

УДК 551.791 (924.83)

Л.Т. ШЕВЫРЕВ, Л.И. АЛЕКСЕЕВА, Е.А. СПИРИДОНОВА, С.В. ТИХОМИРОВ,
Х.А. АРСЛАНОВ, Н.А. ГЕЙ, Г.А. АНЦИФЕРОВА

ОПЫТ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ВЕРХНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ И ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАЛАЧСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

В работе приводятся итоги более чем 10-летнего изучения разрезов позднего плейстоцена и голоцена Среднего Дона в пределах Шкурлатовского страторайона. Последний занимает площадь около 2 тыс. км² на левобережье Дона между с. Духовое на севере и р. Гнилуша на юге, г. Павловском на западе и селами Покровка и Михайловка на востоке. В геоморфологическом отношении он целиком относится к Калачскому району (Раскатов, 1969). Сложные соотношения изученных разрезов, их разобщенность, большое влияние тектонического фактора на облик и гипсометрическое положение террас при плохой обнаженности части района потребовали для восстановления геологической истории и палеогеографических условий позднего плейстоцена и голоцена привлечения широкого комплекса палеонтологических и геологических методов. Задача облегчалась высокой насыщенностью органическими остатками многих толщ, возможностями изучения реальных конфигураций геологических тел в действующих карьерах, и прежде всего в Павловском.

Детальное геологическое картирование (рис. 1) позволило установить резкие отличия четвертичных толщ на лево- и правобережье г. Гаврило (рис. 2). Эти различия, сформировавшиеся в течение длительного времени, не были известны из-за сходства геоморфологического облика обоих бортов долины. Пойма р. Гаврило вложена в широкую, высоко на одном уровне (50—70 м) расположенную над урезом р. Дон поверхность, относимую ранее к IV надпойменной террасе (Грищенко, 1968). В действительности под этой единой поверхностью залегают разновозрастные геологические тела, что хорошо видно в бортах Павловского карьера. Юго-западный склон долины г. Гаврило до высоты 17 м над поймой реки сложен белыми песками с горизонтальной слоистостью буйловских слоев среднего вала. Эти пески установлены здесь на размытой поверхности шкурлатовских (микулинских—ранневалдайских) отложений, полого погружающейся к северу. Буйловские отложения уходят под пойму реки, залегая непосредственно на цоколе — туронском писчем меле. Таким образом, субстратом различных геоморфологических уровней — высокой террасы и поймы — является одно и то же геологическое тело — буйловские пески. Подобный важный факт ранее не отмечался в регионе.

На правом берегу р. Гаврило аналогичная терраса в обнажении Гранитное имеет другой разрез. Здесь под мощным слоем кирпичных суглинков, в низах, содержащих валунно-галечникового материала, залегают косослоистые пески неогена. Наклон косых слоев, как правило, на север противоположен современному течению Дона. Совпадение относительных превышений правого и левобережной высоких террас при полной несхожести их разрезов и возраста слагающих тел служит дополнительным аргументом в пользу осторожного

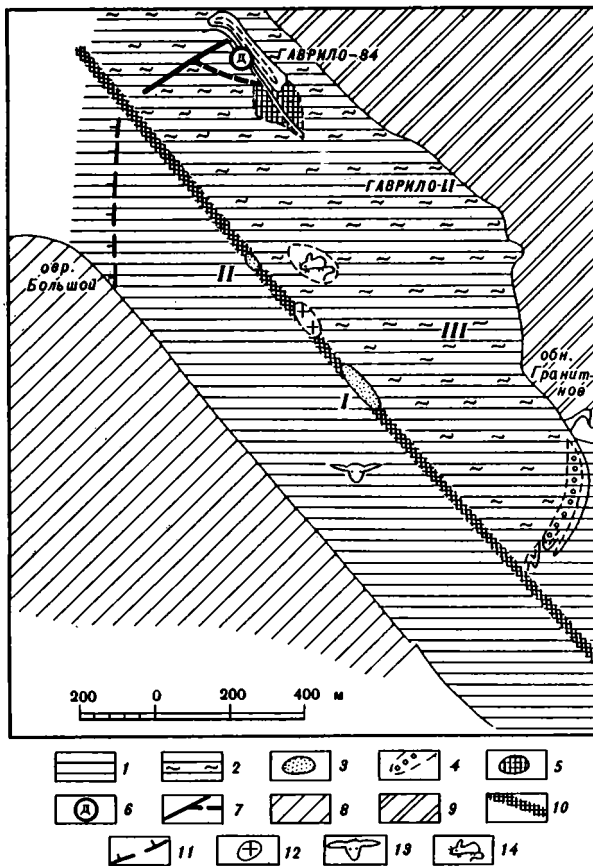


Рис. 1. Картограмма четвертичных отложений долины р. Гаврило в районе Павловского гранитного карьера

1—3 — пойменные отложения: 1 — глины; 2 — суглинки, 3 — пески; 4 — прибрежная фация Гаврильского озера; 5—7 — голоценовые везы, выполненные отложениями слизаветовских (5), преображенских (6) и осерединских (7) слоев; 8—9 — высокая терраса с относительными превышениями 50—70 м над урезом Дона, сложенная в верхней части буйловскими слоями (8), неогеновыми (?) косослоистыми песками (9); 10 — тектоническое нарушение, граница блоков с различными типами разрезов позднего плейстоцена и голоцена под пойменными отложениями р. Гаврило; 11 — граница, западнее которой шкурлатовские слои отсутствуют и буйловские пески ложатся на туронский мел; 12 — место залегания шкурлатовских слоев на гранитах протерозоя (погребенный речной порог); 13 — находки крупных млекопитающих шкурлатовского комплекса; 14 — то же, мелких млекопитающих. Местоположение разрезов: I — Шкурлат I, II — Шкурлат II, III — Шкурлат III

подхода при использовании геоморфологического критерия датирования четвертичных толщ.

Еще более сложно соотношение геологических тел позднего плейстоцена и голоцена под пойменными отложениями р. Гаврило, мощность которых колеблется от 1 до 5—6 м. Здесь уверенно выделяются два тектонических блока — юго-западный и северо-восточный, примерно равные по площади (см. рис. 1). Общими для разрезов обеих частей долины являются наиболее древние образования духовских слоев московского возраста, сохранившиеся в переуглублениях вдоль оси карьера (см. рис. 2), и шкурлатовских слоев. Литологический состав последних аналогичен в пределах поперечного сечения долины г. Гаврило, но мощности резко отличны: в северо-восточном блоке сохранился лишь нижний, сложенный наиболее грубозернистым материалом интервал разреза. Мощность шкурлатовских отложений здесь сокращена в 2—3 раза. Северо-восточный блок

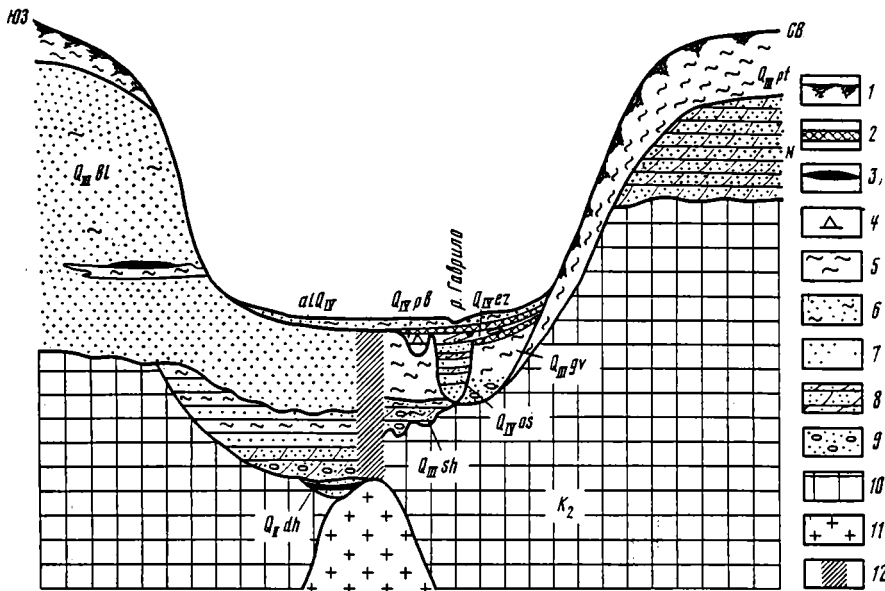


Рис. 2. Принципиальная схема взаимоотношений отложений позднего плейстоцена и голоцена

1 — почвенно-растительный слой; 2 — погребенная почва, венчающая преобразженские и елизаветовские слои; 3 — прослой торфа; 4 — диатомовые алеуриты; 5 — глины; 6 — глины песчанистые; 7 — пески горизонтально-слоистые; 8 — пески косослоистые; 9 — гравий и галька; 10 — писчий мел; 11 — граниты; 12 — тектоническое нарушение. Индексы: alQ_{IV} — современный аллювий; слои голоцена: Q_{IVez} — елизаветовские, Q_{IVpb} — преобразженские, Q_{IVos} — осерединские; слои верхнего плейстоцена: Q_{IVgv} — гаврильские, Q_{IVpt} — петровские, Q_{IVbl} — буйловские, Q_{IVsh} — шкурлатовские; Q_{IVdh} — духовские слои среднего плейстоцена; N — косослоистая песчаная толща неогена в обнажении Гранитное; K₂ — туронский писчий мел

от юго-западного отличается и тем, что только в его пределах установлены три генерации врезов, выполненные осерединскими, преобразженскими и елизаветовскими слоями голоцена. Эти врезы локализованы в пределах поля развития гаврильских слоев верхнего плейстоцена, также отсутствующих на юго-западе. Важная особенность максимального (осерединского) вреза свидетельствует о колебательных тектонических движениях равных амплитуд конца валдага: гипсометрическое положение подошвы осерединских и гаврильских слоев совпадает.

