

УДК 551.89

DOI 10.18413/2712-7443-2020-44-2-152-163

К изменению ландшафтно-климатических условий Нижнекуринской впадины в раннем и среднем неоплейстоцене

Мурадлы Э.В.

Институт географии им. академика Г.А. Алиева НАН Азербайджана,
AZ 1143 Азербайджан, г. Баку, пр. Гусейн Джавида 115
E-mail: eldar_tc@mail.ru

Аннотация. Представлено изменение вещественного и минералогического состава, проведенного по разрезу морских плейстоценовых отложений Мишовдаг, расположенного в северо-восточной части Нижнекуринской депрессии. Выделено десять этапов смены условий накопления осадков в раннем и среднем неоплейстоцене: четыре теплых и шесть холодных климатических периодов с различной степенью увлажнения, которые сопоставлены с изменениями растительности и ландшафтов. Наиболее суровые условия отмечаются во время формирования отложений верхней части нижнебакинского горизонта с низкими значениями коэффициента устойчивости (1–2) пород и преобладанием березово-хмелеграбовых редколесий в ландшафте; наиболее теплые и влажные – в эпоху формирования верхнехазарского горизонта с распространением ландшафтов теплоумеренных лесов и высокими значениями коэффициента устойчивости (9–10).

Ключевые слова: климат, ландшафты, вещественный состав, минералогический состав, неоплейстоцен, палинология, разрез Мишовдаг.

Для цитирования: Мурадлы Э.В. 2020. К изменению ландшафтно-климатических условий Нижнекуринской впадины в раннем и среднем неоплейстоцене. Региональные геосистемы, 44(2): 152–163. DOI 10.18413/2712-7443-2020-44-2-152-163

To change of the landscape-climate conditionands in the lower part of the Kura depression in the early and middle neopleistocene

Eldar V. Muradly

Institute of Geography named after acad. G.A. Aliyev,
National Academy of Sciences of Azerbaijan,
115 Huseyn Javid ave., Baku, AZ 1143 Azerbaijan,

Abstract. According to the results of the analysis of the sediments composition of deposits in the Mishovdag section, were identified ten stages of changing the conditions of accumulation of precipitation. These stages are compared with seven palynological zones (there is no information for the end of the Early-Middle Baku and middle parts of the Early Khazar centuries) changes in vegetation and landscapes along the same section during the early and middle Neopleistocene characterize four warm and six cold climatic periods with varying degrees of moisture. In the Early Neopleistocene (Lower Baku horizon) a threefold change in climatic conditions is recorded: moderately warm and humid; cold and wet; relatively cold and humid. On the average Neopleistocene (Khazar horizon), four climatic periods are distinguished from the spore-pollen spectra of the Mishovdag section – two relatively warm and two cold. The most harsh climateconditions are observed during the formation of deposits of the upper part of the Lower Baku horizon with the lowest values of the sustainability coefficient (0.35–1.5), (Don glaciation, Mindel). In the foothills, birch-hop-hornbeam woodlands grew. The highest values of the sustainability coefficient (9–10) for the section are noted for deposits of the Poilu layers (Likhvin interglacial, Mindel-Riss) – landscapes of deciduous forest with boreal elements and in the time of the formation of the Upper Khazar horizon (Mikulin interglacial,

Riss-Wurm) – landscapes of deciduous forest. Both stages are characterized by high values of temperature, but different humidification mode.

Key words: climate, landscapes, sediments composition, mineralogical composition, Neopleistocene, palynology, Mishovdag section, lower part of the Kura depression.

For citation: Muradly E.V. 2020. To change of the landscape-climate conditions in the lower part of the Kura depression in the early and middle neopleistocene. *Regional Geosystems*, 44(2): 152–163. (In Russian). DOI 10.18413/2712-7443-2020-44-2-152-163

Введение

Интерес, проявляемый в настоящее время к проблеме климатических изменений, заставляет все чаще говорить о климатических прогнозах и создании сценариев будущего [Величко, 2012]. Наиболее частые и достаточно контрастные изменения климата в ближайшем геологическом прошлом происходили в неоплейстоцене. С помощью реконструкции условий прошлого можно подобрать аналоги тем ситуациям, возникновение которых возникнут в будущем при новых термических режимах [Антропогенные изменения ..., 1987]. Так, например, установлено, что направленное повышение среднеглобальной температуры за счёт антропогенного фактора приведет в начале к условиям оптимума голоцена, затем к оптимуму последнего (Микулинского) межледниковья [Климаты и ландшафты ..., 2010], а в не очень отдаленной перспективе – к термическому режиму, который был в неогене.

Решение этой проблемы требует достоверных детальных материалов об изменениях климата за максимально длительный период геологического времени как в локальном, так и в региональном масштабе. Литологический состав осадков – наименее изученная область литологии, хотя и является уже объектом самостоятельного исследования. С изменением климата изменяется интенсивность и характер выветривания, среда переноса и аккумуляция продуктов выветривания, а следовательно, и вещественный состав формирующихся осадков. Плейстоценовый литогенез в комплексе с микрофаунистическими, палинологическими и другими методами имеют важное палеогеографическое и практическое значение.

