

УДК 581.527.2:581.9 (235.21)

В. И. Авдеев**Этапы формирования степных ландшафтов в Евразии. Эпохи неогена**

В статье освещаются заключительные этапы развития флоры степей, происходившие в конце третичного периода — эпохи неогена (миоцен, плиоцен).

Ключевые слова: миоцен, плиоцен, четвертичный период, флора степей.

В миоцене в Казахстане, Центральной Азии, на юге Сибири, востоке Средней Азии (восточная часть Тянь-Шаня) продолжилось похолодание и иссушение климата, возникшее в конце палеогена [1], так что тургайские леса становятся азональными группировками. Началось формирование лесостепи. Субтропические степи также получают широкое развитие, в их состав вошли ксерофитные виды Области Древнего Средиземноморья (ОДС), вернее, виды ее суббореальной зоны и виды тургайской флоры. В результате кустарниковые степи (так называемый мезоксерофитный шибляк), также и лесостепи стали типичными ландшафтами Северной Евразии. Южнее располагались саванны, а сплошные тургайские леса сохранились начиная с 55° с.ш. и севернее. Тем не менее в середине миоцена в Казахстане еще удерживались хвойно-лиственные леса (ель, сосна, тополь, росли пока гледичия, айлант, орех, дуб, вяз и мн. др.), редколесья слагались миндалем, можжевельником, барбарисом, робинией и др. Климат в ту пору был теплоумеренным, южнее переходящим в субтропический [2, 3]. Поэтому в миоцене в Приангарье саванн не могло и быть, а сохранялись лишь участки субтропической степи. Тогда же в Казахстане была известна гиппарионовая фауна (слоны, жирафы, антилопы, страусы, трехпалые лошади и др.), она обитала в условиях от пойменных лесов до редколесий, лугостепей, степей и других открытых ландшафтов [4]. Однако несомненно, что эта фауна развивалась с олигоцена, зародившись в редколесных саваннах.

К началу миоцена в Средней Азии начался бурный орогенез, больше выраженный на Памире, менее — в Припамирье и Тянь-Шане. На Памире ряд горных вершин достигли высоты 2500—3000 м н. у. м., в Гиссаро-Дарвазе (запад Припамирья) — до 2000 м н. у. м., Тянь-Шань стал низкогорной страной (до 1000 м н. у. м.), а равнины на севере Средней Азии, Афгано-Таджикская депрессия на юге, депрессии на месте Копетдага на западе тогда только лишь были покинуты заливами океана Тетис. По этой причине на Памире, в Припамирье, Тянь-Шане растительные горные пояса в общей сложности формировались 40—45 млн. лет, в депрессиях — за вдвое более короткий срок. Это, в свою очередь, привело к резкому различию между горными хребтами по числу их поясов [5].

В начале миоцена на севере Тянь-Шаня, при сохранении древних хвойно-лиственных лесов (сосна, пихта, эфедра, орех, дуб, каштан, лещина, береза, облепиха, палиурис и мн. др.), а часто и редколесий на юге Тянь-Шаня, травы и полукустарники в фитоценозах уже стали преобладать. Из них известны злаки, бобовые, маревые, лютиковые, розанные, губоцветные, астровые, гвоздичные и т.д. То есть в это время развивались злаково-разнотравные степи, лугостепи, в ряде мест — полупустыни при умеренно теплом климате. Из трав, в частности, отмечены виды василька (*Centaurea*), валерианы (*Valeriana exelsa Poir.*) и ряд др. Среди этой растительности паслись стада животных из гиппарионовой фауны [4].

