

Изменение почвенного покрова под влиянием эоловой и водной седиментации

Н. Н. Солодков¹✉, В. В. Ставицкий², И. И. Дремов³, О. А. Ткачук¹, Е. В. Ефремова¹, И. Х. Ишмятова⁴

¹Пензенский государственный аграрный университет, Российская Федерация
(440011, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30)

²Пензенский государственный университет, Российская Федерация
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40)

³Областной центр экологии, краеведения и туризма, Российская Федерация
(410054, г. Саратов, ул. Новоузенская, 156)

⁴Государственный университет по землеустройству, Российская Федерация
(105064, г. Москва, ул. Казакова, 15)

Аннотация. Цель – определение палеогеографической обстановки формирования почвенного покрова археологического памятника «Елюзань I».

Материалы и методы. В 2021 году изучены почвы памятника эпохи неолита «Елюзань I» в 1,75 км к юго-западу от с. Нижняя Елюзань Городищенского района Пензенской области в пределах нижнего течения долины р. Кадада. Используются почвенно-археологические методы изучения и их основные физико-химические свойства почв (гранулометрический состав, кислотность, сумма обменных оснований, содержание органического углерода и пр.), выполненные на базе аттестационной лаборатории.

Результаты и обсуждение. Выявлены два типа синлитогенных почв: погребенная дерново-супесчаная серая почва (стратозем) и современная аллювиальная (серогумусовая) почва. Выявлена роль почвенной фауны в погружении культурного слоя, а также периодического увлажнения в формировании почвенного профиля.

Выводы. Поверхность дюнного возвышения была удобным непотопляемым местом временной стоянки древних людей эпохи энеолита. В это время сформировалась дерново-супесчаная серая почва и культурный слой на её поверхности. После погребения речным аллювием стала развиваться современная дерновая (серогумусовая) почва. Почвенная фауна обусловила погружение культурного слоя на различную глубину погребенной почвы. Периодическое подтопление обусловило процессы оглеения почвенного профиля.

Ключевые слова: погребенная почва, культурный слой, голоцен, палеогеография, неолит.

Для цитирования: Солодков Н. Н., Ставицкий В. В., Дремов И. И., Ткачук О. А., Ефремова Е. В., Ишмятова И. Х. Изменение почвенного покрова под влиянием эоловой и водной седиментации // *Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология*, 2025, № 1, с. 17-22. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/1/17-22>

ВВЕДЕНИЕ

Разнообразие и развитию почв Среднего Поволжья уделяется повышенное внимание в связи с сельскохозяйственным освоением территории. По большей мере, это касается наиболее ценных земель, занятых черноземами и серыми лесными почвами. Вместе с тем, на археологических памятниках эпохи энеолита в пределах речных долинах бассейна Суры (Посурья) чаще всего приходится иметь дело с почвами на эоловых песчаных массивах [12]. Таких культурных памятников здесь насчитывается более 100. Эти возвышенные участки удобно расположены относительно мест рыболовства и охоты и могли служить временным местом пребывания.

Проблематике происхождения подобного рода песчаных массивов и развития на них почвенного покрова посвящено не мало работ. Как правило, они приурочены к территориям Нижнего Поволжья, Заволжья и Дона.

Здесь дюнный рельеф распространен массово, нередко встречаются и стоянки древнего человека. Проблематикой генезиса и эволюции песчаных ландшафтов, их классификации занимался Т. Ф. Якубов [16]. Принципы комплексного подхода к исследованию песчаных массивов, классификация песчаных почв заложены в работах А. Г. Гаеля и Л. Ф. Смирновой [3, 4]. И. В. Ивановым [8] в пределах Волго-Уральского междуречья детально изучены почвы археологических памятников Рын-песков, получены палеогеографические реконструкции окружающей среды первобытного человека, начиная с эпохи палеолита. В пределах Среднего Поволжья в ходе работ Ломова С. П. [12] и Солодкова Н. Н. [15] были получены сведения о строении почвенного покрова песчаных массивов в долине реки Сура.

Как показывают исследования, культурный слой имеет различную глубину погребения. Причины этого



погружения вызывают дискуссию: дефляция, водная седиментация или зоотурбация; либо выступающие как самостоятельные процессы или периодически сменяющие друг друга.