Материал и методы исследования

Для создания хронологической последовательности событий необходимо разностороннее изучение стратиграфически полно представленных опорных разрезов. Одним из таких разрезов на территории Азербайджана является разрез морских плейстоценовых отложений Мишовдаг. Исследование стратиграфии и фауны разреза подробно освещено в работах П.В. Федорова [1957; 1978], А.В. Мамедова, Б.Д. Алескерова [1983, 1988; 2002], Свितоча А.А., Шумовой С.М. и др. [1998], Яниной [2012].

В разрезе принимают участие все стратиграфические подразделения нижнего и среднего неоплейстоцена. В четвертичной системе выделяют два отдела: плейстоцен и голоцен. Согласно новой схеме «Общей стратиграфической шкалы четвертичного периода – квартера» [Борисов, 2010] плейстоцен подразделен на два подотдела: эоплейстоцен и неоплейстоцен. В стратиграфической схеме каспийских осадков [Шкатова, 2013] к эоплейстоцену относят апшеронский ярус, нижнему неоплейстоцену бакинский, к среднему неоплейстоцену – хазарский, к верхнему неоплейстоцену – хвалынский горизонты.

В плейстоценовых отложениях разреза Мишовдаг по результатам малакологического анализа [Федоров, 1978; Алескеров и др., 1987] литологического состава, данных палеомагнетизма, микрофауны и абсолютной хронологии выделяется три толщи осадков: одна бакинская и две хазарские. Бакинская толща осадков общей мощностью 50 м залегает на морских отложениях апшеронского возраста со следами углового несогласия. Нижнехазарская толща (мощность 60 м) по литологии и комплексам моллюсков подразделяется на два подгоризонта. Выше залегают отложения, которые слабо охарактеризованы фауной моллюсков, поэтому они условно отнесены к верхнехазарским.

При реконструкции климатов и ландшафтов неоплейстоцена Нижнекуринской впадины территории Азербайджана был использован комплекс (литологических, палинологических, радиоуглеродных) методов. Результаты изученного нами вещественного и минералогического состава отложений сопоставлялись с данными, полученными по палинологии [Свиточ и др., 1998].

Изучая минералогический состав продуктов выветривания, можно получить качественную характеристику климата прошлого [Sheldon, Tabor, 2009]. Точкой отсчета качественной оценки климата (холодно, тепло, сухо, влажно) послужили современные условия района исследований, с которыми сравнивались полученные результаты. Информацию качественного изменения климата в первую очередь несут в себе горные породы, компонентный состав которых зависит от факторов разрушения: механического (физического), химического, биологического, биохимического, вулканического и др. [Судакова, 2005]. Роль тех или иных процессов определялась преобладающими факторами выветривания. Наиболее универсальным и обязательным для любого палеогеографического исследования является метод литогенетического изучения отложений [Bronger, Smolíková, 2019].

Своего рода индикаторами палеоклимата служат фракционный состав и степень устойчивости минеральных спектров. В связи с этим были использованы коэффициенты устойчивости минералогического спектра отложений, послужившие основным критерием выявления качественных изменений климата. Низким коэффициентом устойчивости и неоднородностью фракционного состава, минеральных спектров характеризуются отложения, формировавшиеся в условиях холодного климата. И, наоборот, отложения, образовавшиеся в теплых и влажных климатических условиях, характеризуются лучшей отсортированностью, высоким коэффициентом устойчивости минералов, большим содержанием вторичных и разрушенных минералов. Гранулометрический состав с определением в процентах размера, степени отсортированности и однородности осадка был так же использован для более надежной интерпретации механизма образования отложений и динамики среды.

Из всего многообразия количественных методов наиболее точную палеоклиматическую информацию имеют палеоботанические данные. Поэтому количественную оценку климатических элементов (средние температурные показатели января, июля, года и среднегодовые осадки) были получены по составу растительности в каждом изученном горизонте разреза Мишовдаг с использованием уже имеющихся данных [Арсланов и др., 1988; Мамедов и др., 1998].

Результаты исследования

Разрез Мишовдаг расположен на левом берегу реки Кура в северо-восточной части Нижнекуринской депрессии на южном склоне одноименного хребта (рис. 1). Территория является частью Кура-Аразской низменности, образованной речными и морскими отложениями четвертичного периода в результате неоднократных трансгрессивных и регрессивных фаз Каспийского моря и меандрирования русла реки Кура. Рельеф равнины сглаженный, абсолютная высота колеблется от 100 до –27 м над уровнем моря. На равнине господствует климат полупустынь и сухих степей с умеренной зимой и сухим жарким летом. Среднегодовое количество осадков составляет 200–300 мм, выпадающих в основном весной и осенью. На территории господствуют полынные и полынно-солянковые полупустыни с мелкими кустарниками (верблюжья колючка, астрагалы, генгиз).

