

5. Dal' Bo P.F.F., Basilici G., Angelica R.S. Factors of paleosol formation in a Late Cretaceous eolian sand sheet paleoenvironment, Marilia Formation, Southeastern Brazil // Palaeogeography. Palaeoclimatology. Palaeoecology. 2010. V. 292. P. 349–365.

6. Du X., Xie X., Lu Y. et al. Distribution of continental red paleosols and their forming mechanisms in the Late Cretaceous Yaojia Formation of the Songliao Basin, NE China // Cretaceous Research. 2011. V. 32. P. 244–257.

7. Kahmann J.A., Driese S.G. Paleopedology and geochemistry of Late Mississippian (Chesterian) Pennington Formation paleosols at Pound Gap, Kentucky, USA: Implications for high-frequency climate variations // Palaeogeography. Palaeoclimatology. Palaeoecology. 2008. V. 259. P. 357–381.

**М.Ш. Шерматов*, У.К. Абдуназаров, А.Г. Стельмах,
Ш.А. Султонов, Х.А. Хусайнов**

*Институт сейсмологии АН РУз, г. Ташкент
Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКАЯ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕССОВО-ПОЧВЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧИРЧИК-АХАНГАРАНСКОГО РЕГИОНА

Чирчик-Ахангаранский регион представляет собой предгорно-горную территорию Узбекистана, полого спускающуюся с северо-востока на юго-запад к реке Сырдарья. Рельеф большей части территории состоит из чередования широких террасированных долин и слабо всхолмленных водоразделов. Здесь лессово-почвенные отложения достаточно широко распространены и представлены различными литологическими и генетическими разновидностями. В частности, в распространении лессово-почвенных отложений рассматриваемого региона выделяют три вертикальные зоны [1].

Первая зона характеризуется сплошным распространением лессовых отложений и охватывает пространства от пойм рек Сырдарья, Чирчика, Ахангарана и Келеса до абсолютной отметки 1000-1100 м, местами снижаясь до 750-800 м или поднимаясь до 1250 м. Здесь возраст лессовых пород – голоценовый (сырдарьинский комплекс - Q_{IV}^{sd}), позднелепесточеновый (мирзачульский комплекс - Q_{III}^{ml}), средне-неоплейстоценовый (ташкентский комплекс - Q_{II}^{ts}) и раннелепесточеновый (нанайский комплекс - Q_{I}^{n}). Голоценовые и позднелепесточеновые отложения развиты преимущественно в пределах абсолют-

ных отметок от 320 м до 500-600 м и в долинах притоков рек Чирчик, Ахангаран, Келес и Сырдарья до 800-1250 м. Эти отложения, представленные аллювиальными лессовидными суглинками I, II и III террас рассматриваемых рек, залегают на галечниках и гравийно-галечниковых образованиях. Мощность отложений голоцена доходит до 3 м и отложений позднего неоплейстоцена – до 15-18 м.

Отложения среднего неоплейстоцена первой зоны представлены пролювиальными, делювиально-пролювиальными лессовидными суглинками и приурочены к высокогорным частям региона и предгорным пролювиальным равнинам, соответствующим IV, V и VI террасам рек. Эти лессовые толщи мощностью до 90 м подстилаются галечником, конгломератами и каменными лессами.

Образования раннего неоплейстоцена первой зоны, представленные лессовидными суглинками и каменными лессами, обнажаются на дневной поверхности в основном ближе к горам и уходят под отложения среднего неоплейстоцена ближе к речным долинам.