На северном участке карьера вблизи смотровой площадки обнажен вертикальный тектонический контакт, вдоль которого причленяются друг к другу пески буйловских слоев и гаврильские суглинки, венчаемые интенсивно гумусированным горизонтом. Контакт выражен очень четко. По кинематическому типу это сброс с вертикальной плоскостью сместителя и простиранием СЗ 340°. Северо-восточный блок приподнят относительно юго-западного на 8—12 м. В наблюдаемый контакт отложения буйловских и гаврильских слоев приведены, судя по радиоуглеродным датировкам, в интервале 2,8—4,0 тыс. л.н., т.е. после накопления погребенной почвы (3970±160 л.н.) и до накопления пойменных отложений и современного чернозема (2840±170 л.н.).

Приведем описание новых стратиграфических подразделений Среднего Дона, выделяемых в ранге слоев. Каждое подразделение имеет четкие подошву и кровлю и отлично по литологическому составу от перекрывающих и подстилающих четвертичных образований. Все слои характеризуются палеонтологическими данными, большинство обеспечено радиоуглеродными датировками. Кроме того, получены новые важные материалы для выделенных ранее (Шевырев и др., 1985) шкурлатовских и гаврильских слоев.

Духовские слои московского возраста названы по с. Духовое (на левобережье Дона близ р. Игорец). Стратотипом является нижняя, существенно глинистая часть разреза III надпойменной террасы (Грищенко, 1976), содержащая прослой торфа. Подошвой слоев служат грубозернистые пески, вероятно донские, кровлей — мелкозернистые пески с горизонтальной слоистостью, описанные М.Н. Грищенко как золотые. Аналогами слоев в Павловском карьере являются пески и глины низов разреза Шкурлат-II, содержащие два прослоя торфа. Здесь, по данным спорово-пыльцевого анализа, выделяются два стадиала, разделенные межстадиалом (Шевырев и др., 1985). Наиболее древний стадиал характеризуется преобладанием пыльцы травянистых и кустарничковых растений, тогда как древесные составляют не более 20—30%. Последние в основном представлены березами, среди них велико участие кустарничковых форм и единично обнаружена пыльца *Betula nana*. Среди трав доминируют полыни, мезофильное разнотравье имеет подчиненное значение; чаще встречается пыльца астровых, цикориевых и гвоздичных. Споры зеленых мхов господствуют во всех спектрах обоих разрезов. В спорово-пыльцевых спектрах межстадиала возрастает в общем составе роль пыльцы древесных пород (до 60—70%), среди которых доминирует сосна. Важно отметить, что, помимо *Pinus cf. sylvestris*, постоянно, но единично встречается пыльца *Pinus cf. sibirica*, которая в более молодых отложениях отсутствует. Состав пыльцы травянистых растений довольно постояен. Среди нее велико значение астровых, цикориевых, а также злаков и осок. Пыльца полыней и маревых составляет в спектрах не более 30%. Среди споровых господствуют зеленые мхи.

Спорово-пыльцевая характеристика верхнего стадиала иная. Здесь в составе трав господствуют осоки и злаки, тогда как содержание пыльцы полыней превышает 5—6%. По данным карпологического анализа торфа разреза Шкурлат-II, произведенного П.И. Дорофеевым, здесь определен большой список луговых трав, растений топяных болот, а также прибрежно-водных местообитаний.

Палинологическая характеристика, а также данные карпологического анализа бесспорно свидетельствуют об определенной древности флоры этого отрезка среднего плейстоцена. Это же косвенно подтверждают радиоуглеродные датировки, выполненные по торфу и погребенным почвам III надпойменной террасы (см. табл. 1), давшие запредельные значения.

Шкурлатовские слои микулинско-ранневалдайского возраста неоднократно описывались ранее (Шевырев и др., 1979, 1985), как и содержащиеся в нижней трети разреза остатки крупных и мелких млекопитающих шкурлатовского комплекса (Алексеева, Шевырев, 1980). С VI палинологической зоны начинается ранневалдайская часть слоев, почти неотличимая по литологическим признакам от микулинской части. Примерно от этого интервала кверху уменьшается содержание крупных фракций в песках, и в верхней трети разреза преобладает не косая, а субгоризонтальная слоистость. Венчает разрез шкурлатовских слоев пласт серой глины с редкими мелкими раковинами прудовиков мощностью около 1,5 м. В кровле шкурлатовских слоев фиксируется размыв. Сверху несогласно залегают пески буйловских слоев.

Палинологическая характеристика шкурлатовских слоев соответствует микулинскому межледниковью (Шевырев и др., 1985). На спорово-пыльцевой диаграмме нижнего интервала разреза Шкурлат-I выделяется пять палинологических зон. Характеристика всех зон межледниковья в данном районе имеет свои региональные отличия. По сравнению с более северными разрезами в климатическом оптимуме получили максимальное развитие разные по видовому составу маревые. В начале межледниковья и на завершающем этапе в общем составе спектров преобладает пыльца древесных пород, среди которой много дуба, а также липы и вяза. Особенность климатического оптимума микулинского межледниковья, свойственная степной зоне, является принципиально новой. Достоверность ее

подтверждена по ряду разрезов как в меридиональном, так и в широтном направлении.

Нижняя (микулинская) треть разреза шкурлатовских слоев содержит обширный комплекс фауны (Алексеева, Шевырев, 1980): *Palaeoloxodon antiquus* Falc. (поздняя высокопрогрессивная форма), *Mammuthus primigenius* Blum. (ранний тип), *Bison priscus* Voj., *Coelodonta antiquitatis* Blum., *Panthera* (Leo) *spelaea* (Gold.), *Cervidae* gen., *Equus latipes* Grom., мелкие млекопитающие — *Arvicola* cf. *terrestris* L., *Ochotona* sp., *Microtus arvalis* Pall., *Eolagurus luteus* Evers., *Lagurus lagurus* Pall., *Allactaga jacutus* Pall. (определения А.К. Марковой), *Marmota bobac* cf. *palaeosissica* (определение И.М. Громова). В разрезе Шкурлат-III отмыты дополнительно *Citellus* sp., *Alactangulus acontion* Pall., *Microtus* (*Stenocraneus*) *gregalis* Pall., *M. oesonomus* Pall. Здесь же собраны обширная по составу малакофауна и обильный карпологический материал (Шевырев и др., 1985).

Буйловские слои среднего валдая названы по с. Русская Буйловка. Они распространены на левобережье р. Гаврило в междуречье Дон—Гаврило. Подошва установлена в разрезе Шкурлат-I на отметке 2 м от поверхности поймы. Она полого погружается к северу, и в районе оврага Большой буйловские слои залегают не на шкурлатовских слоях, а на туронском писчем мелу. Представлены слои довольно монотонной песчаной толщей, обладающей горизонтальной слоистостью. В нижней части разреза встречены маломощные (до 0,8 м) прослой серой глины и горизонты бурого глинистого торфа с хорошо различимыми остатками растений (датировка 26 230±740 л.н.). Ранее отложения слоев описывались как калининский перигляциальный аллювий, перекрытый озерными глинами "верхнего костеносного горизонта" (Шевырев и др., 1979, рис. 4, с. 41). Ныне породы данного костеносного горизонта относятся нами к гаврильским слоям. Датирование по ¹⁴C и палинологические исследования установили средневалдайский возраст буйловских песков.

Спорово-пыльцевая характеристика буйловских слоев оказалась достаточно сложной. Полученные спектры фиксируют только отдельные небольшие интервалы крупного средневалдайского мегаритма. По разрезу Шкурлат-II в слоях 12—16 (Шевырев и др., 1985) отмечается чередование спорово-пыльцевых комплексов с увеличением роли пыльцы травянистых и кустарничковых растений или древесных пород. В спорово-пыльцевых комплексах с господством пыльцы травянистых растений постоянно доминирует разнотравье, представленное астровыми, цикориевыми. Иногда велика роль полыней и маревых. В спектрах с преобладанием пыльцы древесных пород велика роль ели, сосны и березы. В виде единичных зерен отмечена пыльца дуба и лещины. Часто встречается пыльца астровых, цикориевых. Среди споровых преобладают зеленые мхи, определены споры лесных видов плаунов.