Нижнебакинский горизонт представлен песчанистыми глинами с *Didacna crassa*, *D. parvula* и залегает непосредственно на размытой поверхности эоплейстоценовых – апшеронских отложений. Верхний слой прослоев пепла (0,4–0,5 м) в основании мощной толщи апшеронских алевролитов, песков и глин (более 60 м) датирован методом треков и по вулканическому стеклу С.С. Ганзеом [1984] в $(1,04 \pm 0,12)$ млн л.

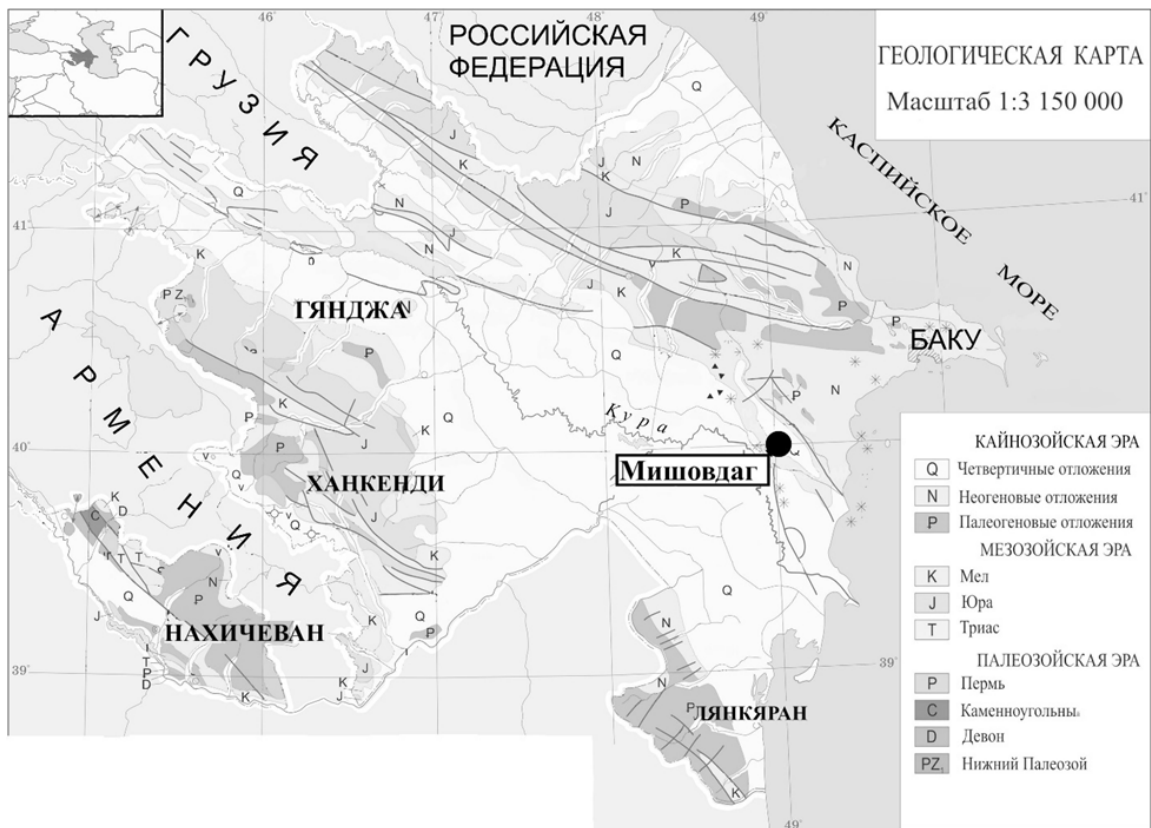


Рис. 1. Место расположение разреза Мишовдаг
Fig. 1. The location of the Mishovdag section

Ранний неоплейстоцен (бакинский век) длился с 730 до 460 тыс. л. н. [Кошкин, 1984] и по Каспийской геохронологической шкале состоит из двух эпох – ранней (тюркянской) и поздней (собственно бакинской), разделяемые границей в 620 тыс. л. н.

Из более чем 70-ти метровой толщи тюркянских и бакинских отложений, представленных чередованием песков, ракушняков и глин, для литолого-минералогического анализа было отобрано 12 образцов (рис. 2).

Нижний (тюркянский) горизонт нижнего неоплейстоцена в разрезе Мишовдаг представлен в гранулометрическом составе преобладанием глинистой и алевритовой фракций с относительно низкой карбонатностью. Минералогический состав отложений (преобладают авгит, роговая обманка и др.) и довольно высокий коэффициент устойчивости горных пород (более 2) свидетельствует о формировании отложений в относительно теплых и влажных условиях. В бакинском горизонте по анализу вещественного и гранулометрического состава отложений нижнего неоплейстоцена четко выделяется три этапа смены условий их накопления.

В отложениях нижебакинского подгоризонта (см. рис. 2., обр. 45–46) преобладают устойчивые минералы (мусковит, ильменит), формирующиеся в холодных условиях. Неустойчивые минералы представлены слабо. Из минералов легкой фракции преобладают полевые шпаты, измененные полевые шпаты и глинистые агрегаты. Коэффициент устойчивости минеральных спектров описываемых отложений составляет 0,5–1,5. Минералогические спектры указывают на формирование их в условиях похолодания. К этому же заключению приводят нас и спорово-пыльцевые спектры отложений данного подгоризонта.