Вторая вертикальная зона лессово-почвенных отложений характеризуется островным распространением лессовых пород и в геоморфологическом отношении соответствует высокопредгорным частям Чирчик-Ахангаранского региона, начиная с абсолютных отметок 1000-1100 м до 1800 м. Здесь преимущественно распространены делювиальные, делювиально-пролювиальные, элювиальные и элювиально-делювиальные генетические типы лессовых пород. Возраст отложений средне-неоплейстоценовый, поздне-неоплейстоценовый и голоценовый. Отложения этой зоны подстилаются преимущественно на породах эоплейстоцена, позднего плиоцена и местами на других возрастных комплексах дочетвертичных образований. Максимальные мощности делювиальных и делювиально-пролювиальных генетических типов обычно достигают 30 м, редко 90 м, мощности элювиальных и элювиально-делювиальных лессовых пород не превышают 5-10 м. Характерной особенностью второй зоны является приуроченность к этим лессовым породам почти 90% склоновых (оползневых) процессов региона.

Третья вертикальная зона – это территория незначительного распространения лессовых пород, которая занимает среднегорную и высокогорную части Чирчик-Ахангаранского региона, начиная с абсолютной отметки 1800-1850 м и выше. Возраст лессовых пород этой зоны в основном голоценовый, редко поздне-неоплейстоценовый и характерно распространение аллювиальных, элювиальных, делювиальных и элювиально-делювиальных (на склонах гор) генетических типов лессовых пород небольшой мощности 0.25-5.0 м.

В целом, характер распространения и формирования различных генетических и возрастных типов лессовых пород в этих трех зонах связан с определенными фазами тектонических движений и циклами аккумуляции исходного лессового материала. Для каждого цикла аккумуляции характерно формирование террасовых поверхностей (уровней) и палеопочв четвертичного периода.

Наиболее полная характеристика о становлении и развитии современной структуры вертикальных типов, гранулометрических, солевых, минералогических составов и водно-физических, просадочных и прочностных свойств лессово-почвенных отложений Чирчик - Ахангаранского региона отражены в многочисленных публикациях таких исследователей как Г.А. Мавлянов, А.И. Исламов, М.З. Назаров, А.М. Худайбергенов, М.Ш. Шерматов, Э.В. Кадыров, Х.А. Тойчиев, М.А. Туйчиева, И.А. Степанов, У.К. Абдуназаров, А.А. Лазаренко, Х.Л. Рахматуллаев и др. При этом в толще различных генетических типов лессовых пород исследователями выделено разное количество погребенных почвенных горизонтов, число которых изменяется от 2 до 20. Так Э.В. Кадыров (1976 г.) в разрезе пролювиальных лессовых пород долины р. Ахангаран выделил 2 палеопочвы и в разрезе делювиальных пород - 5; Г.А. Мавлянов, М.Ш. Шерматов, Х.А. Тойчиев (1981 г.) в делювиально-пролювиальных лессовых породах разреза Аркутсай, расположенного на правобережной части р. Угам, описали 14 палеопочв, позже в этом разрезе Н.Г. Мавлянов (1983 г.) определил до 20 палеопочв [2, 3, 4, 5].

Проведенные нами исследования были направлены на получение новых данных по лессово-почвенным отложениям Чирчик-Ахангаранского региона. Изучение лёссовых толщ позволило установить, что в ходе циклов интенсивного осадконакопления были периоды относительной стабилизации и покоя. В эти периоды были сформированы почвенные горизонты мощностью от 2 до 4 метров. Палеопочвы в стратотипических разрезах Чирчик-Ангренского бассейна, в сущности, представляют собой единый комплекс и содержат значительную информацию об условиях формирования природной среды четвертичного периода.

Гранулометрический и минералогический подход к изучению лессово-почвенных отложений основан на материалах, полученных непосредственно в полевых условиях в процессе литологического описания лессовых пород и почвенных горизонтов и отбора по ним образцов для лабораторного исследования. В ходе изучения генетических типов лессово-почвенных отложений рассматриваемого региона нами выявлена следующая зональность:

1) Делювиальные и делювиально-пролювиальные лессово-почвенные отложения позднего, среднего и раннего неоплейстоцена, слагающие высокие предгорья Чирчик-Ахангаранского региона. В изученных нами разрезах мощности отдельных лессовых горизонтов изменяются от 0.2 м до 8 м и более при общей мощности лесса до 25-30 м. Здесь выделяются до 22 палеопочвы, из них 7-12 наиболее полно развиты с мощностями от 1 м до 4 м. Лессовые породы в основном серого, палево-серого и темно-серого цвета, а палеопочвы коричневого, красновато-коричневого и темно-серого цвета. Переход между лёссовой толщей и погребенным горизонтом постепенный. В нижней части погребенных почвенных горизонтов наблюдается карбонатный (иллювиальный) горизонт светло-серого цвета, характеризующийся большой плотностью (до $2.10-2.15\text{г/см}^3$), низкой пористостью (до 40-35%), небольшой мощностью (преимущественно 0.1-0.7 м) и высокой карбонатностью (до 30%). При этом структура лессовых пород макропористая с размерами макропор от 0.2 мм до 0.5 мм иногда до 2 мм, слабоватая комковатая с глинисто-известковистыми конкрециями, на ощупь лесс мягкий, пылеватый и лёгкий, а палеопочва комковатая, состоит из сплошных беспорядочно расположенных червеобразных стяжений длиной 4-5 см, толщиной 0.7-1.8 см, имеет черные пятна гумуса и известковистую корку толщиной 2-3 мм. В гранулометрическом составе в лессовых породах преобладает пылеватая фракция (60-65%), содержание глинистой фракции доходит до 25-30 %, песчаных до 5-15%, в палеопочвенных горизонтах содержание глинистой фракции значительно больше (до 40-50%), чем пылеватой фракции. В минералогическом составе лессовых пород из минералов легкой фракции преобладает кварц (46-75%), полевые шпаты (10-20%), обломки пород (7-26 %), биотит (2-9%) и мусковит (0.5-4%); из минералов тяжелой фракции встречаются магнетит-ильменит (20-67%), гематит-лимонит (10-36%), эпидот (4-20%), роговая обманка (1-13%), циркон (2-11%) и гранат (3-10%). В высокодисперсной части преобладают гидрослюда (50-60%), хлорит (10-20%) и каолинит (3-8%). В минералогическом составе палеопочв элювиальных горизонтов резко сокращается содержание кальция (в 5-15 раз), в пылеватой фракции появляется гетит (до 1-2%), в глинистой фракции в 3-5 раз сокращается содержание монтмориллонита (3-12%). По содержанию воднорастворимых солей лессовые отложения относятся к незасоленным и слабозасоленным грунтам.

2) Пролувиальные лессово-почвенные отложения среднего неоплейстоцена, слагающие предгорья и предгорные равнины Чирчик-Ахангаранского региона. В изученных нами разрезах мощности отдельных лессовых горизонтов изменяются в основном от 1 до 5 м

при общей мощности лесса до 30-70 м. Поверх каждой лёссовой толщи развиты палеопочвы мощностью до 4 и более метров. Карбонатные горизонты, такие как в высоких предгорьях, здесь отсутствуют, но наблюдается общее увеличение содержания карбонатных солей. Уменьшение количества палеопочв и отсутствие явно выраженных карбонатных горизонтов объясняются тектоническими особенностями и климатическими условиями предгорий и предгорных равнин. По цвету лёссовые породы в основном желтовато-серые и палевые, а палеопочвы буровато-серые, коричневые и коричневатого-серые. Переход между погребенными почвенными горизонтами и лёссовыми отложениями постепенный. При этом структура лёссовых пород макропористая с размерами макропор от 0.2 до 0.5 мм иногда до 2 мм, слабовато комковатая с глинисто-известковистыми конкрециями, на ощупь лёссовая порода мягкая, пылеватая, лёгкая, а палеопочва комковатая. В гранулометрическом составе лёссовых отложений преобладает пылеватая фракция в среднем 63-91%, содержание глинистых частиц составляет 10-21% и песчаных 4.5-11.5%, а в палеопочвах содержание пылеватой фракции в среднем составляет 63-82%, глинистой – 9-22% и песчаной – 0.4-9.6%. По минералогическому составу в рассматриваемых лёссовых породах содержание легкой фракции составляет в пределах 82.1-99.6%, тяжелой – 0.5-4.4%. При этом в легкой фракции преобладают кварц (36-52%) карбонаты (16-44%), обломки пород (11-30%) и полевые шпаты (4-10%), а в тяжелой фракции – гематит, магнетит, эпидот и роговая обманка. В минералогическом составе палеопочв из минералов легкой фракции преобладают карбонаты 64%, кварц 26% и полевые шпаты 4%, из минералов тяжелой фракции – эпидот (12-20%), роговая обманка (9-16%) и пироксен (1-4%).

