

УДК 581.9(470.32)

КИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА БАСЕЙНА СРЕДНЕГО ДОНА

© 2005 г. В.А. Агафонов

Воронежский государственный университет

Приводятся данные об основных этапах формирования флористических комплексов бассейна Среднего Дона в последниковоое время. Делается вывод о том, что флора Среднего Дона является результатом периодических миграций и смешения разных по происхождению флористических комплексов.

Становление современной лесостепной и степной флор Русской равнины происходило в неогене. В конце плиоцена иссушение во внутриконтинентальных областях и похолодание на севере Евразии, приводило к дифференциации ландшафтных зон. Арктотретичная теплоумеренная тургайская флора отступала в средние широты, где позднее на ее основе сформировались производные флоры, в том числе степная [1,2].

К началу плейстоцена растительный покров бассейна Дона был близок к современному безлесному растительному покрову степей. В составе флор Русской равнины, современных и близких к современным, видов было значительно больше, чем в миоцене [1]. Так, в нагавских отложениях левобережной террасы Дона (между хут. Кривским и станицей Нагавской Ростовской области), П.И. Дорофеевым указан целый ряд видов характерных для степной и лесостепной зон, и обычных в настоящее время на исследуемой территории: *Setaria pumila*, *Chenopodium rubrum*, *C. album*, *C. polyspermum*, *Polycnemum arvense*, *Rumex marschallianus*, *Argusia sibirica*, *Carduus nutans* (здесь и далее латинские названия растений приводятся по С.К. Черепанову [3]). Растительный покров бассейна Среднего Дона в это время носил лесостепной характер и на водоразделах островные лесные массивы были более распространены, чем в настоящее время.

Подводя итоги анализа евразийских неогеновых флор, П.И. Дорофеев делает вывод о том, что именно в неогене «...степная, а также пустынная флора формировались на основе сильно трансформированных элементов флоры Тетиса и элементов умеренной лесной флоры. ... Преобразования состава флор и растительного покрова, которые обычно связывают с ледниковой эпохой, в основном уже произошли в плиоцене, и к концу плиоцена флора повсюду стала почти современной» [1: 30, 36]. Это подтвер-

ждает ранее высказанное положение М. Г. Попова [4] о том, что степная флора сформировалась из двух флорогенетических комплексов – светолюбивого арктотретичного и древнесредиземноморского. Таким образом, вероятно плиоценовый возраст имеют многие таксоны современной флоры бассейна Среднего Дона, как например, южно-боровой псаммофит *Festuca beckeri*, которая, по мнению Е.Б. Алексеева [5], сформировалась в плиоцене на песках, связанных с побережьями древнего Тетиса.

Однако плиоценовые флористические комплексы Среднерусской лесостепи подвергались неоднократным преобразованиям в плейстоцене, которые сопровождались возникновением новых гибридогенных видов и родов при неоднократных встречных миграциях, причинами которых были периодические колебания климата во время оледенений и в межледниковья [6,7]. Примерами таких гибридогенных таксонов из современной флоры региона могут быть *Puccinellia bilykiana*, *Psathyrostachys desertorum*, *Agrotrygia hajastanica*.

Ретроспектива изменения климатических условий во время последнего, валдайского оледенения, и связанных с ними перестроек в растительном покрове Русской равнины, этапы становления флористических комплексов и в том числе на территории Среднего Дона, отчасти или полностью воссозданы в большом числе публикаций [8-17 и др.]. Сведения, почерпнутые из указанных работ, свидетельствуют о том, что до настоящего времени, нет единой точки зрения в деталях периодизации доледникового и последникового периодов и характере изменений растительного покрова в эти эпохи, времени проникновения на исследуемую территорию представителей тех или иных флористических комплексов. Во многом это обусловлено отрывочностью палеоботанических данных, и как отмечает Ю.П. Кожевников [18], многочисленными противоречиями при

анализе споро-пыльцевых спектров, которые показывают их неоднозначную связь с растительностью. Эти и другие выше указанные обстоятельства делают невозможным точную детализацию гипотетических построений по истории флоры любой территории и, как отмечает Р.В. Камелин [19], могут быть только псевдоточными. Однако это не должно служить основанием для отказа от попыток воссоздания, в основных чертах, истории формирования растительного покрова на региональном уровне с использованием современных данных, которые впоследствии могут быть детализированы и уточнены при осмыслении нового фактического материала, полученного с использованием новых подходов.