Подобное чередование комплексов, бесспорно, свидетельствует о смене лесных сообществ перигляциальной лесостепью и степью, где широкое развитие получили кустарничковые и травянистые группировки, образованные полынями и маревыми или разнотравными лугами. В настоящее время в Павловском карьере удалось изучить новый разрез "Овраг Большой" (см. рис. 1), где представлены отложения конечных этапов среднего валдая. Как уже упомянуто выше, в основании песчаной толщи обнаружен прослой торфа мощностью 0,2 м. В торфе прослеживаются спорово-пыльцевые спектры с господством пыльцы древесных пород, где велико участие ели, сосны и единично — широколиственных пород (липы, дуба). Пыльца травянистых растений составляет в общем составе не более 30%, чаще встречаются астровые, цикориевые, злаки.

Выше по разрезу в прослоях песков и глин значение пыльцы ели в спектрах уменьшается, возрастает участие сосны, березы а затем в общем составе начинают господствовать травы, тогда как пыльца древесных пород составляет не более 10—20%. Спорово-пыльцевые спектры с господством пыльцы травянистых

растений оказались неоднородны по составу. Сначала после исчезновения пыльцы древесных пород возрастает участие полыней, в меньшей степени маревых и мезофильного разнотравья (астровые, маревые, гвоздичные). Затем постепенно возрастает роль осок, злаков и мезофильного разнотравья, тогда как значение маревых, а потом и полыней сходит почти на нет. Подобная смена спектров прослеживается в конце средневалдайского мегаинтерстадиала и по более северным разрезам в пределах Верхнего Дона по палеолитическим стоянкам Костенковско-Борщевского района, а также всей Русской равнины (Гричук, 1972; Спиридонова, 1983). По-видимому, с этим периодом среднего валдая связано наиболее широкое распространение разных по составу лугов.

Петровские слои названы по с. Петровка, расположенному на левобережье р. Осереды в устье ее левого притока р. Данилы. Эти отложения характеризовались ранее М.Н. Грищенко (1968, с. 6) как "покровные суглинки, иногда лёссовидные, на морене Днепровского оледенения". Настоящими исследованиями установлено, что петровские слои могут быть отнесены к завершающим этапам среднего валдая и являются возрастным аналогом части делювиальных толщ, вмещающих палеолитические стоянки Костенок.

В карьере кирпичного завода на восточной окраине с. Петровка под современным черноземом вскрыта толща светло-коричневых суглинков видимой мощностью 6—8 м. Для в целом монотонной толщи характерны некоторое увеличение песчаности по направлению к подошве и слабо выраженная горизонтальная слоистость. В хорошей горизонтальной расчистке наблюдались полигональные трещины усыхания с диаметром полигонов около 1 м. Эти древние трещины двух генераций заполнены песчаным материалом. В центральной части вскрытого разреза работниками карьера обнаружены кости мамонта позднего типа, которые по ^{14}C датированы в $23\ 240 \pm 210$ и $23\ 550 \pm 240$ л.н.

Гаврильские слои, названные по р. Гаврило, описывались ранее (Шевырев и др., 1985). В последнее время изучен новый разрез Гаврило-II, по которому получены дополнительные датировки органических остатков.

В северо-восточной стенке карьера обнаружены:

	Мощность, м
1. Пойменный чернозем	0,5
2. Алеврит серый и палевый с тонкой линзовидной и горизонтальной слоистостью	2,5
3. Почва погребенная, бурая, внизу карбонатная (ранее описывалась как верхний подгоризонт погребенной почвы)	1,1
4. Глина серая, карбонатная, с многочисленными кротовинами, без слоистости	0,4

Гаврильские слои

5. Глина бурая, интенсивно гумусированная, с вертикально стоящими корнями растений, карбонатная. Ранее описывалась как нижний подгоризонт погребенной почвы	0,4
6. Глина бурая, светлеющая кверху, с горизонтальной слоистостью, карбонатная. Карбонатность возрастает кверху начиная с середины слоя. В кровле порода белесая от насыщенной журавниками. Множество вертикальных корней осоки	2,8
7. Песок тонкозернистый, почти алеврит глинистый, с обильным растительным детритом, особенно в интервале 7,95—8,05 м (дата $13\ 560 \pm 200$ л.н.)	0,4
8. Песок тонкозернистый, почти алеврит светло-серый, с горизонтальной слоистостью, ожелезненный по вертикально стоящим стеблям осоки. Растительный детрит особенно обилён в интервале 9,2—9,3 м (дата $13\ 550 \pm 150$ л.н.)	1,4
9. Песок светло-серый, мелкозернистый, чередующийся с линзами глинистого песка	0,3
10. Глина серая, илоподобная, вязкая, с горизонтальной слоистостью, встречены кости лошади (дата $14\ 170 \pm 330$ л.н.)	0,3
11. Чередование прослоев тонкозернистых песков светло-серых и серых, глинистых, в низах слоя косослоистых	1,1

Палинологическое изучение гаврильских слоев (Шкурлат-III, Гаврило-84 и Гаврило-II) позволило отнести полученные спектры по крайней мере к трем межадиалам и трем стадиям позднего валдая. Полученные датировки по ^{14}C позволили дать достаточно надежную корреляцию спорово-пыльцевых комплексов с общепринятыми климатостратиграфическими подразделениями позднего валдая.

В разрезе Гаврило-II (рис. 3) фиксируется заключительный этап наиболее древнего из обнаруженных межстадиалов. Последний характеризуется господством пыльцы трав и кустарничков в общем составе, а пыльца древесных пород составляет 30—40%. В нижней части преобладает ель, затем доминирует сосна, в самом конце межстадиального ритма возрастает роль березы. В спектрах этого интервала постоянно встречается пыльца липы и лещины (2—3%). Пыльца трав малоразнообразна по составу, преобладают полыни и маревые. Мезофильное разнотравье и злаки составляют не более 20%. Из этой части разреза получена датировка по ^{14}C в 14 170 ± 330 л.н., что позволило сопоставить данный интервал с раунисским межстадиалом Северо-Запада СССР.

Выше в разрезе Гаврило-II и в основании разреза Шкурлат-III выделяются спорово-пыльцевые спектры последующего стадиала, который может быть сопоставлен с ранним дриасом (по датам 13 550 ± 150 и 13 560 ± 200 л.н.). В общем составе постоянно господствует пыльца трав и кустарничков, составляя в среднем 60—80%. Среди них почти всегда доминируют маревые и только в отдельных образцах — полыни. Разнотравье представлено в основном астровыми и цикориевыми. Содержание пыльцы древесных в среднем составляет около 20%, и только в интервалах разреза, обогащенных растительными остатками, участие древесных пород возрастает до 40%. В первом подобном прослое доминирует сосна при значительном участии ели (30—40%) и единично липы. Во втором прослое наряду с сосной возрастает участие березы. Эти изменения в составе спектров позволяют наметить в раннем дриасе климатические ритмы более мелкого ранга, фиксирующие незначительные потепления и увлажнения климата.

Второй межстадиал был обнаружен в толще алевритов с растительными остатками в разрезе Шкурлат-III, которые перекрывают отложения раннего дриаса. Подробная палинологическая характеристика приведена ранее (Шевырев и др., 1985). Для межстадиала характерно преобладание в общем составе пыльцы древесных пород, где доминируют ель (40—60%) и сосна. Намечаются также климатические ритмы более мелкого порядка. Отражением их в спектрах является увеличение роли травянистых и кустарничковых растений в средней части межстадиала. Для отложений данного интервала получены две датировки по ^{14}C — 12 310 ± 80 и 12 350 ± 50 л.н. Это позволило сопоставить выделенный межстадиал с беллингом. Вышележащие отложения в разрезе Шкурлат-III (спорово-пыльцевой комплекс V) охарактеризованы всего двумя образцами и в целом палинологически близки раннему дриасу. По положению в разрезе они, вероятнее всего, могут коррелировать со средним дриасом.

Последний, наиболее молодой межстадиал обнаружен в разрезе Шкурлат-III. Палинологическая характеристика его фрагментарна. Наиболее оптимальные условия характеризуются спектрами с господством пыльцы ольхи и сосны при содержании широколиственных пород до 6% (липа, дуб). В начале и конце межстадиала фиксируется преобладание сосны при постоянном участии ели. По сравнению с более ранними межстадиалами в группе травянистых и кустарничковых увеличилось содержание мезофильного разнотравья и злаков. По положению в разрезе данный межстадиал сопоставляется с аллередом.

Верхняя часть гаврильских слоев в разрезах Шкурлат-III, Гаврило-II отнесена к верхнему дриасу. Достаточно подробная его палинологическая характеристика приведена ранее (Шевырев и др., 1985). Дополнительно отметим, что здесь, как и в раннем дриасе, имеются интервалы с большим содержанием пыльцы древесных пород.

