

# НАПРАВЛЕНИЯ И ТЕМПЫ РАЗВИТИЯ ПОЧВ РЕЧНЫХ ТЕРРАС ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАВОЛЖСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ И СТЕПИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ ГОЛОЦЕНА

Н.А. Драчева

МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

Изучение голоценовой эволюции почв является одним из ведущих направлений в современном теоретическом почвоведении. Исследования в области эволюционной изменчивости почв дают возможность познания закономерностей развития природных ландшафтов в целом и отдельных их компонентов. Создание древними культурными обществами насыпных грунтовых сооружений, таких, как курганы, валы и т.п., под которыми были «законсервированы» и сохранились до настоящего времени древние почвы, позволяет путем комплексных почвенно-археологических исследований реконструировать природные условия былых времен. Изучение погребенных почв под датированными насыпными субстратами позволяет не только получить информацию о характере древнего почвообразования, необходимую для объяснения их современного облика, но и дает возможность прогноза их дальнейшего развития.

Основной объем данных о голоценовой эволюции почв лесостепных и степных ландшафтов Русской равнины содержится в работах П.В. Маданова (1967), В.П. Золотуна (1974); А.Л. Александровского (1983), А.Н. Геннадиева (1990); И.В. Иванова (1992), В.А. Демкина (1997) и многих других исследователей. Авторами выявлены основные закономерности голоценового развития автоморфных почв Русской равнины, но эволюция почв речных террас ими в достаточной мере не рассматривалась, хотя она имеет свои характерные особенности. В отдельных случаях в работах разных авторов отмечалось, что эволюция почв речных террас характеризовалась большим диапазоном изменений свойств, чем на водораздельных поверхностях, но эти выводы не обобщались на межрегиональ-

ном уровне. Данные, полученные при целенаправленном изучении пространственно-временных изменений почвенного покрова речных террас могут дополнить имеющуюся информацию об эволюции почв в лесостепном и степном Поволжье.

Ниже будут изложены результаты исследований, проведенных в пределах пограничной области лесостепных и степных ландшафтов Заволжья с целью изучения особенностей эволюции почв речных террас во второй половине голоцена, а также выявления сходств и различий в эволюции почв террас и водораздельных поверхностей исследуемой территории.

Исследования проводились с помощью сравнительно-географического, сравнительно-хронологического и почвенно-археологического методов. Объектами изучения были датированные курганные насыпные сооружения, включая почвенно-грунтовый материал насыпи и погребенные под ней палеопочвы, а также почвы современной фоновой поверхности. Исследованные археологические памятники были созданы представителями различных культурно-исторических общностей эпох бронзы (5000-3000 л.н.), раннего железного века (1500-3000 л.н.) и позднего средневековья (350 л.н.). Синхронизация археологических событий основана на общепринятой хронологии археологических культур степей Евразии.

Исследования проводились в составе археологических экспедиций Института истории и археологии Поволжья в 1998-1999 гг. на четырех ключевых участках, характеризующих аккумулятивные речные террасы левых притоков р. Волги верхнечетвертичного (хвалынского) возраста, которые в геоморфологическом отношении принадлежат к провинциям Высоко-



го и Низкого Заволжья (долины рек Сок, Самара, Большой Ирғиз). Территория исследования расположена в пределах черноземной зоны и темно-каштановой почвенно-географической подзоны. Характеристика природных условий исследованных ключевых участков представлена в таблице 1.

Площадь, занимаемая террасами хвалынского возраста, в частности, в пределах Заволжья, весьма велика. На рассматриваемой территории общая площадь речных террас не меньше, чем площадь, занимаемая плоскими водораздельными поверхностями, - около 15 % (остальные 70 % территории приходятся на склоны и др. формы рельефа) (Четвертичные отложения..., 1982). Это подчеркивает важность эволюционных исследований почвенного покрова речных террас.

В литературе в определении таких понятий, как «*низкие*» и «*высокие*» речные террасы, имеются разногласия (Щукин, 1960; Востряков, 1967; Обедиентова, 1977; Леонтьев, Рычагов, 1988). В настоящей статье применительно к исследованиям, связанным с изучением почвенного покрова речных террас, предлагается считать *низкими* те террасы, на которых грунтовые воды в той или иной степени влияют на почвообразовательные процессы, а *высокими* - те, на которых грунтовые воды залегают настолько глубоко, что не оказывают влияния на формирование почв. Необходимость разделения речных террас по отношению к глубине залегания уровня грунтовых вод обуславливается тем, что эволюция изменения почвенного покрова на низких речных террасах в голоцене в большей степени зависит от влияния этого фактора, который, как показали наши исследования, часто является ключевым, объясняющим основные различия в эволюции почвенного покрова террас разного уровня.

