deposits of the Northern-Western part of the Precaspian lowland. *Tr. Inst. Geogr. Akad. Nauk SSSR*, 1954, vol. LXI, pp. 31–83. (In Russian)
12. Ananova E.N. Flora and vegetation in the lower reaches of the Kama River during the Middle Pliocene (based on the data of palynological analysis). *Bot. Zh.*, 1956, vol. 41, no. 7, pp. 976–991. (In Russian)
13. Ananova E.N. On the Age of Kinelian Series (Based on the Palynological Data). *Stratigrafiya neogena vostoka Evropeiskoi chasti SSSR* [Stratigraphy of the Neogene in the east of the European part of the USSR]. Moscow, Nedra, 1971, pp. 86–98 (In Russian)
14. Kuznetsova T.A. Spore-pollen complexes of the Pliocene deposits near the village of Omarskii Pochinok on the Kama River. *Izv. Kazan. Fil. Akad. Nauk SSSR. Ser. Geol. Nauk*, 1959, no. 7, pp. 183–195. (In Russian)
15. Kuznetsova T.A. Stratigraphical importance of pollen and spores in the Pliocene deposits of Tartary and adjacent areas. *Izv. Kazan. Fil. Akad. Nauk SSSR. Ser. Geol. Nauk*, 1959, no. 8, pp. 1–13. (In Russian)
16. Kuznetsova T.A. Spore-pollen complexes of the Pliocene deposits in the Lower Kama River. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 1959, vol. 124, no. 1, pp. 156–167. (In Russian)
17. Kuznetsova T.A. To the description of the flora of the Akchagyl deposits in the Lower Kama River and Kuibyshev-Saratov Trans-Volga region. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 1959, vol. 129, no. 4, pp. 888–891. (In Russian)
18. Kuznetsova T.A. New data on the flora of the Akchagyl deposits in the Middle Volga region. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 1960, vol. 133, no. 5, pp. 1158–1160. (In Russian)
19. Kuznetsova T.A. Spore-pollen spectra of the upper Pliocene deposits in the Middle Volga region and their importance for stratigraphy. *Cand. Geol.-Mineral. Sci. Diss. Kazan*, 1960. 210 p. (In Russian)
20. Kuznetsova T.A. Flora of the upper Pliocene deposits in the Middle Volga region and its stratigraphic importance. *Tr. Kazan. Fil. Akad. Nauk SSSR. Ser. Geol. Nauk*, 1964, vol. 10. 165 p. (In Russian)
21. Kuznetsova T.A. The importance of spore-pollen spectra for fragmentation and correlation of the marine and continental upper Pliocene deposits in the Volga region and adjacent areas. *Stratigrafiya neogena vostoka Evropeiskoi chasti SSSR* [Stratigraphy of the Neogene in the East of the European part of the USSR]. Moscow, Nedra, 1971, pp. 65–81. (In Russian)
22. Kats N.Ya., Kats S.V. On the Pliocene flora and vegetation of the Lower Kama River. *Byull. Mosk. O-va Ispyt. Prir. Otd. Biol.*, 1962, vol. LXVII, no. 4, pp. 62–78. (In Russian)
23. Yataikin L.M. Development of the flora and vegetation during the Pliocene period in the area of the Lower Kama River. *Tr. O-va. Estestvoispyt. Kazan. Gos. Univ.*, 1961, vol. 121, no. 9, pp. 169–193. (In Russian)
24. Yataikin L.M. Flora and vegetation of the Kinelian period in the area of the Lower Kama River. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 1961, vol. 136, no. 4, pp. 911–914. (In Russian)
25. Yataikin L.M. Flora and vegetation of the Akchagyl era in the area of the Lower Kama River. *Nauch. Dokl. Vyssh. Shkol. Biol. Nauki*, 1962, no. 1, pp. 135–139. (In Russian)
26. Yataikin L.M., Shalandina V.T. History of the Vegetation Coverage in the Area of the Lower Kama River from the Tertiary Period until the Present Time. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1975. 198 p. (In Russian)
27. Baranov V.I., Aukhadeeva L.L. To the palynological description of the Pliocene deposits in the vicinity of Kazan. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, 1968, vol. 181, no. 6, pp. 1449–1451. (In Russian)