В заключение заметим, что верхняя возрастная граница гаврильских слоев, венчаемых горизонтом интенсивно гумусированных суглинков, определена ныне весьма точно: получены даты 10 420 ± 140 и 10 220 ± 130 л.н. по малакофауне прорезающего эти слои вреза I генерации (осерединского). Время осадконакопления целиком соответствует поздневалдайскому ледниковью.

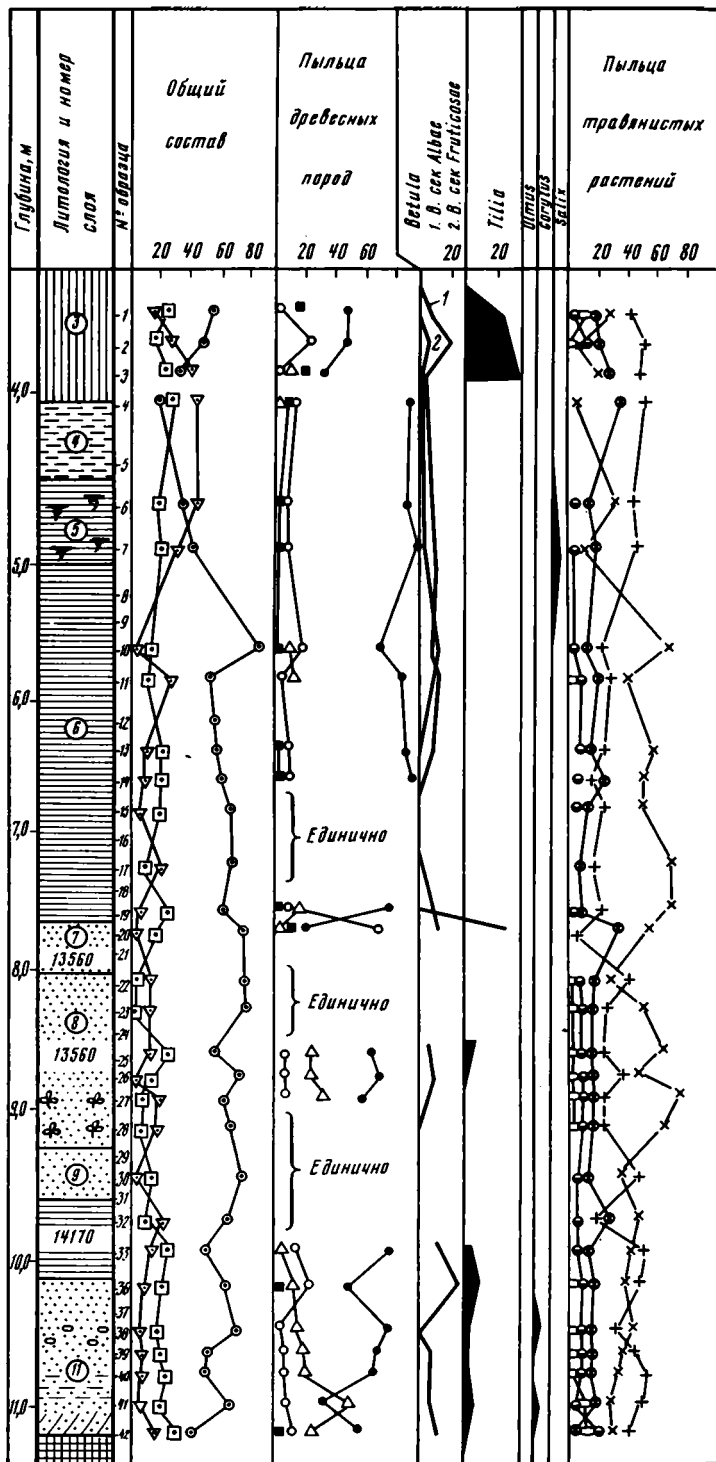
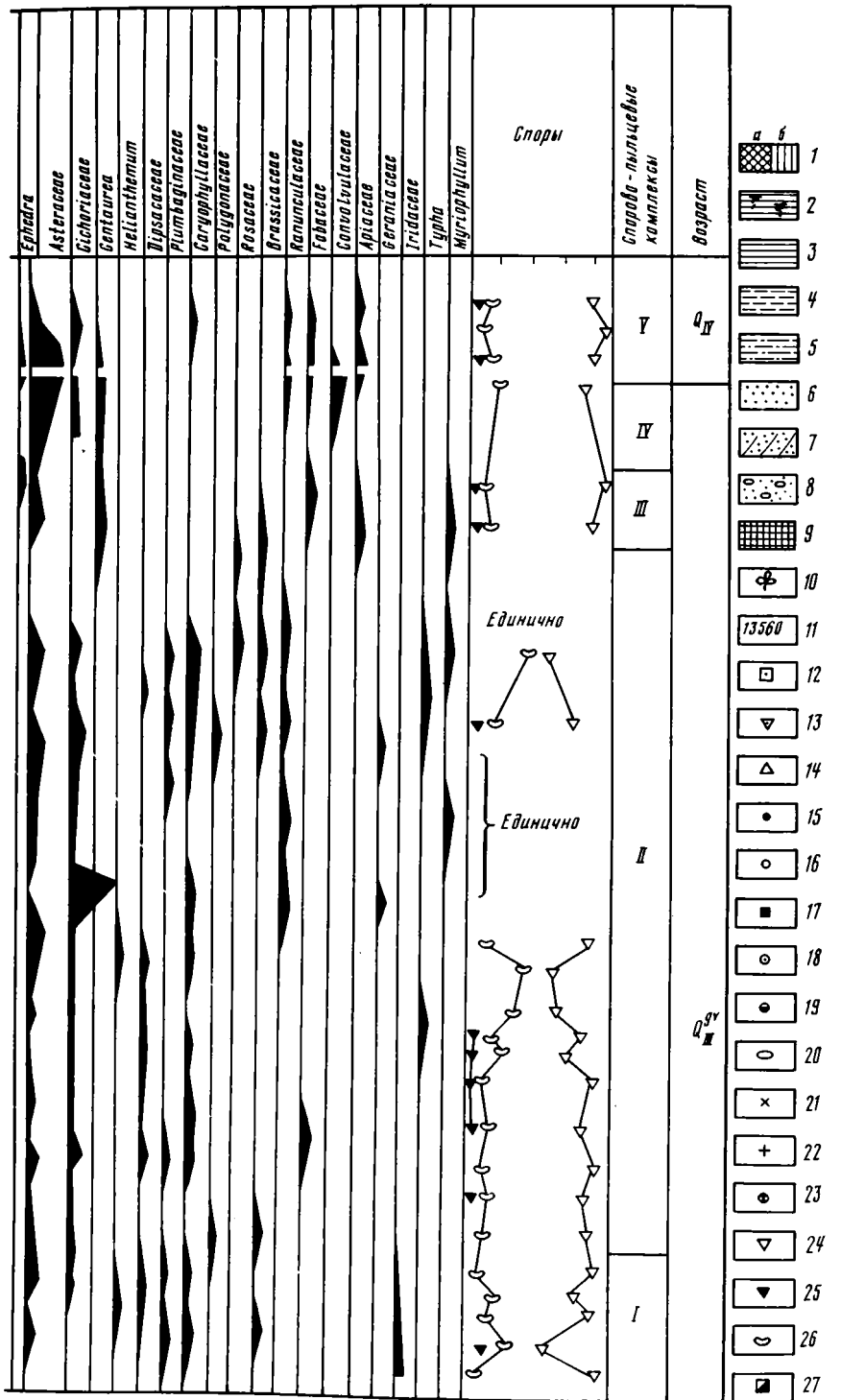


Рис. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза Гаврило II

1 — почвы современная (а) и погребенная (б); 2 — гумусированные породы; 3 — глины; 4 — суглинки; 5 — супеси; 6, 7. — пески с горизонтальной (б) и косой (7) слоистостью; 8 — гравий и галька; 9 — писчий мел; 10 — растительные остатки;



11 — возраст по ¹⁴C; 12 — пыльца древесных пород; 13 — споры; 14 — ель; 15 — сосна; 16 — береза; 17 — широколиственные породы; 18 — травянистые растения; 19 — злаки; 20 — осоки; 21 — маревые (лебедовые); 22 — полыни; 23 — разнотравье; 24 — зеленые мхи; 25 — сфагновые мхи; 26 — папоротники; 27 — плауны

Осерединские слои названы по р. Осереды, к бассейну которой принадлежит р. Гаврило. Отложения слоев залегают в Павловском карьере в глубокой (более 10 м) и узкой (шириной около 20 м) палеодолине, прослеженной в обнажениях на 0,3 км. Локализованы осерединские пески и суглинки в поле развития гаврильских слоев, служащих им субстратом. Перекрыты осерединские осадки "чурочным горизонтом" елизаветовских слоев. Приведем описание типичного разреза Гаврило-84. В нем, начиная с глубины 7,3 м от поверхности поймы, под слоем 7 — серого крупнозернистого песка с гравием и обломками стволов деревьев ("чурочный горизонт" елизаветовских слоев) залегают:

	Мощность, м
8. Глина серая, иловидная, плотная, без слоистости	0,2
9. Песок серый, мелкозернистый, косослоистый	0,1
10. Глина серая, иловидная, без слоистости, пластичная	0,2
11. Песок светло-серый, разнозернистый, косослоистый, с наклоном слойков на север. В основании содержит гравий и гальку писчего мела. Обильны раковины унионид, особенно в подошве слоя	0,4
12. Глина серая, иловидная, с многочисленным растительным детритом	0,1
13. Песок серый, косослоистый, с редкими катунами серого ила до 0,2 м. Много раковин унионид (дата 10 220±130 л.н.)	0,3
14. Глины иловидные, в верхней части бурые, в нижней — светло-бурые. Много раковин унионид. Слой не выдержан, имеет нечеткие границы. Датировка по раковинам 10 420±140 л.н.	0,3
15. Песок светло-серый, мелкозернистый, не выдержанный по простиранью	0,5
16. Меловая галька и гравий	0,3
Гаврильские слои	
17. Глина бурая, иловидная, пластичная	0,2
18. Песок разнозернистый, с гравием и галькой мела	0,3

Описанный разрез относится к интервалу от самого конца позднеледникового до атлантического времени. Отложения атлантического периода выделены по данным палинологических исследований (слой 8—12). В спектрах преобладает пыльца травянистых растений (38—55%). Пыльца древесных пород составляет 20—35%. Споровых установлено 25—35%.