Необходимо отметить, что в методическом плане палеопочвы речных террас представляют собой объект, сложный для изучения. Здесь имеет место усиление диагенетических изменений погребенных почв (по сравнению с водораздельными территориями), связанное, как правило, с более высоким уровнем залегания грунтовых вод, а также с наличием микро-рельефа, часто характеризующегося повышенной сложностью. В то же время почвы на *низких* террасах характеризуются значительным разнообразием протекающих почвообразовательных процессов, что позволяет более полно рассмотреть и дополнить имеющиеся сведения об изменениях как региональных, так и глобальных факторов голоценового почвообразования. Так, анализ качественных и количественных изменений признаков оглеения, гидрогенного осолодчения, осолодчения, засоления профилей почв *низких* речных террас дают возможность сделать заключения об изменениях климатического (увлажненность) и (или) геологического (колебания базиса эрозии) факторов почвообразования.

Методика палеопочвенных исследований поверхностей речных террас с выраженным микро-рельефом характеризуется определенной спецификой. При проведении эволюционных исследований почвенного покрова подобных территорий необходимо сравнивать между собой современную и погребенную днев-

ные поверхности сходной относительной высоты и одинакового генезиса.

При анализе характера современной фоновой и погребенных дневных поверхностей использовались данные нивелирования и крупномасштабные топографические карты, которые свидетельствуют о том, что исследованные курганные сооружения расположены, как правило, на повышенных элементах остаточного пойменного микро-рельефа, которые в генетическом отношении представляют собой бывшие пойменные гряды.

Почвы *низких* террас хвалынского возраста исследовались нами на трех ключевых участках - «Красноярском», «Красносамарском» и «Тамбовском», которые приурочены соответственно к лесостепному Высокому Заволжью, переходной степной полосе Заволжья и Сыртовому Заволжью (долины рек Сок, Самара и Большой Ирғиз). Для современной поверхности исследованных участков *низких* террас характерны изменения гранулометрического состава почвообразующих пород от глинистых до легкосуглинистых опесчаненных, уровень залегания слабо засоленных почвенно-грунтовых вод прослеживается на глубине 2-4 м. На участках с тяжелым гранулометрическим составом микро-рельеф характеризуется большей выраженностью и представлен микроповышениями, западинами и относительно плоскими участками с лугово-черноземными (лугово-каштановыми) почвами, в пределах которых формируются почвенные разности различной степени выраженности процессов засоления, осолодчения, осолодения и оглеения под разнотравно-полюнно-злаковыми растительными группировками, сочетающимися с луговыми и галофитными растительными ассоциациями.

Хронология погребенных почв низких надпойменных террас характеризуют состояние почвенного покрова следующих временных срезов: почвы атлантического периода (возраст 5000 лет), почвы раннесуббореального периода (возраст 4300 лет) и среднесуббореального (возраст 4000, 3500 лет). Высота насыпей курганов - от 0,4 до 1 м. Интерпретация фактического материала проводилась следующим образом.

К примеру, на участке «Красноярский», расположенном в пределах первой низкой надпойменной террасы реки Сок, были исследованы почвы, погребенные под курганами эпохи средней бронзы (возраст насыпей - 3800-4000 лет), что соответствует среднесуббореальному периоду голоцена. Под насыпями курганов была исследована погребенная почва, гумусовый горизонт которой имел мощность около 40 см и характеризовался значительно меньшим содержанием гумуса (до 2,5 %) по сравнению с фоновыми почвами, что может быть следствием его минерализации после погребения почвы. Погребенные почвы вскипали бурно с поверхности, имели максимум содержания карбонатов в горизонте В<sub>св</sub> (до 15 %) на глубине 40-70 см, карбонатные новообразования хорошо сегрегированы и представлены белоглазкой; почвы слабо оглеены и засолены по всему профилю (максимум легкорастворимых солей - до 1 % - содержался в верхней части профиля, тип засоления - хлоридно-содовый). Фоновые почвы участка отличались от погребенных



следующим образом: мощность гумусового горизонта больше на 20 см (содержание гумуса в нем - 7 %); аккумуляции карбонатов прослеживаются глубже на 20 см, содержание карбонатов в горизонте аккумуляции меньше на 5 %; по сравнению с погребенными почвами, в фоновых отсутствуют сегрегированные формы карбонатных новообразований; в верхней части профилей фоновых почв протекают слабые процессы осолонцевания; фоновые почвы отличаются выщелоченностью от легкорастворимых солей верхней части профиля и большей оглеенностью.