Учитывая выше сказанное, мы далее остановимся на основных этапах формирования эколого-флористических комплексов, опираясь прежде всего на сравнительно недавнюю публикацию Е.А. Спиридоновой [20], в которой на палеоботаническом материале с территории бассейна Среднего Дона показан диапазон смен растительности при климатических колебаниях в верхнем плейстоцене и голоцене.

До начала валдайского оледенения, в микулинском межледниковье, в бассейне Среднего Дона были распространены островные (байрачные) дубравы и боры, на водораздельных пространствах получили распространение степи. Господствовавшие на начальном и конечном этапах микулинского межледниковья бореальные флористические комплексы, в период оптимума уступали место галофильно-степным флористическим комплексам, значительную роль в которых играли маревые. Наличие во флоре региона таких галофильных, пустынно-степных видов как *Krascheninnikovia ceratoides*, *Kochia prostrata*, *Atriplex cana* [20], подтверждают присутствие в бассейне Среднего Дона засоленных палеоэкоотопов и каменистых склонов, с населявшими их пустынно-степными группировками. Отметим, что из выше названных видов, в современной флоре региона отсутствует только *Atriplex cana*, которая, однако, встречалась на крайнем юго-востоке, в Богучарском районе [21].

В следующее валдайское время, не смотря на неоднозначные мнения по поводу характера оледенений и климатических изменений, все исследователи указывают на значительное понижение среднегодовых температур и распространение вечной мерзлоты при значительной сухости климата. Резкое похолодание на Русской равнине наступило в период максимального развития Скандинавского ледникового покрова. На территории всей Евразии наблюдается похолодание, которое достигает субтропической зоны и происходит смещение поясов растительности, теп-

лолюбивая флора мигрирует на юг [13, 22, 23, 24]. За пределами границ ледника распространена вечная мерзлота, которая в европейской России, по имеющимся данным, доходила до низовьев Волги.

Бассейн Среднего Дона не подвергался повальному оледенению и его территория находилась в перигляциальной зоне, на достаточно большом удалении от ледника. Однако, резкое похолодание оказало существенное влияние на состав флоры, которая в этот период была близка к флоре арктической тундры европейской России. Очень мала вероятность того, что известные на территории Среднего Дона во время микулинского межледниковья *Krascheninnikovia ceratoides*, *Kochia prostrata*, *Atriplex cana* и другие сопутствующие им пустынно-степные виды, пережили похолодание в период максимального оледенения, который стал главным климатическим рубежом, давшим старт неоднократным коренным преобразованиям растительного покрова региона.

На протяжении всего валдайского времени в бассейне Среднего Дона происходят существенные климатические колебания. При пониженных температурах происходят смены периодов значительного увлажнения и подчас катастрофической аридизации территории. Во влажные периоды распространение получают бореальные флористические комплексы, при иссушении территории формируются перигляциальные безлесные или почти безлесные, напоминающие лесотундру сообщества. Похолодание, и как считает Е.А. Спиридонова, прежде всего значительная аридизация климата в раннем валдае, привели к вымиранию в европейской России, в том числе и в бассейне Среднего Дона, лесной растительности. Устойчивое понижение температуры существенно сказывалось на составе флоры бассейна Среднего Дона, и делает очевидным вывод о том, что в такой климатической обстановке термофильная третичная флора в бассейне Среднего Дона существовать не могла [13, 17]. В это время здесь формируется так называемый перигляциальный тип растительности, характеризующийся значительным своеобразием и коренным образом отличавшийся от современного, который представлял собой своеобразную «смесь» видов, относящихся в настоящее время к разным зональным флористическим комплексам. Наряду с господствующими травянистыми растениями, преимущественно дерновинными злаками, заметную роль в растительном покрове играли сосна и береза. Особо следует отметить, что в отложениях этого времени присутствует пыльца дуба [20], что свидетельствует о периодах с менее суровыми климатическими условиями на Среднем Дону и возможности существования здесь в это время не