Отложения среднебакинского подгоризонта (см. рис. 2., обр. 45–48) отличаются высокой карбонатностью (более 20 %) и увеличением содержания песчаной фракции. В минералогическом составе преобладают малоустойчивые минералы (авгит, биотит, роговая об-

манка), содержание устойчивых минералов (мусковит, лимонит) сокращается. Из минералов легкой фракции преобладают полевые шпаты, обломки кремнистых пород и др.

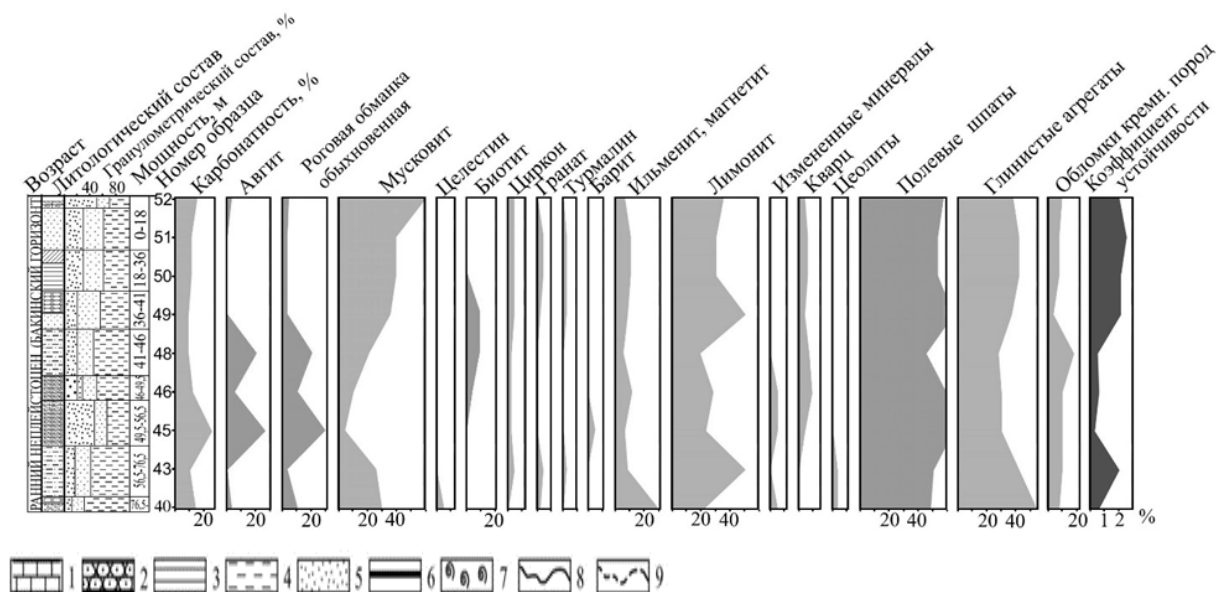


Рис. 2. Вещественный состав ранне-неоплейстоценовых отложений (бакинский горизонт) разреза Мишовдаг. Размер цифр увеличен. Условные обозначения (для рис. 2–4):
1 – ракушечник; 2 – конгломераты; 3 – глины; 4 – алевролиты; 5 – песок; 6 – вулканический пепел;
7 – моллюсковая фауна; 8 – кривая колебания теплообеспеченности;
9 – кривая колебания влагообеспеченности

Fig. 2. The sediment composition of the Early Neopleistocene (Baku horizon) of the Mishovdag section.
Legend (for Fig. 2–4): 1 – limestone-shell rock; 2 – conglomerates; 3 – clay; 4 – siltstone; 5 – sand;
6 – volcanic ash; 7 – mollusk fauna; 8 – curve fluctuations in heat supply;
9 – curve fluctuations in moisture availability

Все это свидетельствует об относительно теплых и сухих условиях накопления отложений этого подгоризонта.

В отложениях верхнебакинского подгоризонта (см. рис. 2., обр. 47–51) отмечается увеличение песчаной фракции (до 60 %). В сравнении с подстилающими отложениями, резко уменьшается карбонатность до 10–15 %. Минералогический состав представлен в основном неустойчивыми минералами, среди которых доминируют авгит, сидерит, гематит, биотит, в незначительном количестве отмечается роговая обманка. Содержание устойчивых минералов составляет небольшой процент, это в основном, измененный мусковит, лимонит, реже магнетит-ильменит. В группе легкой фракции преобладают глинистые агрегаты, полевые шпаты.

Преобладание неустойчивых минералов и доминирование глинистых агрегатов свидетельствуют, что отложения верхнебакинского подгоризонта формировались в более холодных и влажных условиях относительно предыдущих.

Средний неоплейстоцен отождествляется с хазарским веком по Каспийской геохронологической шкале, который длился от 460 до 125 тыс. л. н. и разделен рубежом в 190 тыс. л. н. на ранний и поздний [Велиев и др., 2012].