На основе полученных фактических данных были сделаны выводы о том, что за последние 3500-4500 лет почвы низких надпойменных террас рек степной зоны эволюционировали от *лугово-черноземных (лугово-каштановых) солончаковатых, маломощных (среднемощных) до лугово-черноземных (лугово-каштановых) солончаковатых, слабосолонцеватых, среднемощных (мощных)*. В них преобладали процессы гумусонакопления, осолонцевания, рассоления и оглеения, что было связано с повышением увлажнения и похолодания климата на протяжении поздне-суббореального и субатлантического периодов голоцена.

Аналогичным образом проводились исследования почв на других участках.

#### Эволюция почв речных террас лесостепного и степного Заволжья в голоцене

Проведенные исследования и анализ имеющихся литературных данных показали, что голоценовая эволюция почв *высоких* речных террас в общих чертах согласуется с эволюцией почв *водораздельных поверхностей*. Так, согласно литературным данным, за последние 3-5 тыс. лет почвы лесостепных и степных ландшафтов *высоких* речных террас и *водораздельных поверхностей* на породах среднего и легкого гранулометрического состава эволюционировали в сторону более северного подтипа, но переходов в другой подтип не отмечалось, к примеру,  $\text{C}_{\text{ю}}$  приблизились к  $\text{C}_{\text{о}}$ ,  $\text{C}_{\text{о}}$  — к  $\text{C}_{\text{т}}$  и т.д. Исследованные нами супесчаные и суглинистые разновидности почв *высоких* террас (участок «Борский») и *водораздельных поверхностей* (участки «Волжский», «Самарская Лука») отличались стабильным строением профиля при изменении мощностей и глубины залегания горизонтов, эволюция почв протекала здесь сопоставимо с почвами *водораздельных поверхностей*, описанных в литературных источниках на аналогичных породах. Так, в исследованных нами почвах рост мощности гумусового горизонта с момента погребения составил в среднем 20 см, глубина вскипания снизилась на 20 см. В эволюции почв тех же ландшафтов на породах *тяжелого* гранулометрического состава И.В.Иванов (1992) отмечает отдельные случаи перехода в другой, более северный подтип, но подобные случаи выявлены только в переходных между почвенными подзонами областях.

В свою очередь голоценовая эволюция почв *низких* речных террас, как показали проведенные нами исследования, имеет ряд существенных отличий, поэтому их исследованию уделялось повышенное внимание. В общей сложности на протяжении последних 3-

5 тыс. лет почвы *низких* речных террас лесостепных и степных областей изменялись в пределах подтипа независимо от литогенно-геоморфологических условий.

Как уже отмечалось, на формирование почвенного покрова *низких* речных террас, кроме основных факторов почвообразования, существенное влияние оказывают засоленные грунтовые воды. Основной причиной колебаний уровня почвенно-грунтовых вод на протяжении последних 10 тыс. лет являются изменения климата. Как правило, длительное увлажнение, и похолодание климата способствовали повышению уровня грунтовых вод; потепление и аридизация климата, напротив, способствовали понижению глубины их залегания. Анализ полученных данных показал, что наибольший диапазон изменений характера почвообразования на *низких* речных террасах приурочен к резким сменам длительных холодных и влажных эпох теплыми и засушливыми или, наоборот, последних первыми, поскольку подобные климатические флуктуации приводили к значительной амплитуде колебаний соотношения грунтовой и атмосферной увлажненности.

Нами были исследованы атлантические и суббореальные почвы низких террас на трех ключевых участках — «Красноярском», «Красносамарском» и «Тамбовском». Сравнительный анализ погребенных и фоновых почв показал, что на протяжении последних 5000 лет в почвах *низких* террас неоднократно сменялись условия почвообразования, что приводило к активизации или затуханию процессов гумусонакопления, окарбоначивания, засоления, оглеения, осолонцевания и др. Комплексные исследования почв ключевых участков позволили выделить следующие этапы эволюции почв *низких* речных террас Заволжья на протяжении второй половины голоцена.

*Почвы атлантического периода голоцена.* Исследованные нами атлантические почвы низких речных террас (участок «Красноярский») в сравнении с современными характеризовались меньшей мощностью гумусового горизонта и всего почвенного профиля, большей гумусностью, более высоким залеганием карбонатов и классификационно относились к лугово-черноземным солончаковатым. Нижняя часть профилей почв была оглеена, характер оглеения позволяет предположить, что климат того времени был близок или немного более влажен по сравнению с современным. В условиях гидроморфного и полугидроморфного режимов в сочетании с высокой атмосферной увлажненностью в почвах активно протекали процессы гумусонакопления и оглеения.