28. Baiguzina L.L. Vegetation coverage in the northwest of the Tatar ASSR, Mari and Chuvash ASSR during the Pliocene and Pleistocene. *Istoriya rastitel'nogo pokrova severnoi chasti Srednego Povolzh'ya v pliocene i antropogene* [History of the Vegetation Cover in the Northern Part of the Middle Volga Region during the Pliocene and Anthropogene]. Kazan, Izd. Kazan. Univ., 1980, pp. 11–38. (In Russian)
29. Bludorova E.A., Nikolaeva K.V. Palynological description of the Plio-Pleistocene reference sections in the Lower Kama River. *XI Kongress INKVA: Tez. dokl.* [Proc. XI INQUA Congr.]. Moscow, 1982, vol. 3, pp. 50–51. (In Russian)
30. Bludorova E.A., Fomicheva N.L. The Cainozoic Reference Sections in the Kazan Region of the Volga River. Kazan, Izd. Kazan.Univ., 1985. 161 p. (In Russian)
31. Yakhimovich V.L., Danukalova G.A., Chumakov O.E., Suleimanova F.I. Alimbekova L.I., Popova-L'vova M.G. The Pliocene Reference Magnetostratigraphic Section of Apastovo in Tatarstan. Ufa, UNTs Ross. Akad. Nauk, 1997. 41 p. (In Russian)
32. Climate and Landscape Changes during the Last 65 Million Years (Cainozoic: From Palaeocene to Holocene). A.A. Velichko (ed.). Moscow, Geos, 1999. 260 p. (In Russian)
33. Stratigraphical Code of Russia. St. Petersburg, VSEGEI, 2006. 96 p. (In Russian)
34. Gladenkov Yu.B. Neogene system of the international stratigraphical scale and regional scheme of the Neogene in Russia. *Obshchaya stratigraficheskaya shkala Rossii: sostoyanie i perspektivy obustroystva: Sb. st.* [General Stratigraphic Scale of Russia: Current State and Prospects for Development: Collection of Papers]. Moscow, GIN Ross. Akad. Nauk, 2013, pp. 341–350. (In Russian)
35. Neveeskaya L.A., Kovalenko E.I., Beluzhenko E.V., Popov S.V., Goncharova I.A., Danukalova G.A., Zhidovinov N.Ya., Zaitsev A.V., Zastrozhnov A.S., Pinchuk T.N., Il'ina L.B., Paramonova N.P., Pis'mennaya N.S., Khondkarian S.O. Regional stratigraphical scheme of the Neogene in the south of the European part of Russia. *Otechestvennaya Geol.*, 2005, no. 4, pp. 47–59. (In Russian)
36. State Geological Map of the Russian Federation. Scale 1:1 000 000 (New Series). Sheet N(38)39. Samara. Explanatory Note. St. Petersburg, S.-Peterburg. kartograf. fabrika VSEGEI, 2000. 325 p. (In Russian)
37. Petrova E.V. Distribution patterns of the Neogene river valleys in the Republic of Tatarstan and their relation to the modern river network. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennykh Nauk*, 2008, vol. 150, no. 4, pp. 43–50. (In Russian)
38. Dedkov A.P. The upper plateau of the East European Plain. *Geomorfologiya*, 1993, no. 4, pp. 82–89. (In Russian)
39. Voitovich E.D. Tectonics of the sedimentary cover. *Geologiya Tatarstana. Stratigrafiya i tektonika* [Geology of Tatarstan. Stratigraphy and Tectonics]. Moscow, Geos, 2003, pp. 313–336. (In Russian)
40. Caspian Sea – Geology and Oil-and-Gas Potential. Moscow, Nauka, 1987. 295 p. (In Russian)
41. Kirsanov N.V. Akchagyl of the Volga region. *Stratigrafiya neogena vostoka Evropeiskoi chasti SSSR* [Stratigraphy of the Neogene in the East of the European Part of the USSR]. Moscow, Nedra, 1971, pp. 22–45. (In Russian)
42. Kashtanov S.G. To the development history of the Volga and Kama River valleys in the Pre-Quaternary period. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta*, 1952, vol. 112, no. 2, pp. 153–158. (In Russian)

Received
May 15, 2014

Linkina Larisa Igorevna – PhD in Geology and Mineralogy, Assistant Lecturer, Department of Paleontology and Stratigraphy, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

E-mail: larisa.linkina@mail.ru

Petrova Elena Vital'evna – PhD in Geography, Senior Lecturer, Department of Landscape Ecology, Kazan Federal University, Kazan, Russia.

E-mail: helengeo@mail.ru