только представителей криоксерофильной флоры, но и более теплолюбивых видов. Таким образом, есть основания полагать, что в периоды сильной аридизации климата перигляциальная лесостепь Среднего Дона существовала в значительно более мягких климатических условиях, чем это принято считать [13]. Учитывая это обстоятельство, вполне вероятно, что именно в это время была одна из первых волн миграции видов елово-пихтовой тайги, березово-сосновых лесов с востока, в том числе и некоторых опушечно-степных растений на территорию бассейна Дона. В аридные и относительно теплые климатические периоды раннего валдая, в которых мог существовать дуб, происходило продвижение с юга и юго-востока, из областей Древнего Средиземноморья и Центральной Азии, по речным долинам пустынно-степных флористических комплексов, которые находили благоприятные условия для произрастания на хорошо прогреваемых летом склонах речных долин, представлявших собой гетерогенный комплекс экотопов. Это могли быть представители галофитного, степного, кальцефитно-петрофитного и псаммофитного комплексов, способные переносить резкие колебания температуры как в течение суток, так и по сезонам года: *Krascheninnikovia ceratoides*, *Kochia prostrata*, *Atriplex cana*, *Ceratocarpus arenarius*, *Corispermum* spp., а также некоторые представители кальцефитно-петрофитной флоры бассейна Дона и предковые формы эндемичных кальцефитов, которые не играли заметной роли в растительном покрове того времени. Вероятно, с этим периодом, а не более ранним третичным временем, как считал Ю.А. Доронин [25], связано появление на исследуемой территории *Pinus cretacea*.

К сожалению, для заключительной стадии раннего валдая в бассейне Среднего Дона отсутствует объективная палеогеографическая информация [20]. Однако по данным, имеющимся с территории Украины, при наступившем в это время значительном похолодании, флора региона вероятнее всего была близка к флоре современной тундры. Южнее господствовали открытые ландшафты с господством полыней и маревых. В этот интервал времени в бассейне Среднего Дона подходящие для себя условия, отчасти в рефугиумах, могли находить азиатские и субсредиземноморские горно-степные виды *Elymus fibrosus*, *Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*, *Helictotrichon desertorum*, *Poa stepposa*, *Carex pediformis*, *Galatella angustissima*.

На основании анализа спорово-пыльцевых спектров отложений среднего валдая Е.В. Спиридонова считает, что даже при значительном похолодании (температура июля около +10°C) на территории Среднего Дона 38000 лет назад господствовала кустар-

ничково-злаковая степь, флора которой формировалась из понтийско-средиземноморских, арало-каспийских и карпато-балканских горно-степных видов. Поскольку возможность существования при такой температуре степных и полупустынных ксерофитных сообществ на плакорах маловероятна [17, 26], мы считаем, что в условиях водораздельных пространств существовал криоксерофильный вариант степей, в состав которых могли входить некоторые из выше перечисленные виды, а более термофильные представители флоры спорадически встречались по склонам речных долин и крупных балок. Южнее, в низовьях Дона была галофитная полупустыня [20].

При похолодании 26000 лет назад перигляциальные степи уступили место еловым лесам, в составе которых наряду с сосной и березой, присутствовал и теплолюбивый *Quercus robur*, что не исключает возможности существования в относительно приемлемых условиях рефугиумов, например, на не облесенных склонах южной ориентации в особых микроклиматических условиях долин рек, относительно термофильных видов. Позднее (22000 лет назад), при аридизации климата в бассейне Среднего Дона, от устья Битюга в Воронежской области до низовьев Дона господствовали кустарничково-злаковые степи [20:191]. В целом, как отмечает Спиридонова, в среднем валдае наблюдаются интервалы времени, когда наряду со степными и пустынными средиземноморско-центральноазиатскими элементами флоры (*Krascheninnikovia ceratoides*, *Kochia prostrata*, *Epedra distachya*, виды рода *Artemisia* из ксерофильного пустынно-степного подрода *Seriphidium*), в растительном покрове играли существенную роль представители флорокомплексов современной тундры и лесотундры (*Betula nana*, *Rubus chamaemorus*, *Polygonum vivipara* и др.), что противоречит мнению Б.Н. Городкова [27] о невозможности соседства в прошлом тундровых и степных ландшафтов.

В поздневалдайское время, при существенном усилении континентальности климата, в бассейне Среднего Дона максимального развития достигли разнотравно-полынные группировки с участием маревых. В верхнеплейстоценовых отложениях на широте г. Воронежа и несколько севернее встречается термофильный гидрофит *Salvinia natans*, а также *Atriplex patula*, *Chenopodium urbicum*, *Stellaria graminea*, *Scirpus tabernaemontani* [28, 29].