*Почвы суббореального периода голоцена.* В эволюции почв суббореального временного среза выделяются три этапа. *Первый этап* охватывает *раннесуббореальный* период, в наших исследованиях почвы этого временного среза представляет участок «Тамбовский» (4300 л.н.). Сравнительный анализ показал, что палеопочвы, по сравнению с современными, характеризовались меньшей гумусностью, в них протекали процессы засоления, огипсования, окарбоначивания, оглеенность профилей палеопочв выражена сильнее, чем фоновых. Эти факты свидетельствуют, что время



погребения исследованных почв приурочено к контакту влажных условий атлантика с менее влажным ранним суббореалом, когда происходило снижение уровня грунтовых вод, и актуальная оглеенность почвенного профиля приобретала реликтовый характер.

*Второй этап* эволюции суббореальных почв начался 4000 лет назад. Исследованные нами почвы этого временного среза были законсервированы под насыпями курганов 4000-3500 лет назад (участки «Красноярский», «Красносамарский»). Исследованные палеопочвы по сравнению с фоновыми характеризуются повышенной карбонатностью, засоленностью, малой гумусностью и слабой оглеенностью, что свидетельствует о засухливости климата среднего суббореала. Уровень почвенно-грунтовых вод этого периода характеризуется наибольшей глубиной залегания на протяжении всего голоцена.

Почвы позднесуббореального временного среза, к сожалению, нами не рассматривались. Согласно данным литературных источников (Геннадиев, Пузанова, 1994; Иванов, 1992 и др.), этот этап эволюции суббореальных почв восточноевропейских степей отличался активизацией в почвах процессов черноземообразования, миграции вниз по профилю легкорастворимых солей, гипса, карбонатов, активизации элювиально-солонцовых процессов. Это свидетельствует о высокой влажности позднесуббореального периода.

*Почвы субатлантического периода голоцена.* Среди почв этого временного среза на низких террасах нами были рассмотрены только современные почвы, которые характеризуются активным протеканием процессов осолонцевания, что свидетельствует о преобладании атмосферного увлажнения над грунтовым. Наиболее активно эти процессы протекают на повышенных участках микрорельефа в почвах тяжелого грану-

лометрического состава, отличающихся повышенной засоленностью. Согласно литературным данным, динамика климата субатлантического периода характеризуется неравномерностью на общем фоне постепенного повышения увлажненности климата. Исходя из этих данных, можно предположить, что на протяжении субатлантика в связи с частым чередованием кратковременных относительно влажных и засушливых периодов в почвах низких террас происходили многократные смены активизации почвообразовательных макропроцессов противоположной направленности.

Таким образом, эволюция почв низких речных террас во второй половине голоцена характеризовалась неравномерностью. (Далее типы эволюции определяются по Таргульяну, Александровскому, 1976). Развивающаяся эволюция почв климатического оптимума голоцена в начале суббореального периода сменилась наследующей вследствие активизации процессов засоления почв, причиной чего явилась раннесуббореальная аридизация климата. Дальнейшая аридизация и потепление климата в среднесуббореальный период привели к проявлению наложенной эволюции почв в связи с преобладанием в почвах процессов засоления. Период позднесуббореального почвообразования характеризуется проявлением признаков стирающей эволюции на фоне наложенной вследствие активизации и преобладания в почвах элювиально-солонцовых процессов, причиной чего послужило резкое изменение климата в сторону повышения увлажненности. Субатлантический период, вследствие постепенного роста увлажненности климата на всем его протяжении, характеризуется преобладанием наследующей эволюции почв.

Таблица 1

Сравнительная характеристика участков и объектов исследования

| Показатель                        | Ключевой участок                  |                                   |                                   |                                    |                          |                                    |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
|                                   | «Красноярский»                    |                                   |                                   | «Красносамарский»                  | «Тамбовский»             | «Борский»                          |
|                                   | Могильник Грачевка II             | Могильник Лопатино II             | Оборонительный вал                | Могильник Красносамарский IV       | Могильник Журавлиха I    | Могильник Гвардейцы I              |
| Количество исследованных курганов | 3                                 | 2                                 | -                                 | 3                                  | 1                        | 1                                  |
| Возраст курганов, лет             | 4000                              | 5000; 3500                        | 350                               | 4200                               | 4300                     | 3500                               |
| Природный район                   | Южная лесостепь Высокого Заволжья | Южная лесостепь Высокого Заволжья | Южная лесостепь Высокого Заволжья | Переходная степная полоса Заволжья | Степь Сыртового Заволжья | Переходная степная полоса Заволжья |
| Зональные почвы                   | Чв-Ч                              |                                   |                                   | Чо                                 | Чю-К                     | Чо-Чю                              |