Целью работы является: определение палеогеографической обстановки формирования почвенного покрова археологического памятника «Елюзань I».

Геоархеологические исследования неолитической стоянки «Елюзань I» (Городищенский район Пензенской области) позволили получить сведения о факторах погружения культурного слоя, почвообразования и седиментации в пределах палеозоловых форм микро-рельефа речной долины.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках строительства «ППИТ «Куйбышев-Унеча-2» в августе 2021 года проводились археологические исследования на территории объекта культурного наследия «Нижняя Елюзань I» под руководством С. А. Кондратьева, И. И. Дремова, В. В. Ставицкого [5]. Общая площадь изученной поверхности составила 657 м². Объект исследования расположен на левом берегу широкой долины нижнего течения реки Кадада близ старичного оз. Трошин Пчельник (в 1,75 км к юго-восточной окраины села Нижняя Елюзань Городищенского района Пензенской области, рис. 1).

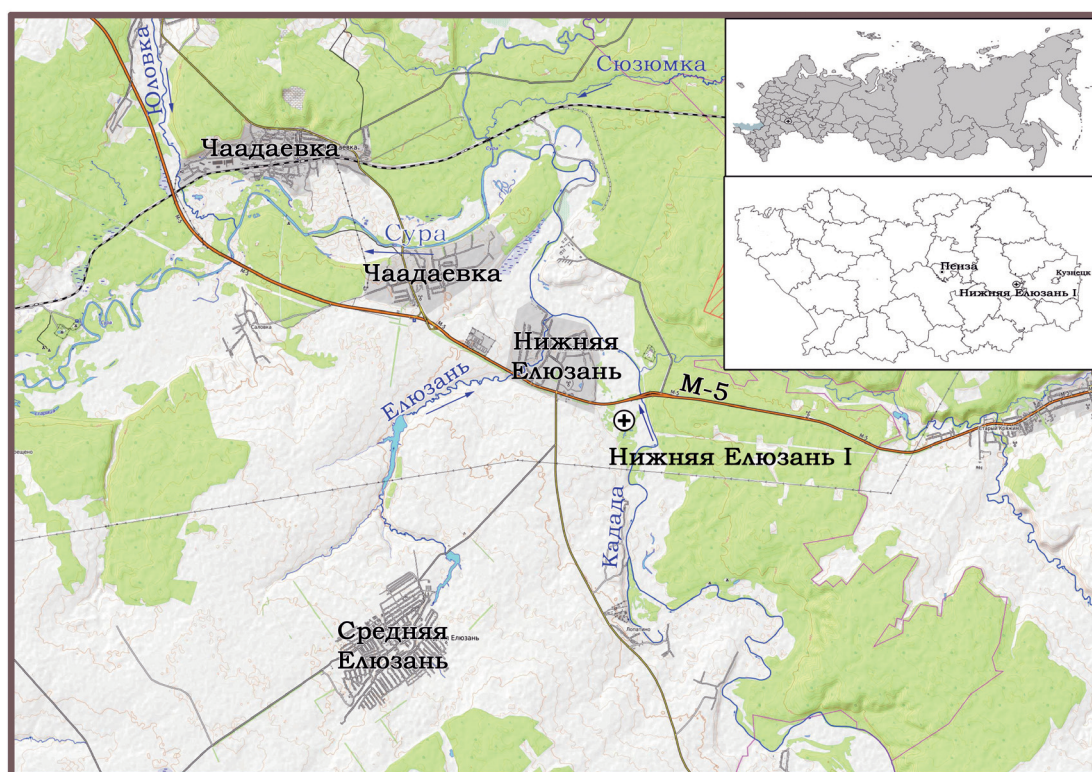


Рис. 1. Картосхема положения археологического памятника «Нижняя Елюзань I»
[Fig. 1. Map of the position of the archaeological site «Nizhnaya Yelyuzan I»]

В археологическом отношении обнаружено 522 единицы находок, относящихся к хвалынской раннеэнеолитической культуре (Дидюлин А. В., 2021). Выявлены хозяйственные ямы, но отсутствуют следы жилых сооружений, что характеризует стоянку как временную.