Таким образом, на протяжении ледникового периода, начиная с раннего валдая, существовал особый южный (курсив наш А.В.) вариант перигляциального типа растительности, что не вполне соответствует характеристике климата позднего плейстоцена, во всяком случае на Среднем Дону, данной Г.Э. Гроссетом

[13], как крайне сурового. Своеобразие растительного покрова этой гиперзоны заключалось в смешанном характере флоры: рядом соседствовали полярные по происхождению и современной ботанико-географической приуроченности флористические комплексы – бореальные, неморальные, степные и пустынно-степные. В связи с колебаниями климата, соотношение и роль этих флорокомплексов в растительном покрове менялась – они попеременно занимали то господствующее, то подчиненное положение. В особо экстремальных для них условиях представители степной и пустынной флор сохранялись в соответствующих рефугиумах. Неполнота и отрывочность палеоботанических данных, противоречивость в оценке данных палинологии, палеоклиматологии, временной протяженности плейстоцена и голоцена не позволяют нам без каких-либо оговорок и допущений считать непрерывным существование в бассейне Среднего Дона, с раннего или, по крайней мере, среднего валдая, представителей степной и кальцефильной флор, таких как *Krascheninnikovia ceratoides*, *Kochia prostrata*, *Ephedra distachya*, *Helictotrichon desertorum*, *Artemisia sericea*, *Carex pediformis*, *Galatella angustissima*, *Scutellaria supina*, *Androsace koso-poljanskii*.

В голоцене, на фоне общего смягчения климатической обстановки, в зависимости от климатических колебаний происходили неоднократные изменения в растительном покрове региона. На смену господствующим бореально-неморальным флористическим комплексам приходили разнотравно-злаковые и опустыненные степи.

Пребореальный, или субарктический период (10200 – 9500 лет назад) на начальном этапе характеризуется господством бореального флористического комплекса с господством в островных лесных массивах сосны с небольшой примесью березы и ели. Позже в лесах появляются липа и дуб. С этим временем Н.Н. Цвелев [17] связывает распространение мигрировавших с востока (Сибири и Южного Урала) таежных и опушечно-степных видов, в числе последних указываются *Iris humilis*, *Pulsatilla patens*, *Veronica incana*, *Campanula altaica*. С потеплением климата связана миграция на территорию бассейна Дона *Stipa pennata*, *S. tirsia*. Пребореальные разнотравно-злаковые и злаково-полынные группировки представляли собой подчиненный компонент растительного покрова и были распространены преимущественно на склонах речных долин.

В следующий бореальный период (9500-8000 лет назад), благоприятное время по сочетанию тепла и влаги в бассейне Среднего Дона отмечается в интервале 8300-9000 лет назад [20]. Во время наиболее оптимального сочетания тепла и влаги 8300 –

9000 лет назад на территорию региона мигрировали южно-неморальные виды, в том числе такие лесные субсредиземноморские виды как *Melica picta*, *Vincetoxicum juzepczukii*, опушечно-степной *Dictamnus gymnostilis*. Наступившее похолодание 8300 лет назад, сменилось климатическим оптимумом в атлантическом периоде голоцена (8000 – 4800 лет назад). Аридизация климата начавшаяся 7200 лет назад, в интервале 4170-3970 лет назад привела к сильнейшему иссушению территории бассейна Дона, которое, по мнению Спиридоновой, сравнимо с экологической катастрофой. Эти данные согласуются с реконструкцией А.К. Марковой с соавторами [30] на юго-востоке Восточной Европы экосистем аридных степей и полупустынь в климатическом оптимуме голоцена. В это время на территорию бассейна Дона мигрировали западноазиатские, древнесредиземноморские виды, составляющие в настоящее время ядро галофитного, псаммофитного и степного эколого-флористических комплексов. На флювиогляциальных песках речных террас Дона и его притоков получили широкое распространение псаммофитные и гемипсаммофитные степи с *Cleistogenes squarrosa*, которые достигали широты г. Воронежа [31]. С этого периода и до настоящего времени в структуре почвенного покрова региона регистрируется присутствие гидроморфных солонцов и засоленных почв на слабо дренированных территориях [32]. С этого времени в бассейне Среднего Дона существуют такие южно-степные и пустынные виды как *Petrosimonia triandra*, *Camphorosma songorica*, *Atriplex pedunculata*, *Crypsis aculeata*, *Plantago tenuiflora*, *Glaux maritima*, *Artemisia santonica*, *Erioseynaphe longifolia*, *Ferula caspica*, *F. tatarica*.