Хазарская толща отложений мощностью 60 м в разрезе Мишовдаг по фауне подразделяется на два подгоризонта [Алескерова и др., 1987]. Нижний подгоризонт – песчано-алевролитовый с комплексом *Didacna crassa eulachia*, *D. Colossea* и верхний, состоящий из переслаивания известняков-ракушечников, алевролитов и песков с *Didacna kovalevskii*, *D. crassa nalivkini*, *D. subpiramidata*. Для литолого-минералогического анализа было отобрано 9 образцов (рис. 3).

Литолого-минералогический и вещественный состав отложений хазарского горизонта по разрезу Мишовдаг выявил шестикратное изменение климатических условий накопления. Два этапа этих изменений приходятся на период нижнехазарского подгоризонта и четыре – на верхнехазарский подгоризонт.

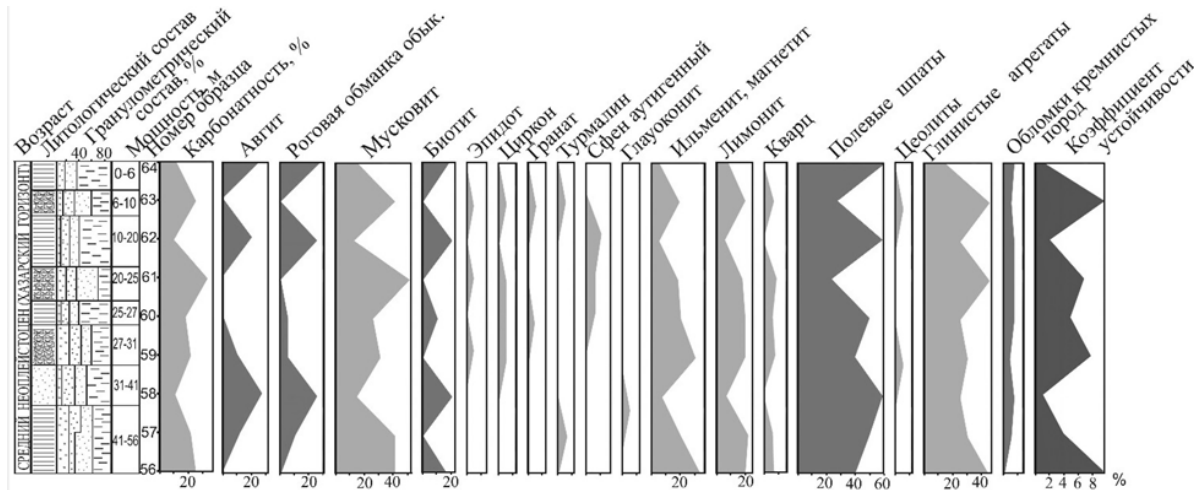


Рис. 3. Вещественный состав средне-неоплейстоценовых отложений (хазарский горизонт) разреза Мишовдаг

Fig. 3. The sediment composition of the Middle Neopleistocene (Khazar horizon) of the Mishovdag section

Нижнехазарский подгоризонт – первый этап (см. рис. 3., обр. 56–57). Отложения отличаются от подстилающего верхнебакинского подгоризонта возрастанием роли грубообломочных разностей, в основном песков и галечников, изменением карбонатности и минералогического состава.

Карбонатность составляет 15–25 %. Минералогический состав тяжелой фракции характеризуется преобладанием устойчивых минералов, среди которых доминируют мусковит, ильменит, магнетит, лимонит. В составе неустойчивых минералов в незначительном количестве отмечаются биотит, авгит. В легкой фракции преобладают полевые шпаты, обломки глинистых агрегатов.

Исследования отложений нижней части среднего неоплейстоцена указывает на существование теплых климатических условий. Начавшееся в конце раннего плейстоцена потепление продолжается, наращивая темпы, в связи с чем в составе нижнехазарских отложений увеличивается карбонатность и отмечаются высокие значения (5,7–7,2) коэффициента устойчивости минеральных спектров.

Второй этап – это формирование нижнехазарского подгоризонта (см. рис. 3., обр. 58), который характеризуется уменьшением содержания в гранулометрическом составе глинистой фракции. Карбонатность уменьшается и составляет 12–15 %. В минералогическом составе доминируют неустойчивые минералы (авгит, биотит, эпидот, глауконит, роговая обманка и др.). Содержание устойчивых минералов резко сокращается, среди них отмечены лимонит, мусковит, ильменит. В легкой фракции преобладают полевые шпаты, содержание глинистых агрегатов уменьшается. Коэффициент устойчивости минерального спектра низкий (1,2–2,3). Данные литолого-минералогического и вещественного состава свидетельствуют о холодной и умеренно-сухой климатической обстановке в конце раннего хазара, что сопоставляется с днепровской ледниковой эпохой (рисс).