Объект исследования занимает поверхность пологого песчаного дюнного возвышения, вытянутого с севера на юг. Вершина смещена к юго-западной окраине. Абсолютный перепад высот (по данным топографической съемки ООО «Метрикум») составляет 0,79 м над уровнем моря, высшая точка – 169,88 м, а подошва – 169,03 м. Края микровозвышения примыкают к старичным озерам, края котловин которых приурочены к высоте 169 м.

В этой связи, растительные сообщества возвышающейся поверхности – луговое разнотравье, которое состоит из осоки (*Carex* sp.), скерды (*Vrepis* sp.), мелко-

лепестника (*Coryza* sp.), подмаренника настоящего (*Galium verum*) и пр. Берега стариц и частично склоны заняты кустарником из ракиты (*Salix caprea*) и ольхи серой (*Alnus incana*).

Почвенные исследования проводились с привлечением почвенно-археологического метода, позволяющего датировать дневную поверхность палеопочв, реконструировать среду обитания и особенности развития после погребения. Идентификация генетических горизонтов и диагностика почв проводилась в соответствии с учетом рекомендаций классификации почв 1977 и 2004 годов [9, 10] и WRB [17]. Физико-химические исследования охватывали: определение гранулометрического состава, актуальной (рН водный) и гидролитической (Нг) кислотности почв, содержание гумуса по И. В. Тюрину, суммы обменных оснований.

Образцы отбирались в срединной части горизонтов, а для более детального представления о свойствах современной почвы отбор проб проводился на глубинах 0-10 см и 10-20 см.

Морфологическое строение почвенно-седиментационной толщи типично в пределах раскопа. Головное описание приведено по линии A19-A30 (рис. 2).

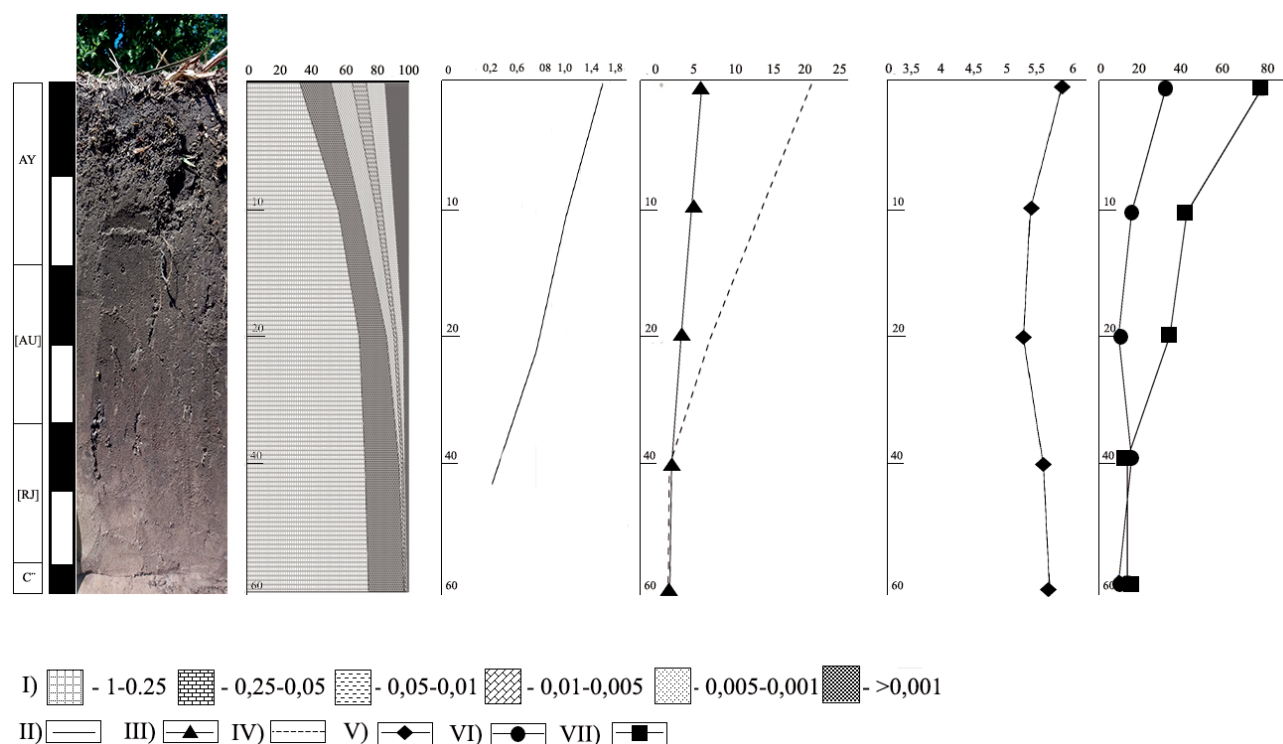
0-20 см AY. Серого цвета гранулярной структуры со следами ходов землероев (в том числе дождевых червей), вмещающих светлые пятна материала подстилающего горизонта [AU].