В суббореальный период (4500–2500 лет назад) в исследуемом регионе складывается контрастный почвенный покров, на Окско-Донской равнине распространены палеосолонцы и засоленные почвы, на дренированных водоразделах Среднерусской возвышенности фоновыми почвами были палеочерноземы карбонатные засоленные (Ахтырцев, 2003), начинается образование современных черноземов. Этот период также сопровождался изменениями в растительном покрове, которые были связаны с чередованием фаз гумидизации и аридизации климата. Получившие довольно широкое распространение в гумидные периоды широколиственные леса полностью уступали место полупустынным группировкам или значительно сокращали свои площади чередуясь со злаково-разнотравными степями. В конце суббореального периода (3400-2800 лет назад) в условиях повышения влажности и некотором похолодании происходило уменьшение роли южно-степных и пустынных

но-степных видов, которые сохранялись преимущественно на юге и, особенно, на крайнем юго-востоке Центрального Черноземья с иррадиациями севернее по речным долинам. Происходит усиление выщелачивания, рассолонцевания и осолодения солонцов и эволюция их в современные зональные черноземно-луговые и лугово-черноземные почвы [32].

При тенденции дальнейшей гумидизации на фоне понижения температуры в субатлантическом периоде (2500 лет назад) формируется современная ландшафтно-климатическая обстановка, сопровождающаяся дальнейшим обеднением флоры региона южно-степными и пустынно-степными элементами, формируется современный растительный покров бассейна Среднего Дона. Игравшие существенную роль в растительном покрове ксеротермических интервалов атлантического и суббореального периодов представители пустынно-степных флористических комплексов сохранились преимущественно на крайнем юге и юго-востоке Центрального Черноземья в Воронежской области, где наибольшая их концентрация характерна для Калачеевского, Петропавловского, Богучарского, Кантемировского и соседних с ними районов.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что преимущественно аллохтонная по происхождению флора бассейна Среднего Дона является результатом периодических миграций и смешения различных по происхождению флористических комплексов. Присутствие в пригляциальных степях Среднего Дона контрастных по ботанико-географической приуроченности элементов флоры позволяет считать непрерывным существование со среднего валдая ряда видов исследуемых флористических комплексов. Мощные миграционные волны южно-степных и пустынных видов с юга и юго-востока в атлантический период голоцена способствовали максимальному обогащению флоры региона видами азиатского и древнесредиземноморского происхождения. Современная флора региона представляет собой набор таксонов, прошедших своеобразное сито эдафо-климатического отбора с конца суббореального периода голоцена.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорофеев П.И. Плиоценовая флора Матанова Сада на Дону / П.И. Дорофеев. – М.; Л.: Наука, 1966. – 87 с.
2. Дорофеев П.И. Миоценовые флоры Тамбовской области / П.И. Дорофеев. – Л.: Наука, 1988. – 188 с.
3. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего

СССР) / С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья – 95, 1995. – 992 с.

4. Попов М.Г. Основы флорогенетики / М.Г. Попов. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 134 с.

5. Алексеев Е.Б. Узколистные овсяницы (*Festuca L.*) европейской части СССР / Е.Б. Алексеев // Новости сист. высш. раст. – 1975. – Т. 12. – С. 11 – 43.

6. Цвелев Н.Н. Злаки СССР / Н.Н. Цвелев. – Л.: Наука, 1976. – 788 с.

7. Цвелев Н.Н. Система злаков (*Poaceae*) и их эволюция: (Комаровские чтения, XXXVII) / Н.Н. Цвелев. – Л., 1987. – 75 с.

8. Козо-Полянский Б.М. В стране живых ископаемых. Очерк из истории горных боров на степной равнине ЦЧО / Б.М. Козо-Полянский. – М.: Учпедгиз, 1931. – 184 с.

9. Мешков А.Р. Очерк истории флоры и растительности Черноземного Центра / Р.А. Мешков // Изв. Воронеж. пед. ин-та. – 1953. – Т. 13, вып. 1. – С. 3 – 73.

10. Виноградов Н.П. Ледниковые реликты внутри эррартики: Заметки о флоре и растительности бассейна р. Потудань / Н.П. Виноградов, С.В. Голицын // Тр. Воронеж. гос. ун-та. – Почв.-бот. вып. – 1956. – Т. 41, № 1. – 97 – 106.

11. Виноградов Н.П. К истории флоры «сниженных альп» Среднерусской возвышенности / Н.П. Виноградов, С.В. Голицын // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – Л., 1963. – Т. 4. – С. 426 – 437.