Среди древесных доминирует пыльца сосны — 47—76%. Единично присутствуют недоразвитые формы, что может свидетельствовать о неблагоприятных условиях для произрастания этой породы и ее дальнем заносе. Второстепенную роль в спектрах играет пыльца березы (*Betula sect. Albae*) — 10—30%. Содержание кустарниковых березок колеблется в пределах 3—8%. Постоянно во всех спектрах присутствует пыльца широколиственных пород (4—16%), при этом отмечается следующая последовательность кульминации пород: дуб, вяз, липа. Пыльцы ольхи в среднем около 8%. Состав пыльцы травянистых богат в видовом отношении: преобладает пыльца полыней (30—63%), значительно количество пыльцы маревых (7—23%), злаков и осок (от 5 до 20%). Из разнотравья часто встречается пыльца астровых, цикоревых, гвоздичных, обнаружена пыльца льна и просвирника. Постоянно отмечается пыльца эфедры, на долю которой приходится 1—6%. Спорадически присутствуют рогоз и ежеголовник.

Среди споровых доминируют зеленые мхи (76—92%), от 7 до 20% составляют папоротники.

Спектры отражают развитие безлесных ландшафтов, близких по составу к степям южного типа. В долинах рек, видимо, встречались байрачные леса, образованные дубом, липой.

Преображенские слои названы по с. Преображенское Павловского района Воронежской области. В северо-восточном борту Павловского карьера они слагают небольшой по глубине (около 3 м) врез II генерации: округлую в плане котловину около 15 м в поперечнике, локализованную в толще суглинков гаврильских слоев. Перекрыты слоями 1—3 описанного выше обнажения Гаврило-II.

Отложения представлены диатомовыми алевритами, светло-серыми, легкими.

Горизонтальная слоистость в них обусловлена чередованием тонких (мощностью в несколько миллиметров) слоев, в различной степени обогащенных растительным детритом, с множеством костей рыб, крыльев жуков и т.д. Богатый карпологический комплекс опубликован (Шевырев и др., 1985). Растительные остатки датированы в 8510 ± 70 л.н.

В исследованной серии из 37 образцов (рис. 4) обнаружена богатая диатомовая флора: 320 видов, различной степени и форм, принадлежащих 36 родам. Формирование комплекса происходило в мелководном, макрофитном, слабопроточном пресноводном водоеме. По галобности преобладают виды-индифференты, предпочитающие воды с минерализацией 0,2—0,5%. Одновременно развиваются галофильные (1,6—12,0%) и эвригалитные мезогалобные виды (0,5—9,0%). Воды озера обладали несколько повышенной минерализацией. По отношению к активной реакции воды доминируют виды алкаифили (11,6—61,0%) и алкалибионты (19—76,0%) с оптимумом распространения при pH более 7, что говорит о щелочной реакции среды. Именно такими видами являются представители рода *Erithemia*, составляющие основное ядро руководящего комплекса. Космополиты с широким географическим распространением составляют 29,4—79,4%, бореальные — 20,4—68,2%. Участие холодолюбивого элемента крайне незначительно — 0,2—3,6%. Широко развиты и часто с высокими оценками обилия теплолюбивые и умеренно теплолюбивые диатомеи дна и перифитона. В целом режим водоема был мезотрофным с признаками эвтрофирования. Выделено 10 периодов относительного повышения и понижения уровня воды в водоеме, резкого или постепенного обмеления, связанных с климатическими изменениями.

Интересен облик диатомовой флоры. Створки диатомей крупные, хорошо развитые, т.е. условия их существования были оптимальными. Богатое видовое разнообразие выделенного комплекса (320 таксонов) сближает его с межледниковой флорой региона. Однако в нем отсутствуют виды вымершие (кроме *Symbella elongata*, описанной В.С. Порецким из плиоценовых флор Армении) и реликтовые. Присутствуют виды-эндемики, встречающиеся ныне в озерах Байкал и Духовое в Забайкалье.

В составе спорово-пыльцевых спектров описываемых слоев господствует пыльца травянистых растений — 58%. Здесь преобладает пыльца полыни (35%), значительна роль осок (15%), злаков (14%), маревых (9%), прибрежно-водных растений — ежеголовника (14%), рогоза (4%), водяной сосенки (1%), встречена пыльца эфедры.

Пыльцы древесных пород в спектре всего 11%. Это в основном пыльца сосны. Определено по одному пыльцевому зерну березы и бука. В группе споровых господствуют зеленые мхи; единично отмечены споры папоротников и хвоща.

Спорово-пыльцевой спектр отражает открытый, степной ландшафт, где широкое развитие получили разнотравные, злаковые и злаково-полынные группировки.

Елизаветовские слои названы по с. Елизаветовка на правом берегу р. Гаврило. Их отложения распространены в пределах северо-восточного тектонического блока (см. рис. 2), где устанавливаются в озеровидных котловинах, погребенных под образованиями поймы. Ширина наиболее погруженной части (палеоднищ), перекрытой "чурочным горизонтом" (пески со стволами деревьев и с их обломками), достигает 350 м. Вероятно, она значительно больше, так как еще не весь древний водоем вскрыт карьером. Локализованы слои только в поле развития гаврильских отложений. Подошвой ее является уже упомянутый "чурочный горизонт", в кровле залегает относящаяся к елизаветовским слоям погребенная почва (рис. 5).

Охарактеризуем типичный разрез на примере обнажения Гаврило-84.

В северо-восточной части Павловского карьера обнажены отложения, выполняющие глубокий врез в гаврильских озерных суглинках. Сверху вниз наблюдались:

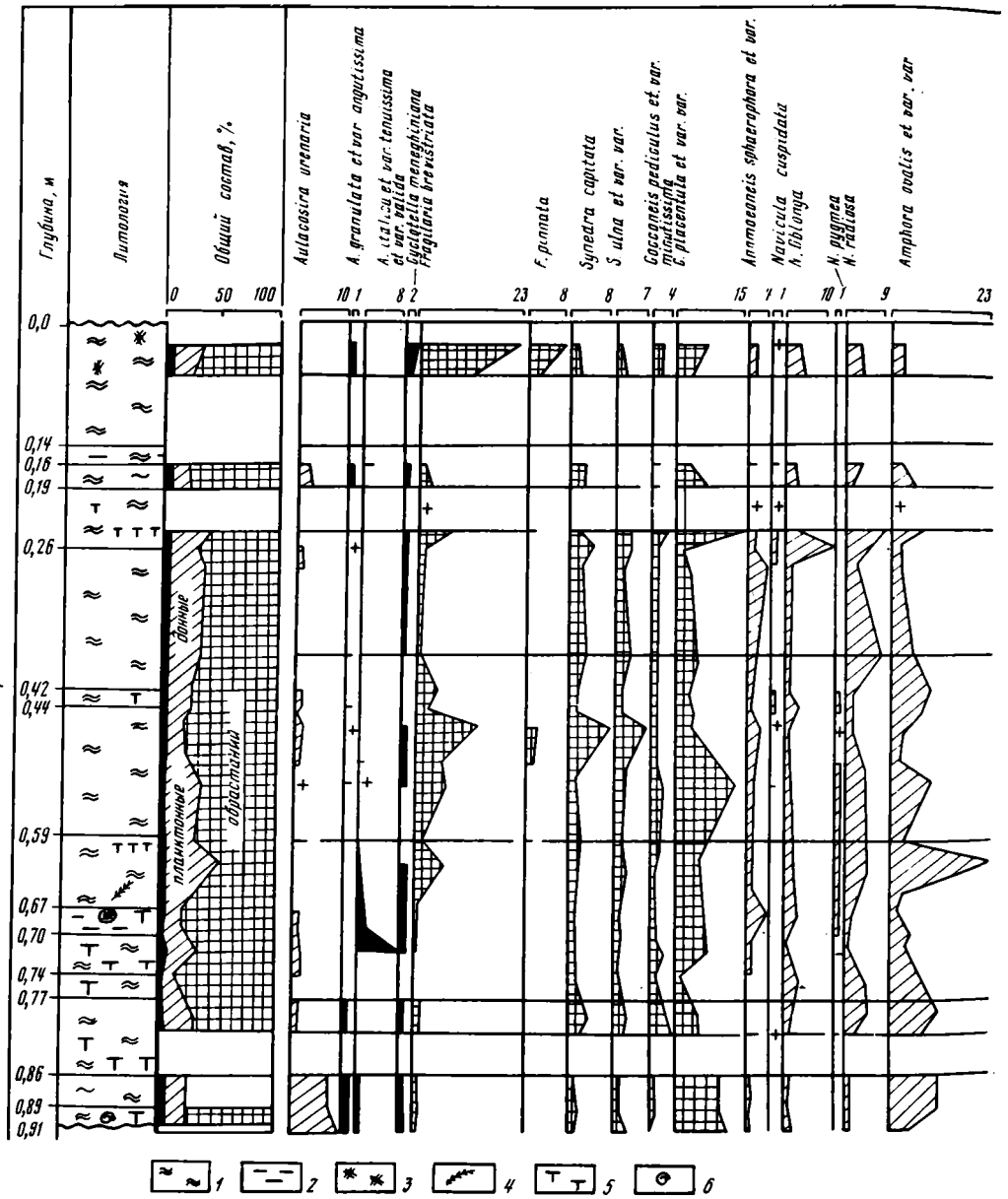


Рис. 4. Диатомовая диаграмма преображенских слоев голоцена

1 — диатомовые алевриты, 2 — пеллиты, 3 — мелкий растительный детрит, 4 — крупные обломки древесины, 5 — оторфованные участки, 6 — моллюски