20-40 см [AU]. Светло-серого цвета с пятнами серого и бурого оттенков материала нижележащих горизонтов.

40-60 см [RJ]. Буро-серого цвета с серой выраженной пятнистостью, встречаются кротовины 9×5 см и 10×3 см, заполненные материалом по цвету и составу близким к горизонту [AU].

60 см и глубже C". Светлый песок с пятнами бурого цвета, ближе к береговой линии приобретающих холодные сизые тона.

Мощность почвенного профиля не превышает 70 см. Культурный слой погружен на разную глубину и охватывает генетические горизонты [AU] и [RJ]. Как правило, ближе к вершине дюнного возвышения археологические находки расположены к горизонту [AU], на пологих склонах погружаются не глубже горизонта [RJ].



Условные обозначения: I – содержание и размер фракций гранулометрического состава; II – содержание органического углерода, %; III – гидролитическая кислотность, смоль (экв)/кг; IV – сумма поглощенных (обменных) оснований, смоль (экв)/кг; V – pH (солевой вытяжки); VI – содержание подвижного фосфора (P_2O_5), мг/кг; VII – содержание подвижного калия (K_2O), мг/кг

Рис. 2. Внешний вид колонки профиля почв и распределение физико-химических показателей
[Fig. 2. Appearance of the soil profile column and distribution of physicochemical parameters]

Погребенная почва выделяется легким гранулометрическим составом – до песка рыхлого, современная почва – суглинистого состава. Погребенные горизонты характеризуются повышенным содержанием фракций песка среднего (1-0,25 мм) – более 70 %, небольшим содержанием ила (менее 0,001 %) – меньше 3 %. Современная дерновая (серогумусовая) почва содержит повышенное количество пылеватых и иловатых частиц (сумма фракций менее 0,01 мм) превышает 20 %.

Преобладание мелкой фракции в верхней толще обуславливает повышенное значение суммы поглощенных оснований (20,7 и 13,5 смоль (экв)/кг), а также гидролитической кислотности (5,14 и

3,63 смоль (экв)/кг на глубинах 0-10 см и 10-20 см соответственно). В погребенной песчаной почве сумма обменных оснований менее 6 смоль (экв)/кг, а для нижних горизонтов и вовсе меньше 0,5 смоль (экв)/кг. Гидролитическая кислотность снижается с 2,16 смоль (экв)/кг в горизонте [AU] до 0,8 и 0,2 смоль (экв)/кг в [RJ] и C".

Содержание органического углерода вдоль всего профиля невысокое. Для современной почвы этот показатель составляет 1,7 % и 1,2 % в средней части профиля на глубинах 0-10 см и 10-20 см, а для погребенной почвы показатель падает ниже 1 % (0,8 % и 0,2 % для горизонтов [AU] и [RJ] соответственно).

Профиль погребенной и современной почвы характеризуется слабокислой реакцией соляного раствора. Актуальная кислотность pH снижает с 5,8 в первых 0–10 см до 5,2 и 5,6 на глубинах 20–40 см и более 60 см соответственно.

Таким образом, почвенный профиль археологического памятника «Нижняя Елюзань I» включает современную и погребенную почвы. Они дифференцируются по морфологическим и физико-химическим свойствам. В первую очередь, по цвету, гранулометрическому составу, суммы обменных оснований и гидролитической кислотности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Педоседименты энеолитической стоянки «Нижняя Елюзань I» имеют характерное строение, как и на других памятниках Посурья [15]: простой профиль типа AY–[AU]–[RJ]–C. Аналогичными по строению в Пензенской области являются дерново-супесчаные серые почвы комплекса неолитических памятников Подлесное III, IV и VII. Однако, особенностью данного объекта является погребение культурного слоя аллювием, впоследствии охваченный почвообразованием.