© Авдеев В. И., 2015

Б. А. Быков [3] полагает, что в это же время в редколесьях, а также и в субтропических степях произрастали виды ковыля, овсяницы, мятлика, вероники. На западе Казахстана (Приаралье, Устюрт) на плакорах росли леса, состоящие из видов разной экологии (лавровишня, орех, айлант, фисташка и пр.), но только лишь с примесью злаков, а в низких местах — виды болотной и прибрежной флор (тростник, арундо и т.п.). На востоке Казахстана, вплоть до Забайкалья, Монголии были наиболее развиты сухие степи с участием кустарников на южных склонах низкогорий, лесные массивы — на их северных склонах [3 и др.]. Иссущение климата в этих регионах, как и в Средней Азии, объясняют быстрым ростом горных систем Альпийско-Гималайского горного пояса (АГПП), перекрывших доступ на эти территории влажным муссонам. Обширные горные степи, наиболее близкие к современным степям, на территории Северного Тянь-Шаня сформировались, как известно, лишь только 2—3 млн. лет назад (т.е. к началу четвертичного периода) в сложившихся там условиях семиаридного умеренно-теплого климата, на фоне интенсивного орогенеза.

В это же самое время в Средней Азии, входившей в состав южной части ОДС, сохранялся с третичного периода субтропический, аридный климат. На среднегорном Памире существовали следующие пояса: внизу — вечнозеленое жестколистное ксерофитное редколесье (мирика, падуб и др.) с примесью эфедры и родов трав (злаки, бобовые, маревые и т.д., до 2000 м н. у. м.), которые возникли еще в субтропической Полтавской флоре, выше — леса из лиственных родов (ива, береза, платан, орех и др., до 3000 м н. у. м.). Травянистые тугаи (пойменная растительность) были подняты орогенезом в горы. Однако же в нижней части лесов стали возникать субтропические разнотравно-злаковые ксерофитные степи из вульпии, ломкоостника, астрагалов, полыней и др. Причина — выпадение нижней части лесов из-за иссушения климата. Эти степи формировались за счет миграции из зоны редколесий вверх по склонам видов местной горной травянистой флоры [5]. Лишь таким путем полтавские древние ксерофитные растения стали проникать в растущие горы Высокой Азии (АГПП). Все эти пояса растительности сохранялись в горах почти до середины миоцена. Тогда же, освободившись от вод Тетиса, депрессии на юге Средней Азии были заселены теми же древесными и травянистыми видами. В Афгано-Таджикской депрессии даже в эпоху плейстоцена (1 млн. лет назад и менее) кроме арчи, фисташки росли ясень, береза, орех, платан и др., выпавшие затем из-за иссушения климата. В самом конце миоцена (15...10 млн. лет назад) на фоне крупного орогенеза, похолодания и увлажнения климата на юге Средней Азии почти исчезли саванны, редколесья, целый ряд лиственных растений (каштан, лавр и др.), однако при этом горные леса спустились вниз по склонам, вытеснив в нижнюю зону травянистую флору. Это могло привести к полной гибели сохраняющихся еще бамбуков, родов просовых злаков [5].

В плиоцене нарастали процессы ксерофитизации и расселения трав. Зона равнинных тургайских лесов сместилась еще севернее, до 56—58° с. ш. Тем самым за истекшие 12—15 млн. лет (начиная с миоцена) оформилась широкая зона пребореальных лесов (по сути, лесостепь). С начала плиоцена (8...5 млн. лет назад) в горах на юге Средней Азии (АГПП) и вплоть до их предгорий формировались редколесья с участием эфедры, фисташки, а до конца плиоцена (5...2 млн. лет назад) в самой нижней части гор расселялись травянистые формации и степи, где уже появились эфемероиды (тюльпан, эремурус). Тогда же в состав степей вошли рода мятлик, овсяница, ковыль. Памир в то время был флористически близок к Тянь-Шаню, заселенному до среднегорья степной флорой. Нижнюю часть гор Памира занимал пояс эфемеретума (*Poa bulbosa*, *Carex pachystilis*, виды *Artemisia* и др.), но в предгорьях, горных депрессиях все еще сохранялись остатки саванн с господством в них злаков [5]. По нашим представлениям [6], эфемеретум на юге

Средней Азии начал формироваться еще в олигоцене, будучи частью субтропической равнинной степи Северной Евразии. И в самом деле, В. С. Корнилова [2] отмечала, что эфемеретум возник в Казахстане, на юге Средней Азии (Памиро-Алай) и на ее востоке (Тянь-Шань) еще в середине олигоцена, входя в состав редколесий. К концу плиоцена — началу эпохи плейстоцена (четвертичный период) на территории Евразии вымерли трехпалые лошади, однако появились настоящие лошади (*Equus*), джейраны, верблюды, архары. Кстати, верблюды, сайгаки мигрировали из Евразии в Северную Америку по Берингийскому мосту, однако затем там же вымерли, а настоящие лошади, наоборот, переселились из Северной Америки в Евразию и успешно сохранились [7, 8].