12. Клоков М.В. Основные этапы развития равнинной флоры Европейской части СССР / М.В. Клоков // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.; Л., 1963. – Вып. 4. – С. 376 – 406.

13. Гроссет Г.Э. Пригляциальный климат верхнего плейстоцена, вызвавший исчезновение зоны широколиственный лесов на территории Европы и возраст реликтов этой формации / Г.Э. Гроссет // Бюл. МОИП. – Отд. биол. – 1971. – Т. 76, вып. 1. – С. 18-36.

14. Хотинский Н.А. Голоцен Северной Евразии / Н.А. Хотинский. – М., 1977. – 200 с.

15. Камышев Н.С. Растительный покров Воронежской области и его охрана / Н.С. Камышев, К.Ф. Хмелев. – Воронеж, 1976. – 184 с.

16. Хмелев К.Ф. История развития растительного покрова Центрального Черноземья в голоцене / К.Ф. Хмелев // Биол. науки. – 1979, № 1. С. 57 – 66.

17. Цвелев Н.Н. Флора Хоперского государственного заповедника / Н.Н. Цвелев. – Л.: Наука, 1988. – 191 с.

18. Кожевников Ю.П. Проблемы интерпретации споро-пыльцевых спектров в рассмотрении строения растительного покрова / Ю.П. Кожевников // Бот. журн. – 1995, № 9. – Т. 80. – С. 1 – 19.

19. Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии / Р.В. Камелин. – Л.: Наука, 1973. – 356 с.
20. Спиридонова Е.А. Эволюция растительного покрова бассейна Среднего Дона в верхнем плейстоцене-голоцене (верхний палеолит – бронза) / Е.А. Спиридонова. – М.: Наука, 1991. – 221 с.
21. Сухоруков А.П. Некоторые новые виды Тамбовской, Воронежской и Пензенской областей / А.П. Сухоруков // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1999. – Т. 104, вып. 2. – С. 57 – 58.
22. Гричук В.П. Растительность Русской равнины в нижне- и среднечетвертичное время / В.П. Гричук // Тр. Ин-та географии АН СССР. – 1950. – Вып. 46. – С. 5 – 202.
23. Гричук В.П. Древнейшее материковое оледенение в Европе: его признаки и стратиграфическое положение / В.П. Гричук // Вопросы палеогеографии плейстоценовых ледниковых и перигляциальных областей. – М. 1981. – С. 7 – 39.
24. Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене / М.И. Нейштадт. – М.: Наука, 1957. – 404 с.
25. Доронин Ю. А. Меловые боры Среднерусской возвышенности Донецкого кряжа (в связи с проблемами их происхождения и использования для облесения меловых обнажений): Автореф. дис. . . канд. биол. наук / Ю.А. Доронин. – Воронеж, 1973. – 21 с.
26. Лавренко Е.М. О растительности плейстоценовых перигляциальных степей СССР / Е.М. Лавренко // Бот. журн. – 1981. – Т. 66. – № 3. – С. 220 – 231.
27. Городков Б.Н. [Выступление в прениях] / Б.Н. Городков // Проблемы палеогеографии четвертичного периода. – М.;Л., 1946. – С. 348 – 349. – (Тр. Ин-та географии АН СССР; Вып. 37).
28. Никитин П.А. Плиоценовые и четвертичные флоры Воронежской области / П.А. Никитин. – М.;Л.: Изд-во АН СССР. – 1957.
29. Грищенко М.Н. Плейстоцен и голоцен бассейна Верхнего Дона / М.Н. Грищенко. – М.: Наука, 1976. – 227 с.
30. Маркова А.К. Экосистемы Восточной Европы в эпоху оптимума атлантического потепления голоцена по флористическим и териологическим данным / А.К. Маркова, А.Н. Симакова, А.Ю. Пузаченко // Докл. РАН. – 2003. – Т. 391. – № 4. – С. 545 – 549.
31. Агафонов В.А. О распространении *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng на северо-западной границе ареала в бассейне Среднего Дона / В.А. Агафонов // Вестник ВГУ: Серия химия, биология. – 2001, № 2. – С. 71-73.
32. Ахтырцев А.Б. Гидроморфные почвы и переувлажненные земли лесостепи Русской равнины / А.Б. Ахтырцев. – Воронеж: Воронежский госуниверситет, 2003. – 224 с.