Аллювий определил особенности морфологических признаков, гранулометрический состав и обусловил некоторые химические свойства серогумусового горизонта AY. Утяжеление механического состава позволило развиваться почвенной фауне в пределах песчаной дюны. Это обусловило погружение культурного слоя на различные глубины от 10 до 30 см, а археологическим артефактам распределиться в нижележащие генетические горизонты. Явление погружения культурного слоя описывалось в многочисленных работах А. Л. Александровского [1].

На участках поверхности раскопа, примыкающих к старичным озерам, отмечаются разнообразные оттенки сизых и бурых тонов. Это обусловлено подтоплением грунтовыми водами. В результате развиваются процессы оглеения. Там, где уровень грунтовых вод относительно стабилен, распространены закисные формы железа и сизые оттенки профиля. В случае же периодического подтопления – окисные формы и бурые тона. Морфологически это выражается в появлении пятен «ржавого» цвета, потеков и железистых стяжений. Горизонты [RJ] и C приобретают пестрый окрас и бурый тон. В условиях, приближенным автоморфным, песчаные горизонты освещаются.

Особенностью строения погребенной дерново-песчаной серой почвы является наличие многочисленных корнеходов в горизонте [AU]. Это обстоятельство указывает на плотно сомкнутую растительность ксерофитного облика. Аналогичными по строению в Пензенской области являются дерново-супесчаные серые почвы неолитических памятников Подлесное III, IV и VII [11, 12, 15]. В пользу разнообразия фитоценозов в эпоху неолита-энеолита указывает повышенное содержание суглинистой части погребенного темного гумусового горизонта [AU]. При исследовании почв Нарын-песков Т. Ф. Якубовым [16] замечена прямая зависимость между накоплением глинистого материала и типом растительного покрова.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования энеолитической стоянки «Нижняя Елюзань I» Городищенского района Пензенской области позволили установить: 1) сложный генезис происхождения микровозвышенности археологического памятника, которая сформировалась на начальном этапе в результате эолового переноса, а в позднеголоценовое время поверхность дюны была перекрыта аллювием; 2) гранулометрический состав подчеркивает гетерогенное происхождение генетических горизонтов современной и погребенной почв профиля раскопа; 3) накопление глинистой фракции аллювиальной дерновой (серогумусовой) почвы определило повышенное содержание органического углерода, суммы поглощенных оснований, а также подвижных форм фосфора и калия; наоборот, накопление песчаных фракций в генетических горизонтах погребенной дерново-супесчаной серой почвы (стратозем) обуславливает снижение органического углерода и повышение гидролитической кислотности; 4) формирование современной аллювиальной дерновой (серогумусовой) почвы сопровождалось активной зоотурбацией, которая привела к погребению культурного слоя и многочисленной пятнистости – появлению кротовин, заполненных материалом вышележащих горизонтов; 5) разнообразие сизых и бурых тонов связано с периодическим подтоплением почвенного профиля грунтовыми водами, развитием процессов оглеения и дополнительным подкислением почв; 6) поверхность культурного слоя неолита сформировалась в условиях хорошо задернованной растительности на поверхности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александровский А. Л. Зоотурбации и эволюция почв // *Материалы IV Всероссийской конференции «Проблемы эволюции почв»*, 2003, с. 77–83.
2. Антонова З. П. Определение содержания в почвах гумуса // *Почвоведение*, 1984, № 11, с. 130–133.
3. Гасель А. Г., Смирнова Л. Ф. *Пески и песчаные почвы*. Москва: ГЕОС, 1999. 252 с.
4. Гасель А. Г., Смирнова Л. В. Извечно развеваемые пески в донских степях // *Геоморфология*, 1972, № 1, с. 36–45.
5. Дидюлин А. В. Каменный инвентарь временной стоянки Нижняя Елюзань 1 // *Материалы Всероссийской (с международным участием) археологической студенческой конференции*, 2022, с. 20–22.
6. Долгих А. В., Александровский А. Л. Почвы и культурный слой Великого Новгорода // *Почвоведение*, 2010, № 5, с. 515–526.
7. Дорогов А. И. *Почвы Пензенской области*. Пенза: Пензенское областное издание, 1951. 270 с.
8. Иванов И. В., Васильев И. Б. *Человек, природа и почвы Рын-песков Волго-Уральского междуречья в голоцене*. Москва: ООО «Экспертно-консалтинговый центр Интеллект», 1995. 259 с.
9. *Классификация и диагностика почв России* / Л. Л. Шишов, В. Д. Тонконогов, И. И. Лебедева, М. И. Герасимова. Смоленск: Ойкумена, 2004. 341 с.
10. *Классификация и диагностика почв СССР* / В. В. Егоров, В. М. Фридланд, Е. Н. Иванова и др. Москва: Колос, 1977. 221 с.
11. Ломов С. П., Солодков Н. Н., Ставицкий В. В. Историко-географические аспекты неолитических поселений в бассейне реки Суры // *Известия Пензенского государственного*