3) Аллювиальные лёссово-почвенные отложения позднего неоплейстоцена и голоцена, слагающие предгорья и предгорные равнины Чирчик-Ахангаранского региона. В изученных нами разрезах позднего неоплейстоцена выделяются 2-3 лёссовых горизонта с мощностями от 2 м до 16 м и два почвенных горизонта с мощностями от 0.5 м до 2.5 м. Разрезы голоцена обычно состоят из одного лёссового горизонта мощностью 0.5-3 м и одной современной почвы мощностью 0.25-0.3 м. Карбонатные подпочвы часто отсутствуют, но в местах их наличия они характеризуются включением большого количества карбонатных конкреций. Лёссовые породы в основном желтого и палевого цвета, а палеопочвы буровато-серого и коричневатого-серого цвета. Переход между лёссовой толщей и развитой на ней почвой постепенный. Лёссовые породы представлены макропористыми, слоистыми лёссовидными суглинками, а палеопочвы слабомакропористые, уплот-

ненные и комковатые. По гранулометрическому составу в лессовых породах содержание пылевой фракции изменяется от 68 до 92%, содержание глинистой фракции в среднем составляет 22.6%. С глубиной в лессовых отложениях наблюдается увеличение песчаной фракции, которая в отдельных разрезах составляет до 27%, ниже залегают аллювиальные галечники различного состава. В гранулометрическом составе палеопочв резкие различия не наблюдаются, отмечается некоторое увеличение глинистой фракции, которая составляет до 25%. Содержание минералов легкой фракции, являющихся основной составной частью как лессовых, так и погребенных почвенных горизонтов, на различных участках изменяется от 70 до 98%, в среднем составляет 83%. В них преобладают кварц (18.5-40.0%), полевые шпаты (2.4-29%) и обломки пород (1.2-22.6%). Минеральный состав тяжелой фракции (1.2-2.2%) довольно разнообразен и представлен рудными минералами: магнетит-ильменит, гематит-лимонит, роговая обманка, биотит и мусковит. Глинистая фракция характеризуется в основном гидрослюдистым составом с примесью монтмориллонита, хлорита и каолинита.

В течение голоцена и неоплейстоцена физико-географические условия Чирчик-Ахангаранского региона, судя по гранулометрическим и минералогическим характеристикам лессово-почвенных отложений, испытывали значительные изменения в связи с климатическими колебаниями на общем фоне тектонического подъема гор.

Работа выполнена в рамках гранта 5-013 прикладных исследований ГКНТ РУз.

Список литературы

1. *Исламов А.И.* Изменение некоторых физико-механических свойств лессовых пород после просадки // *Узбекский геологический журнал.* № 2. Ташкент, 1963. С. 24-29.

2. *Шерматов М.Ш.* Инженерно-геологические свойства лессовых пород Чаткальской горной области. Ташкент: Фан, 1971. 188 с.

3. *Кадыров Э.В.* Просадочность лессовых пород долины Ахангаран. Ташкент: Фан, 1976. 78 с.

4. *Мавлянов Г.А., Шерматов М.Ш., Тойчиев Х. и др.* Приташкентский район // Путеводитель геологической экскурсии XI конгресса «ИН-КВА». М., 1981. С. 32-34.

5. *Мавлянов Н.Г.* Цикличность формирования лессовых пород предгорной части Приташкентского района (на примере разреза Аркусай) // *Узбекский геологический журнал,* № 2. Ташкент, 1983. С. 27-32.