На территории Европы в миоцене развивались обширные леса. Но уже в середине миоцена началась аридизация климата, развитие степей, сокращение площади мезофитных, расширение мезоксерофитных лесных сообществ [2]. С этого времени виды умеренной флоры, в том числе степи, стали расселяться в Европе, включая ее юг, до начала плиоцена проникли на север и восток Африки по горным системам. Так, Е. В. Вульф [9] считал, что на юге Европы с миоцена из злаков росли виды мятлика (*Poa alpina*), тимофеевки (*Phleum alpinum*), они достигли Корсики в плейстоцене. Там же с миоцена известны виды молочая, гиацинта, фиалки, лютика, зимовника, смолевки, астрагала, крупки и др. Для Сицилии в миоцене он приводит виды *Salsola*, *Kochia*, для плиоцена — пырея, пшеницы, ячменя, а с плейстоцена — целую группу травянистых видов ковыля (*Stipa capensis*), вульпии, смолевки, стальника, солнцезвета и др. Тогда же на юге Европы весьма обычным был род *Arundo*. В плиоцене Кавказа появились степные виды из подсемейства сливовых: терн (*Prunus spinosa*), миндаль грузинский (*Amygdalus georgica*). Особенно с плиоцена умеренные виды при резком похолодании климата по горным цепям вторглись на юго-восток Азии. Используя известный в палеогеографии Тихоокеанский флористический мост, эти виды достигли Австралии, Новой Зеландии, островов Антарктиды и Южной Америки. Говоря о степях Новой Зеландии, Е. В. Вульф [9] отмечал, что со степями они имеют мало общего, ибо возникли на месте выжженного леса. Он же и Ж. Леме [7, 9] говорили о массовом заносе человеком в Австралию, Новую Зеландию видов умеренной флоры Евразии. Расселение же умеренных видов востока Евразии в Северную Америку, а по горным системам до южной оконечности Южной Америки началось с олигоцена — начала миоцена. В итоге в состав прерий Северной Америки вошли уже готовые степные рода в Евразии — ковыль, овсяница, пырей, триостренница и др., они проникли в Северную Америку также через Берингийский мост. Тем не менее на основе известных данных по эволюции лошадей (*Equidae*), их зубного аппарата [8] сделан вывод, что в Северной Америке груботравные прерии появились в середине миоцена (в них паслась трехпалая лошадь), а в Евразии — лишь во второй половине плиоцена, спустя 12—14 млн. лет, когда были широко развиты лесостепи [10].

В это время в Евразии флора степей на основе Дауро-Монгольского первичного степного центра (ПСЦ) оформилась и расширилась не только на юг Сибири (Приангарье, Чулымо-Енисейский бассейн, с миоцена), но и в плиоцене в Восточную Сибирь (Якутия и с нею смежные районы Дальнего Востока), Приамурье, на восток Центральной Азии (Китай). Это степное пространство предложено назвать Азиатским степным центром (АСЦ). Выделенная Б. А. Быковым [3] Алтайско-Монгольская флористическая область была внутренней частью этого АСЦ. Расширяясь на запад, в Европу, а также в районы Средней, Передней и Малой Азии, с плиоцена на основе АСЦ возникла Евразийская степная зона, или ЕСЗ [11].