педагогического университета им. В.Г. Белинского, 2012, № 29, с. 112-118.

12. Ломов С.П., Солодков Н.Н. Почвы на эоловых отложениях в бассейне реки Суры // *Нива Поволжья*, 2014, № 4 (33), с. 73-80.

13. *Почвы Пензенской области* / К.А. Кузнецов, Г.Б. Гальдин, Н.И. Николаева, Э.А. Паламожных. Саратов-Пенза: Приволжское книжное издательство, 1966. 126 с.

14. Сверчкова А.Э. Эволюция почв и ландшафтно-климатические изменения в эпоху бронзы для степи Кубано-Приазовской равнины на основе изучения крупного кургана / А.Э. Сверчкова, О.С. Хохлова // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*, 2021, т. 85, № 1, с. 70-83.

15. Солодков Н.Н. *Физико-географические условия формирования геосистем речных долин Посурья в голоцене: автореф. дисс. ... канд. геогр. наук*. Ростов-на-Дону, 2017. 22 с.

16. Якубов Т.Ф. *Песчаные пустыни и полупустыни Северного Прикаспия*. Москва: АН СССР, 1955. 532 с.

17. *World reference base for soil resources: IUSS Working Group WRB*. FAO / R. Arnold, H.P. Blume, J. Bockheim et al. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 1998. 109 p.

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Поступила в редакцию: 25.01.2024

Принята к публикации: 20.02.2025

UDC 913.1

ISSN 1609-0683

DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/1/17-22>

Changes in Soil Cover Under the Influence of Aeolian and Water Sedimentation

N.N. Solodkov¹ ✉, V.V. Stavitsky², I.I. Dremov³, O.A. Tkachuk¹, E.V. Efremova¹, I.Kh. Ishamyatova⁴

¹*Penza State Agrarian University, Russian Federation
(30, Botanicheskaya Str., Penza, 440011)*

²*Penza State University, Russian Federation
(40, Krasnaya Str., Penza, 440026)*

³*Regional Centre of Ecology, Local History and Tourism, Russian Federation
(156, Novouzenskaya Str., Saratov, 410054)*

⁴*State University of Land Management, Russian Federation
(15, Kazakov Str., Moscow, 105064)*

Abstract. The purpose is to determine the paleogeographic setting of soil cover formation at the archaeological site 'Yelyuzan I'.

Materials and methods. In 2021 the soils of the Neolithic site 'Yelyuzan I' 1.75 km south-west of the village Nizhnyaya Yelyuzan, Gorodishchensky District, Penza Region, within the lower reaches of the Kadada River valley were studied. Soil-archaeological methods of study and their basic physical and chemical properties of soils (granulometric composition, acidity, sum of exchangeable bases, organic carbon content, etc.) carried out on the basis of the certification laboratory were used.

Results and discussion. Two types of synlithogenic soils have been identified: buried soddy-sandy grey soil (stratozem) and modern alluvial (grey humus) soil. The role of soil fauna in the immersion of the cultural layer, as well as periodic moistening in the formation of the soil profile has been revealed.

Conclusions. The surface of the dune elevation was a convenient unsinkable place of temporary settlement of ancient people of the Eneolithic Age. At that time soddy-sandy grey soil and cultural layer on its surface were formed. After burial by river alluvium, modern soddy (grey-humus) soil began to develop. The soil fauna determined the immersion of the cultural layer to different depths of the buried soil. Periodic flooding caused the processes of soil profile gleying.