| Показатель                                                               | Ключевой участок                                                                                                           |                                                                              |                                |                                                                                                                                                           |                                    |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                          | «Красноярский»                                                                                                             |                                                                              |                                | «Красносамарский»                                                                                                                                         | «Тамбовский»                       | «Борский»                         |
|                                                                          | Могильник Грачевка II                                                                                                      | Могильник Лопатино II                                                        | Оборонительный вал             | Могильник Красносамарский IV                                                                                                                              | Могильник Журавлиха I              | Могильник Гвардейцы I             |
| Рельеф                                                                   | I надпойменная терраса р. Сок                                                                                              | Высокая пойма р. Сок                                                         | II надпойменная терраса р. Сок | II надпойменная терраса р. Самара                                                                                                                         | I надпойменная терраса р. Б. Иргиз | IV надпойменная терраса р. Самара |
| Возраст территории (по Вострякову, 1967), тыс. лет                       | позднехвалынский, 11-12                                                                                                    |                                                                              | среднехвалынский, 15-17        | среднехвалынский, 15-17                                                                                                                                   | позднехвалынский, 11-12            | хазарский, 110                    |
| Засоление и глубина залегания грунтовых вод, м                           | хлоридно-сульфатно-содовое, 1,5-2,5                                                                                        | хлоридно-сульфатно-содовое, 2,5-3                                            | хлоридно-сульфатное, 5-6       | хлоридно-сульфатное, 3-4                                                                                                                                  | сульфатно-гидрокарбонатное, 3-4    | гидрокарбонатное, 7-8             |
| Максимальный перепад высот микрорельефа в пределах 1 км <sup>2</sup> , м | 1                                                                                                                          | 0,2                                                                          | 0,2                            | 1,5                                                                                                                                                       | 0,2                                | 2                                 |
| Гранулометрический состав почвообразующих пород                          | тяжелые суглинки                                                                                                           | легкие и средние суглинки                                                    | средние и тяжелые суглинки     | тяжелые суглинки и глины                                                                                                                                  | тяжелые суглинки                   | супеси                            |
| Почвенно-растительный покров                                             | Чл (разнотравно-полынно-злаковый); Чл <sup>сн,ск</sup> (злаково-полынный); Сн <sup>ск</sup> (полынный, полынно-галофитный) | Чл <sup>сн,ск</sup> (злаково-полынная с участием петросимонии и разнотравья) | Чол (злаково-разнотравный)     | Чл (разнотравный, типчаково-разнотравный); Чл <sup>сн</sup> , (типчаково-полынный); Сн (полынный, полынно-галофитный); Сн <sup>ск</sup> , Сд (галофитный) | Кл (культурный)                    | Чо (разнотравно-злаковый)         |

## ЛИТЕРАТУРА

- Александровский А.Л. Эволюция почв Восточно-Европейской равнины в голоцене. М., Наука, 1983. 150 с.
- Геннадиев А.Н. Почвы и время: модели развития. М., МГУ, 1990. 232 с.
- Демкин В.А. Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении истории природы и общества. Пушкино, ОНТИ ПНЦ РАН, 1997. 213 с.
- Золотун В.П. Развитие почв юга Украины за последние 50-45 веков. Автореф. дис... д-ра с.-х. наук, Киев, 1974. 74 с.
- Востряков А.В. Неогеновые и четвертичные отложения, рельеф и неотектоника юго-востока Русской платформы. Саратов, 1967. 200 с.
- Геннадиев А.Н., Пузанова Т.А. Эволюция почвенного покрова Западного Прикаспия в голоцене // Почвоведение, 1994, №2. С.5-15.
- Иванов И.В. Эволюция почв степной зоны в голоцене. М., Наука, 1992. 144 с.
- Маданов Л.В. и др. Вопросы палеопочвоведения и эволюции почв Русской равнины в голоцене. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1967. 124 с.
- Таргульян И.О., Александровский А.Л. Эволюция почв в голоцене // История биогеоценозов СССР в голоцене. М., Наука, 1976. С. 57-78.
- Четвертичные отложения, геоморфология и новейшая тектоника Среднего и Нижнего Поволжья. Карты масштаба 1:500000. Изд-во Саратовского университета, 1982.