Третий этап – низы верхнехазарского подгоризонта (см. рис. 3., обр. 59–61). Наблюдается возрастание песчаного материала в гранулометрическом составе, увеличивается карбонатность и коэффициент устойчивости минеральных спектров. Содержание песчаного материала составляет 55–60 %, карбонатность достигает 25–35 %. Коэффициент устойчивости колеблется от 4 до 6. Что касается минералогического состава то, в отличие от ниже лежащих отложений, резкое увеличение устойчивых минералов тяжелой фракции происходит не только из-за основных элементов – лимонита, мусковита, ильменита, магнетита, но и за счет их разнообразия и появления новых элементов – эпидота, циркона, граната, турмалина, цеолитов, кварца. Среди неустойчивых минералов определено незначительное количество мусковита, ильменита, магнетита, лимонита, а содержание авгита и роговой обманки минимальное. В легкой фракции доминируют обломки глинистых пород и полевые шпаты. Анализ материалов говорит о теплых и относительно влажных климатических условиях, внутри которых (см. рис. 3., обр. 60) наблюдалось увеличение увлажнения, когда коэффициент устойчивости пород уменьшался и составлял 3,8–4,1.

Четвертый этап – средние слои верхнехазарского подгоризонта (см. рис. 3., обр. 62). Характеризуется вновь уменьшением карбонатности (до 10 %) и увеличением содержания неустойчивых минералов.

Содержание глинистой фракции составляет 65–70 %, карбонатность – 8–10 %. Минералогический состав отличается от ниже лежащего подгоризонта увеличением неустойчивых минералов (авгита, биотита, обыкновенной роговой обманки). Из устойчивых минералов в незначительных количествах присутствуют мусковит, лимонит, отмечается магнетит-ильменит. Минералы легкой фракции представлены полевыми шпатами, обломками глинистых пород.

Анализ литолого-минералогического и вещественного состава свидетельствует об относительно холодной и умеренно-сухой климатической обстановке накопления осадков в этот период.

Пятый этап – средние слои верхнехазарского подгоризонта (см. рис. 3., обр. 63), которые характеризуются относительно низким содержанием глинистой фракции и высокой карбонатностью пород (до 30 %). Минералогический состав характеризуется преобладанием в тяжелой фракции устойчивых минералов – мусковита, лимонита, магнетита, ильменита с участием эпидота, циркона, граната, турмалина и цеолитов. Из группы неустойчивых минералов присутствует только мусковит. В составе легкой фракции содержатся полевые шпаты, обломки глинистых минералов, в незначительном количестве отмечается кварц. Коэффициент устойчивости максимальный для всего среднего неоплейстоцена – 9–10.

Вещественный состав средних слоев верхнехазарского подгоризонта свидетельствует о формировании его в теплых и относительно сухих климатических условиях.

Шестой этап – верхние слои верхнехазарского подгоризонта. Характеризуется максимально высоким содержанием глинистой фракции (до 65 %) в гранулометрическом составе и низкой карбонатностью (см. рис. 3., обр. 64).

В отличие от предыдущего этапа в минералогическом составе тяжелой фракции увеличивается содержание неустойчивых минералов (авгит, биотит, роговая обманка). Разнообразия элементов в группе устойчивых минералов не наблюдается, присутствуют мусковит, лимонит, магнетит. Преобладающими минералами легкой фракции являются полевые шпаты и обломки глинистых минералов. Коэффициент устойчивости минеральной массы снижается до 1,7.

Показатели вещественного состава свидетельствуют о том, что отложения формировались в условиях холодного и влажного климата.

Дискуссия

Изменения и колебания климатических условий, как следствие, влекут за собой частые изменения вещественного и литолого-минералогического состава отложений и

изменения количественных значений коэффициента устойчивости минералов. Сопоставление этих данных с результатами палинологического анализа, проведенного для разреза Мишовдаг [Свиточ и др., 1998] и выявленных количественных характеристик климата [Muradlı, 2017], позволило получить следующую картину изменения климата, состава пород, пыльцы и ландшафтов в раннем неоплейстоцене Нижнекуринской впадины (рис. 4).