Key words: buried soil, cultural layer, Holocene, palaeogeography, Neolithic.

For citation: Solodkov N.N., Stavitsky V.V., Dremov I.I., Tkachuk O.A., Efremova E.V., Ishamyatova I.Kh. Changes in Soil Cover Under the Influence of Aeolian and Water Sedimentation. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seria: Geografia. Geoekologia*, 2025, no. 1, pp. 17-22. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17308/geo/1609-0683/2025/1/17-22>

REFERENCES

1. Aleksandrovskiy A.L. Zooturbatsii i evolyutsiya pochv [Zooturbation and soil evolution]. *Materialy IV Vserossiyskoy konferentsii «Problemy evolyutsii pochv»*, 2003, pp. 77-83. (In Russ.)

2. Antonova Z.P. Opredelenie soderzhaniya v pochvakh guma [Determination of humus content in soils]. *Pochvovedenie*, 1984, no. 11, pp. 130-133. (In Russ.)

3. Gael' A.G., Smirnova L.F. *Peski i peschanye pochvy* [Sands and sandy soils]. Moscow: GEOS, 1999. 252 p. (In Russ.)

© Solodkov N.N., Stavitsky V.V., Dremov I.I., Tkachuk O.A., Efremova E.V., Ishamyatova I.Kh., 2025

✉ Nikolay N. Solodkov, e-mail: ya@niconsol.ru



The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

4. Gael' A. G., Smirnova L. V. Izvechno razvevaemye peski v donsikh stepyakh [The eternally waving sands in the Don steppes]. *Geomorfologiya*, 1972, no. 1, pp. 36-45. (In Russ)

5. Didyulin A. V. Kamennyy inventar' vremennoy stoyan-ki Nizhnyaya Elyuzan' 1 [Stone tools of the temporary parking Lower Yeluzan' 1]. *Materialy Vserossiyskoy (s mezhdunarodnym uchastiem) arkhеologicheskoy studencheskoy konferentsii*, 2022, pp. 20-22. (In Russ)

6. Dolgikh A. V., Aleksandrovskiy A. L. Pochvy i kul'turnyy sloy Velikogo Novgoroda [Soils and cultural layer of Veliky Novgorod]. *Pochvovedenie*, 2010, no. 5, pp. 515-526. (In Russ)

7. Dorogov A. I. *Pochvy Penzenskoy oblasti* [Soils of the Penza region]. Penza: Penzenskoe oblastnoe izdanie, 1951. 270 p. (In Russ)

8. Ivanov I. V., Vasil'ev I. B. *Chelovek, priroda i pochvy Ryn-peskov Volgo-Ural'skogo mezhdurech'ya v golotsene* [Man, nature and soils of the Volga-Ural Interfluvial Market sands in the Holocene]. Moscow: OOO «Ekspertno-konsaltingovyy tsentr Intellekt», 1995. 259 p. (In Russ)

9. *Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii* [Classification and diagnostics of Russian soils] / L. L. Shishov, V. D. Tonkonogov, I. I. Lebedeva, M. I. Gerasimova. Smolensk: Oykumena, 2004. 341 p. (In Russ)

10. *Klassifikatsiya i diagnostika pochv SSSR* [Classification and diagnostics of soils of the USSR] / V. V. Egorov, V. M. Fridland, E. N. Ivanova i dr. Moscow: Kolos, 1977. 221 p. (In Russ)

11. Lomov S. P., Solodkov N. N., Stavitskiy V. V. Istoriko-geograficheskie aspekty neoliticheskikh poseleniy v bassejne reki Sury [Historical and geographical aspects of Neolithic settlements in the Sura River basin]. *Izvestiya Penzenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V. G. Belinskogo*, 2012, no. 29, pp. 112-118. (In Russ)

12. Lomov S. P., Solodkov N. N. Pochvy na eolovykh otlozheniyakh v bassejne reki Sury [Soils on Aeolian sediments in the Sura River basin]. *Niva Povolzh'ya*, 2014, no. 4 (33), pp. 73-80. (In Russ)

13. *Pochvy Penzenskoy oblasti* [Soils of the Penza region] / K. A. Kuznetsov, G. B. Gal'din, N. I. Nikolaeva, E. A. Palamozhnykh. Saratov-Penza: Privolzhskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1966. 126 p. (In Russ)