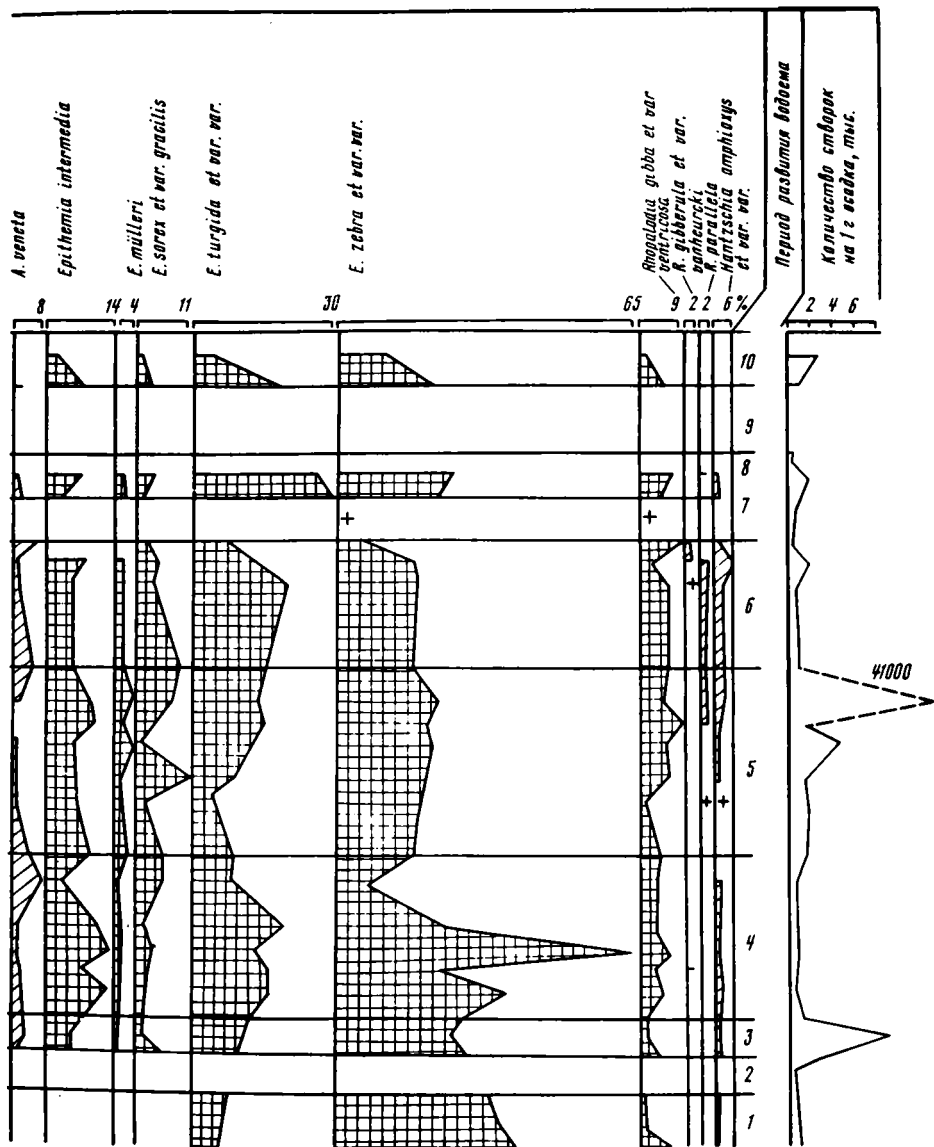
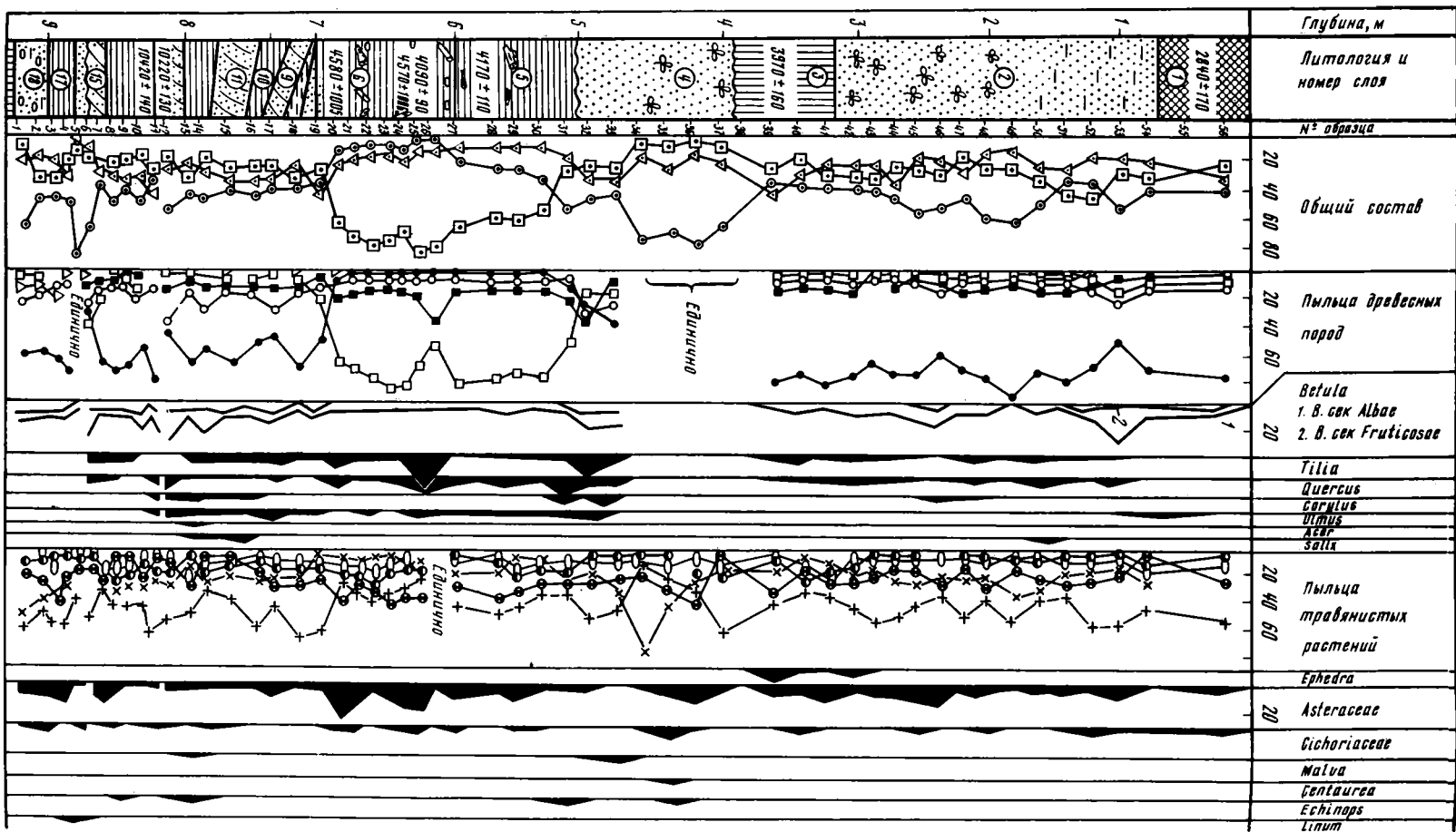
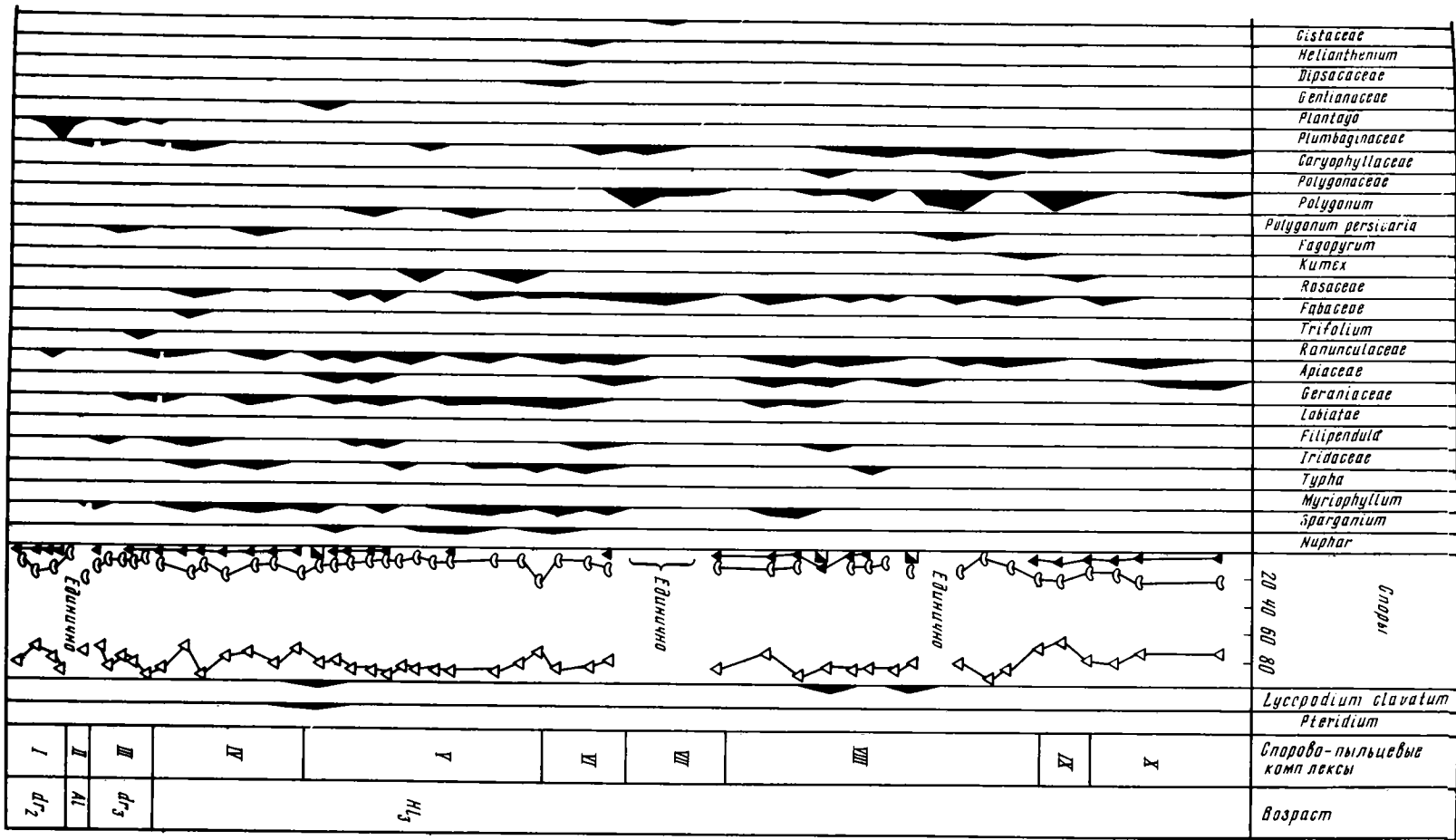
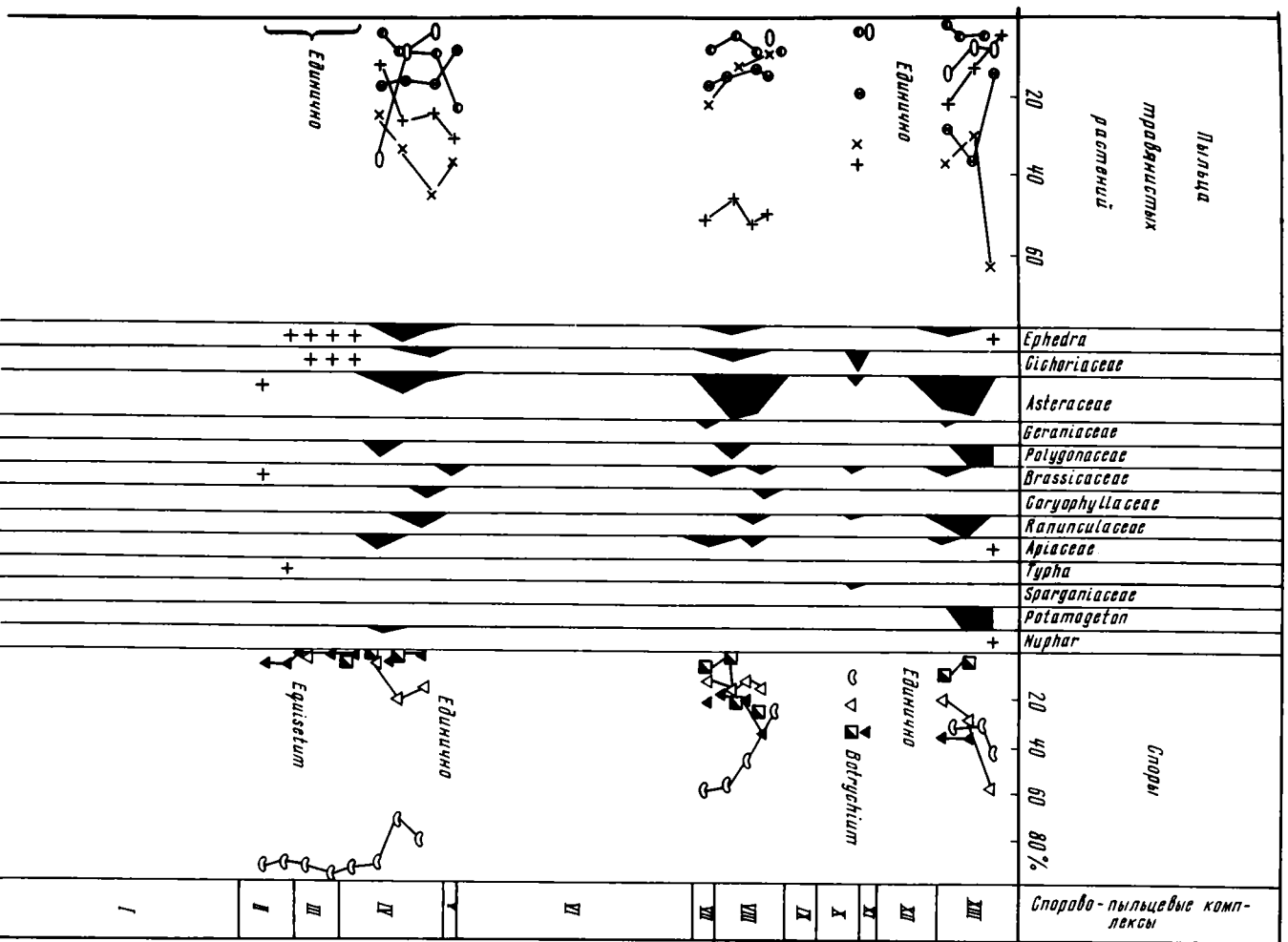


Рис. 5. Спорово-пыльцевая диаграмма осерединских и елизаветовских слоев голоцена (обнажение Гаврило-84)

Условные обозначения см. на рис. 3







1. Почвенно-растительный слой — луговой чернозем. Датирован в 2840±170 л.н.	0,7
2. Чередование алевроитов и глинистых алевроитов, серых, песчаных, в интервале 1,6—1,8 м. Слоистость горизонтальная. Иногда отмечается чередование тонких линзовидных прослоев, при этом слойки песка изогнуты или смяты	2,5

Елизаветовские слои

3. Почва погребенная, темно-серая, илоподобная, с вертикально стоящими корнями растений. Датировка по ¹⁴ C 3970±160 л.н.	0,6
4. Песок тонкозернистый, почти алевроит, светло-серый, с линзовидной слоистостью	1,1
5. Глина бурая, илоподобная, высокопластичная, с редкими обломками стволов деревьев почти белого цвета, с вертикально стоящими стеблями осоки. Датировка по ¹⁴ C 4170±110 л.н.	0,8
6. Чередование алевроитов светло-серых и суглинков илоподобных. Слойки алевроитов мощностью 3—5 см, суглинков — до 15 см. Много растительного детрита, в том числе обломков и стволов деревьев диаметром до 0,15 м. Книзу содержание песчаных фракций возрастает. Датирован ствол сосны 4090±90 из интервала 6,0—6,2 м, ствол дерева 4570±100 лет, интервал 6,8—6,9 м, ствол дерева 4580±100 л.н., интервал 7,1—7,2 м	1,5
7. Песок серый, крупнозернистый, с рассеянными гравийными частицами, обломками стволов деревьев. Встречены стволы до 6—8 м длиной	0,1

Ниже залегают серые глины слоя 8 (осерединские слои), охарактеризованные выше.