В литературе дискутируется вопрос о ландшафтной роли лесостепей, на которые приходится самые плодородные, высокогумусные черноземы. Уже отмечалось [11], что

лесостепи были приурочены к былой пребореальной зоне лесов, а в конце третичного периода лесостепи получили наибольшее развитие. Зона же черноземов, от обыкновенных до южных, включая сюда каштаноземы, приблизительно совпадает с полосой формирования древней лесостепи. Она в Евразии почти непрерывной полосой идет от Днепра, низовий Дуная (есть и в предгорьях Крыма, Кавказа) до Алтая, далее выражена фрагментами на юге Сибири, в Забайкалье, на севере Монголии и северо-востоке Китая, Дальнем Востоке. Такой акцент на связь пребореальных (южноукраинных, смешанных) лесов и процесса образования чернозема очень важен, так как и ныне полагают, что черноземы в степях. Эта проблема специально рассматривалась нами в статье [10]. Совершенно очевидно, что фитомасса любых лесов на порядок выше фитомассы разных типов степи, при этом наземный и корневой опад, поставляющий в почву органические и минеральные вещества, необходимые для образования гумуса, выше в лесах в 3—7 раз, чем в степях. И дело не только в этом. Уже давно известно, что жизнь степи полностью зависит от пасущихся в ней животных, которые, выедая круглогодично наземный опад («войлок»), тем самым позволяют степным видам успешно обсеменяться, давать потомство. Степь не могла формировать черноземы, ибо наземный опад выедался, тогда для черноземообразования остается лишь корневой опад, составляющий около 50% подземной фитомассы. Кроме того, выедание опада девало возможность поселиться в оставшихся пустотах древесным видам, т.е. неизбежно степь стала бы со временем превращаться в кустарниковую степь, лесостепь.

Список использованной литературы

1. Авдеев В. И. Этапы формирования степных ландшафтов в Евразии. Эпохи палеогена // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2015. № 1. С. 1—8. URL: http://vestospu.ru/archive/2015/articles/1_13_2015.pdf.
2. Корнилова В. С. Очерк истории флоры и растительности Казахстана // Растительный покров Казахстана. Алма-Ата : Наука, 1966. С. 37—190.
3. Быков Б. А. Очерки истории растительного мира Казахстана и Средней Азии. Алма-Ата : АН Казахской ССР, 1979. 108 с.
4. Выходцев И. В. Являются ли плодовые леса Южной Киргизии реликтами от третичного времени? // Материалы совещания по развитию ореховодства. Фрунзе : Кыргызстан, 1970. С. 38—42.
5. Авдеев В. И. Проблемы происхождения южных горных степей (на примере Памира) // Состояние, перспективы экономико-технологического развития и экологически безопасного производства в АПК : материалы междунар. науч.-практ. конф. Оренбург : Издат. центр ОГАУ, 2010. Ч. 1. С. 434—441.
6. Авдеев В. И. Этапы формирования степных ландшафтов в Евразии. Древние таксоны гор юга Средней Азии // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 1. С. 9—12.
7. Леме Ж. Основы биогеографии. М. : Прогресс, 1976. 312 с.
8. Грант В. Эволюция организмов. М. : Мир, 1980. 408 с.
9. Вульф Е. В. Историческая география растений. М. ; Л. : АН СССР, 1944. 648 с.
10. Авдеев В. И. Этапы формирования степных ландшафтов в Евразии. Общие аспекты проблемы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 2. С. 38—42.
11. Авдеев В. И. Этапы формирования степных ландшафтов в Евразии. Геофлорогенетические аспекты // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 1. С. 252—256.

Поступила в редакцию 08.05.2015 г.

Авдеев Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Оренбургский государственный аграрный университет
Российская Федерация, 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18
E-mail: avdeev_vl_iv@mail.ru

UDC 581.527.2:581.9 (235.21)

V. I. Avdeev

Gradual formation of steppe landscapes in Eurasia. The Neogene epochs

The article dwells on the final stages of development of the steppe flora during the Tertiary period, Neogene epochs (the Miocene, the Pliocene).

Key words: the Miocene, the Pliocene, the Quaternary, steppe flora.

Avdeev Vladimir Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Orenburg State Agrarian University
Russian Federation, 460014, Orenburg, ul. Chelyuskintsev, 18
E-mail: avdeev_vl_iv@mail.ru