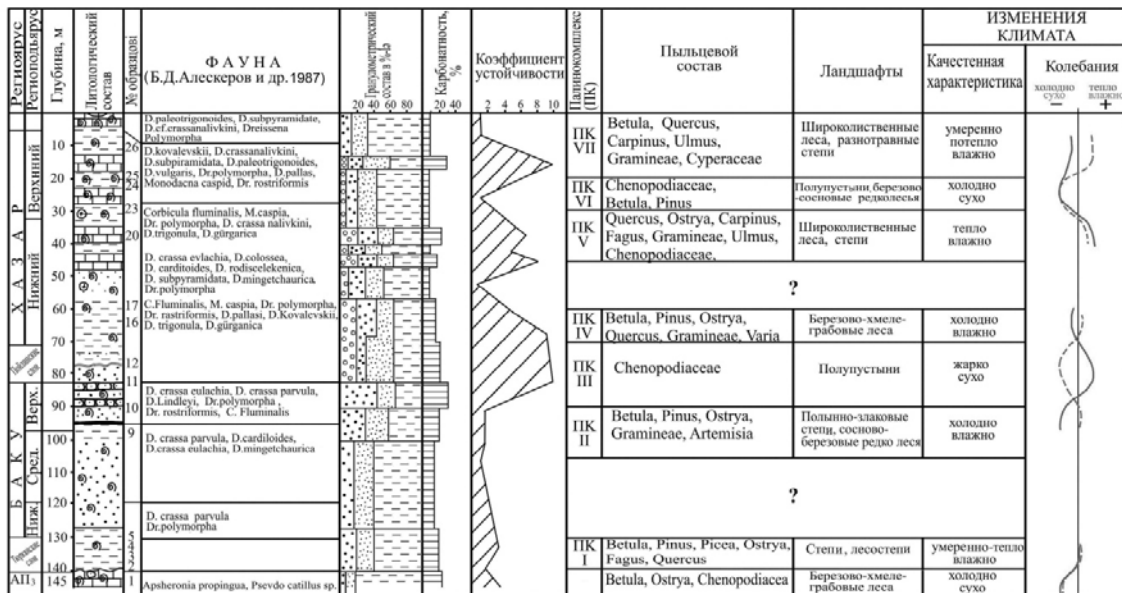


Рис. 4. Реконструкция ландшафтно-климатических событий раннего и среднего неоплейстоцена в регионе Нижнекуринской впадины по разрезу Мишовдаг
Fig. 4. Reconstruction of landscape and climatic conditions in the lower part of the Kura depression in the early, middle Neopleistocene along the Mishovdag section

В конце апшеронского века (эоплейстоцен), по данным вещественного состава, коэффициент устойчивости пород колебался от 0,35 до 2,00. В состав растительности этого периода входили береза, хмелеграб, а среди травянистых преобладали маревые. В ландшафтах господствовали березово-хмелеграбовые леса и полупустынные травянистые группировки, что соответствует холодным и сухим условиям. Переходный период от эоплейстоцена (поздний апшерон) к раннему неоплейстоцену (тюркянский век, ильинское межледниковье гюнц-миндель) характеризуется относительно теплыми и достаточно влажными условиями (см. рис. 4, Палинозона I). Коэффициент устойчивости пород составлял для этого времени 2,6–4,2.

В начале раннебакинского времени фиксируется похолодание климата. Коэффициент устойчивости пород снижается до 1,2 и на протяжении всего среднебакинского времени не повышается более 2-х. В отложениях этого горизонта пыльца и споры растений не обнаружены.

В позднебакинского время (см. рис. 4, Палинозона II) в ландшафте прибрежной зоны господствовали полынно-разнотравно-злаковые степи. В нижнем и среднем горном поясах сосново-березово-хмелеграбовые леса и редколесья. Отсутствие широколиственных пород в пыльцевом спектре свидетельствует о холодном этапе, когда березово-хмелеграбовые леса, произрастающие сейчас на границе верхнего лесного пояса на высоте 2100–2200 м, были распространены в предгорной полосе. Соотношение типов растительности в спектре говорит о существовании холодных и относительно влажных условий. Отклонения от современных среднегодовых температур составляли порядка 5 °C [Велиев и др., 2012]. Коэффициент устойчивости пород продолжает оставаться низким, в пределах 2-х.

Данное похолодание в конце позднебакинского века сменяется потеплением (см. рис. 4, Палинозона III). В ландшафте господствуют солянковые полупустыни. Коэффициент устойчивости горных пород достигает наиболее высоких показателей (9,3) по всему разрезу. По литологии и по отсутствию фауны в этих отложениях этот период соответствует регрессивной фазе Каспийского моря [Алескеров и др., 1987]. Данный этап сопоставляется с лихвинским (миндель-рисс) межледниковьем Русской равнины.

В среднем неоплейстоцене (хазарский век) по разрезу Мишовдаг прослеживается четырехкратное чередование относительно холодных, засушливых и теплых относительно влажных климатических условий, когда коэффициент устойчивости колебался от 5,7 с последующим волнообразным понижением до 1,30–0,98.

На начальном этапе раннехазарского времени (см. рис. 4, Палинозона IV) в ландшафте господствовали лесостепи с развитием низинных и березово-хмелеграбовых лесов с участием сосны в условиях относительно холодного и влажного климата. Содержание пыльцы травянистых (54 %) немного превышает пыльцу древесных (34 %). Коэффициент устойчивости горных пород имеет тенденцию к снижению и изменяется в пределах от 6 к 4-м.

В средней части (сингильские слои) раннехазарского века коэффициент устойчивости пород принимает наименьшие значения (1,2), что указывает на холодные климатические условия. В отложениях этой части нижнехазарских отложений пыльца и споры не обнаружены. Этот этап соответствует нижнехазарской трансгрессии.

В конце раннехазарского века (см. рис. 4, Палинозона V) соотношение пыльцы трав и деревьев в спектре сохраняется, но меняется их состав. Древесные представлены теплоумеренными листопадными породами: дубом, грабом, липой, буком, лещиной. Содержание пыльцы березы уменьшается. В ландшафтах господствовали широколиственные леса с участием гирканских теплолюбивых элементов (дуб каштанolistный), которые имели широкое распространение в предгорной зоне, что указывает на высокую степени увлажнения. Климат был относительно теплый и достаточно влажный, о чем говорит присутствие пыльцы бука. Коэффициент устойчивости пород имеет высокие значения и составляет 6,4–7,3. Этот этап соответствует косожской фазе раннехазарской трансгрессии. По температурным показателям климат был приближен к современному, но имел более высокие (почти в два раза) показатели влажности.