Аналоги елизаветовских слоев установлены в разрезе I надпойменной террасы 7-метрового уровня р. Дон у с. Духового. Там, у лодочной станции расчисткой вскрыты (рис. 6):

	Мощность, м
1. Песчаная луговая почва	0,2
2. Песок серый, слабогумусированный, мелкозернистый, с горизонтальной слоистостью	0,1
3. Песок светло-желтый, мелкозернистый, слоистость горизонтальная	0,2
4. Песок белый, мелкозернистый, с линзовидной слоистостью, неровным нижним контактом	0,1
5. Почва погребенная, бурая, песчаная	0,3
6. Песок светло-желтый, мелкозернистый	0,2
7. Почва погребенная, бурая, песчаная	0,5
8. Песок светло-желтый, мелкозернистый, с горизонтальной слоистостью	0,7
9. Песок бурый, гумусированный, мелкозернистый	0,2

Елизаветовские слои

10. Почва погребенная, бурая, песчаная, с корнями растений, детритом. Датированы по ¹⁴ C ветки дуба в 3770±100 и гумус в 3550±100 л.н.	0,6
11. Суглинок бурый с горизонтальной слоистостью	0,1
12. Песок белый, сверху слоя желтоватый, мелкозернистый, с горизонтальной слоистостью	более 3,0

Описанные елизаветовские отложения, как видно по датировкам, формировались в течение суббореального периода. Его спорово-пыльцевые комплексы достаточно подробно изучены в обоих приведенных выше обнажениях (см. рис. 5 и 6). Начало периода фиксируется радиоуглеродной датировкой в 4580±100 л.н. Именно на данном уровне произошла резкая смена количественных соотношений пыльцы травянистых растений и древесных пород. Здесь содержание пыльцы древесных пород достигает 60—85%, а доминирует пыльца ольхи (57—90%). Содержание пыльцы широколиственных пород (вяза, дуба, липы) колеблется от 6 до 39%. Пыльца дуба и липы образуют максимум одновременно на глубине 6,2 м, составляя 12% и 28%. Количество пыльцы вяза не превышает 6%. Пыльца травянистых растений составляет всего 4—11%. Видовой их состав разнообразен: астровые, цикоревые, злаки, осоки, маревые, полыни, бобовые. Среди споровых господствуют зеленые мхи. Спектры отражают лесные ландшафты смешанных широколиственных лесов из дуба, липы, вяза с незначительной примесью березы. В пределах долины получили широкое развитие ольшаники.

Возраст органических остатков из отложений позднего плейстоцена и голоцена Калачской возвышенности

Слой, местоположение	Материал	N проб	Возраст, л.н.
Духовские, III надпойменная терраса Дона у с. Духовое	Древесина из торфа	ЛУ-1652	38 900±660
	Торф	"	≥50 740
	Погребенная почва	ЛУ-1651	≥32 540
Буйловские, овраг Большой	Торф с древесиной	ЛУ-1655	26 230±740
Петровские, карьер кирпичного завода в с. Петровка	Бивень мамонта и кости конечности	ЛУ-1656	23 550±260
	Зуб мамонта позднего типа	ЛУ-1657	23 240±210
Гаврильские, обнажение Гаврило-II	Кости лошади	ЛУ-1658	14 170±330
	Мелкие ветки	ЛУ-1654	13 560±200
	Растительный детрит	ЛУ-1659	13 560±150
То же, обнажение Шкурлат-III	Ожелезненные ветки	ГИН-3160	12 350±50
	То же	ГИН-3161	12 310±50
Осерединские, обнажение Гаврило-II	Раковины унионид	ЛУ-1664	10 420±140
	То же	ЛУ-1721	10 200±100
	"	ЛУ-1722	10 220±130
Преображенские, Павловский карьер	Растительный детрит	ГИН-3163	8510±70
Елизаветовские, обнажение Гаврило-84	Ствол дерева	ЛУ-1627	4580±100
	То же	ЛУ-1628	4570±100
	"	ЛУ-1649	4170±110
	Ствол сосны	ЛУ-1648	4090±90
	Погребенная почва	ЛУ-1661	3970±160
I надпойменная терраса Дона у с. Духового	Ветки дуба	ЛУ-1653	3770±100

Начиная с даты 4170±110 л.н. в результате уменьшения увлажненности климата началась миграция степных элементов. Спектры обнажения Гаврило-84 от глубины 5,0 м характеризуются господством пыльцы травянистых растений (68—85%), хотя в нижних спектрах еще значительно присутствие пыльцы древесных пород (23—27%), в том числе сосны (26—42%) и березы (22—26%). Здесь же постоянно присутствует пыльца дуба, вяза (сумме 18—28%). Выше по разрезу (см. рис. 5) содержание древесных падает до 6—11%, причем встречается только пыльца сосны. Среди травянистых растений велико участие полыни (27—50%), маревых (15—74%), разнотравья (20—42%). Споровые составляют 8—30%. Это в основном зеленые мхи. В спектрах с господством пыльцы маревых споровые единичны.

Таким образом, почти до 3970±160 л.н. на данной территории были распространены степи, образованные полынно-маревыми группировками. Начиная с 3970±160 л.н. в разрезе Гаврило-84 с глубины 3,9 м, а в разрезе Гаврило-II с глубины 4 м до поверхности в спектрах снова возрастает роль пыльцы древесных пород (до 45%), хотя в целом продолжает господствовать пыльца травянистых растений. Среди древесных доминирует пыльца сосны (72—95%). В незначительном количестве встречена пыльца березы и ольхи. Присутствует пыльца дуба и липы (не более 18%). Вверх по разрезу снова содержание древесных падает до 20%, хотя здесь участие маревых среди пыльцы травянистых растений ниже, чем в предыдущем минимуме древесных. Ниже даты 2840±170 л.н. отмечена новая миграция древесных пород, которая к началу субатлантического периода сменилась злаково-разнотравной степью.

Таким образом, охарактеризовав новые стратиграфические подразделения позднего плейстоцена и голоцена, мы смогли почти без перерывов проследить развитие палеогеографических условий Калачской возвышенности (таблица).

Выводы

1. Многолетние исследования четвертичных толщ Шкурлатовского стратона района позволили выявить их чрезвычайно сложное строение и соотношение друг с другом. Впервые установлено для данного района большое влияние тектонического фактора на гипсометрический уровень террас, заставляющее с осторожностью подходить к использованию геоморфологических характеристик для датирования геологических тел.

2. Рекомендованы для включения в местную стратиграфическую шкалу в качестве новых ее подразделений духовские слои среднего плейстоцена, шкурлатовские, буйловские, петровские, гаврильские слои верхнего плейстоцена, осерединские, преобразженские, елизаветовские слои голоцена. Все они охарактеризованы обширным новым палеонтологическим материалом, для большинства получены датировки по ^{14}C (таблица).

3. Прослежено развитие растительных сообществ на значительной части валдайского времени и в голоцене.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеева Л.И., Шевырев Л.Т.* Своеобразие ресс-вюрмского териокомплекса Восточной Европы // Четвертичная геология и геоморфология: Докл. сов. геологов на XXVI сес. МГК. М.: Недра, 1980. С. 4—7.
- Грицук В.П.* Основные этапы растительности юго-запада Русской равнины в позднем плейстоцене // Палинология плейстоцена. М.: Наука, 1972. С. 9—53.
- Грищенко М.Н.* Карта четвертичных отложений // Атлас Воронежской области. М.: ГУГК, 1968.
- Грищенко М.Н.* Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона. М.: Наука, 1976. 228 с.
- Раскатов Г.И.* Геоморфология и неотектоника территории Воронежской антеклизы. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1969. 164 с.
- Спиридонова Е.А.* Палинологическая характеристика средневалдайского мегантерстадиала и ее значение для восстановления истории развития флоры и растительности Русской равнины // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. 1983. N 52. С. 42—57.
- Шевырев Л.Т., Раскатов Г.И., Алексеева Л.И.* Шкурлатовское местонахождение фауны млекопитающих микулинского времени (Воронежская область) // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. 1979. N 49. С. 39—48.
- Шевырев Л.Т., Алексеева Л.И., Спиридонова Е.А.* Новые данные о позднем плейстоцене Среднего Дона // Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода АН СССР. 1985. N 54. С. 22—39.