14. Sverchkova A. E. Evolyutsiya pochv i landshaftno-klimaticheskie izmeneniya v epokhu bronzy dlya stepi Kubano-Prirazovskoy ravniny na osnove izucheniya krupnogo kurgana [Evolution of soils and landscape-climatic changes in the Bronze Age for the steppe of the Kuban-Azov plain based on the study of a large mound] / A. E. Sverchkova, O. S. Khokhlova. *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*, 2021, vol. 85, no. 1, pp. 70-83. (In Russ)

15. Solodkov N. N. *Fiziko-geograficheskie usloviya formirovaniya geosistem rechnykh dolin Posur'ya v golotsene* [Physical and geographical conditions of formation of geosystems of river valleys of the Amur region in the Holocene]: avtoref. diss. ... kand. geogr. nauk. Rostov-on-Don, 2017. 22 p. (In Russ)

16. Yakubov T. F. *Peschanye pustyni i polupustyni Severnogo Prikaspiya* [Sandy deserts and semi-deserts of the Northern Caspian region]. Moscow: AN SSSR, 1955. 532 p. (In Russ)

17. *World reference base for soil resources: IUSS Working Group WRB. FAO* / R. Arnold, H. P. Blume, J. Bockheim et al. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 1998. 109 p.

Conflict of interests: The authors declare no information of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Received: 25.01.2024

Accepted: 20.02.2025

Солодков Николай Николаевич

Кандидат географических наук, доцент кафедры общего земледелия и землеустройства Пензенского государственного аграрного университета, г. Пенза, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-4357-1973, e-mail: ya@niconsol.ru

Ставицкий Владимир Вячеславович

Доктор исторических наук, профессор кафедры всеобщей истории и обществознания Пензенского государственного университета, г. Пенза, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-5957-3781, e-mail: stawiczky.v@yandex.ru

Дремов Игорь Иванович

Кандидат исторических наук, методист отдела краеведения Областного центра экологии, краеведения и туризма Саратовской области, г. Саратов, российская Федерация, ORCID: 0000-0002-8525-1874, e-mail: iid57@yandex.ru

Ткачук Оксана Анатольевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия и землеустройства Пензенского государственного аграрного университета, г. Пенза, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-5392-5256, e-mail: tkachuk.o.a@pgau.ru

Ефремова Екатерина Владимировна

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия и землеустройства Пензенского государственного аграрного университета, г. Пенза, Российская Федерация, ORCID: 0000-0003-3108-5943, e-mail: efremova.e.v@pgau.ru

Ишамьятова Ирина Хафисовна

Кандидат экономических наук, доцент кафедры управления земельными ресурсами Государственного университета по землеустройству, г. Москва, Российская Федерация, ORCID: 0000-0002-4917-4920, e-mail: irinaishamyatova@yandex.ru

Nikolay N. Solodkov

Cand. Sci. (Geogr.), Assoc. Prof. at the Department of General Agriculture and Land Management, Penza State Agrarian University, Penza, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-4357-1973, e-mail: ya@niconsol.ru

Vladimir V. Stavitskiy

Dr. Sci. (Hist.), Prof. at the Department of General History and Social Studies, Penza, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-5957-3781, e-mail: stawiczky.v@yandex.ru

Igor I. Dremov

Cand. Sci. (Hist.), Methodologist at the Department of Local Lore of the Regional Centre for Ecology, Local Lore and Tourism in the Saratov Region, Saratov, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-8525-1874, e-mail: iid57@yandex.ru

Oksana A. Tkachuk

Cand. Sci. (Agric.), Assoc. Prof. at the Department of General Agriculture and Land Management, Penza State Agrarian University, Penza, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-5392-5256, e-mail: tkachuk.o.a@pgau.ru

Ekaterina V. Efremova

Cand. Sci. (Agric.), Assoc. Prof. at the Department of General Agriculture and Land Management, Penza State Agrarian University, Penza, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-3108-5943, e-mail: efremova.e.v@pgau.ru

Irina Kh. Ishamyatova

Cand. Sci. (Econ.), Assoc. Prof. at the Department of Land Resources Management, State University of Land Management, Moscow, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-4917-4920, e-mail: irinaishamyatova@yandex.ru