Переходный этап от раннего хазара к позднему (см. рис. 4, Палинозона VI) характеризуется преобладанием полупустынных ландшафтов с небольшой долей березово-сосновых редколесий в условиях сухого и холодного климата. Коэффициент устойчивости пород опять имеет наименьшее значение (1,3). Этот этап сопоставляется с позднехазарской регрессивной фазой Каспийского моря.

В конце позднего хазара (см. рис. 4, Палинозона VII) наблюдается тенденция к повышению температур и осадков. Это подтверждается высокими значениями коэффициента увлажнения (8–9) и преобладанием в составе палинологического спектра пыльцы древесных пород (66 %), представленных березой, дубом, грабом, вязом и единично сосной. В ландшафте преобладал лесной тип растительности, состоящий из широколиственных пород с участием бореальных элементов в условиях умеренно-теплого и влажного климата.

В конце позднехазарского времени среднегодовые температуры были на 2–3 градуса ниже современных, а годовое количество осадков превышало современные на 400–500 мм.

Заключение

Анализ вещественного состава отложений по разрезу Мишовдаг позволил выделить десять этапов смены условий накопления осадков. Эти этапы, сопоставленные с семью палинозонами (палинологическая информация для конца раннебакинского- среднебакинского и средней части раннехазарского веков отсутствует) изменения растительности и ландшафтов по одноименному разрезу на протяжении раннего и среднего неоплейстоцена, характеризуют четыре теплых и шесть холодных климатических периодов с различной степенью увлажнения (см. рис. 4).

В раннем неоплейстоцене (нижнебакинский горизонт) фиксируется трехкратная смена климатических условий: умеренно теплые и влажные; холодные и влажные; относительно холодные и влажные.

В среднем неоплейстоцене (хазарский горизонт) по спорово-пыльцевым спектрам разреза Мишовдаг выделяется 4 климатических периода – два относительно теплых и два холодных. Наиболее суровые условия отмечаются во время формирования отложений верхней части нижнебакинского горизонта с самыми низкими значениями коэффициента устойчивости (0,35–1,5), (донское оледенение, миндель). Наиболее высокие значения коэффициента устойчивости (9–10) по разрезу отмечаются для отложений пойлинских слоев (лихвинское межледниковье, миндель-рисс), когда в ландшафте господствовали широколиственные леса с участием бореальных элементов (сосна, ель, береза); и в эпоху формирования верхнехазарского горизонта (микулинское межледниковье, рисс-вюрм) с преобладанием ландшафтов широколиственных лесов без участия бореальных элементов. Оба этапа характеризуются высокими значениями температур, но разным режимом увлажнения: жаркий и сухой для пойлинских слоев и теплый и влажный для верхнехазарского подгоризонта (внутри которого выделяется еще холодный и сухой этап).

Проведенные литологические исследования в комплексе с палинологическими и палеоландшафтными реконструкциями позволили восстановить историю развития природы раннего и среднего неоплейстоцена не только региона Нижнекуринской впадины, но и равнинной части Азербайджана в целом. Исследования выявили, что отложения начального этапа бакинского века (тюркянский горизонт) формировались в условиях хоть и кратковременного, но теплого и влажного климата. Наличие этого теплого периода в начале раннего Баку подвергалось сомнению до недавнего времени. В дальнейшем, комплексные исследования других опорных разрезов Среднекуринской депрессии (Дуздаг, Молладаг и др.) помогут подтвердить полученные результаты и внести ясность в отрезки времени среднебакинского и нижнехазарского горизонтов.

Список литературы

1. Алескеров Б.Д., Мамедов А.В., Свиточ А.А., Янина Т.А. 1987. Новые данные по стратиграфии Мишовдагского опорного разреза плейстоцена Азербайджана. Изв. АН Азерб. ССР, Серия наук о Земле, 4: 50–58.
2. Антропогенные изменения климата. 1987. Под ред. М.И. Будыко, Ю.А. Израэля. Л., Гидрометеиздат, 404 с.
3. Арсланов Х.А., Локшин Н.В., Мамедов А.В., Алескеров Б.Д., Герасимова С.А., Тертычный Н.И., Чернов С.Б. 1988. О возрасте хазарских, хвалынских и новокаспийских отложений Каспийского моря (по данным радиоуглеродного и уран-иониевого методов датирования). Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода, 57: 28–38.
4. Борисов Б.А. 2010. Об изменении уровня нижней границы четвертичной системы и уточнении возраста границ её основных подразделений. Региональная геология и металлогения, 41: 26–28.
5. Велиев С.С., Тагиева Е.Н., Алекперова Х.А. 2012. Трансгрессии и регрессии Каспийского моря в четвертичное время. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. геол., 87 (2): 33–43.
6. Величко А.А. 2012. Эволюционная география. Проблемы и решения. М., ГЕОС, 563 с.
7. Ганзей С.С. 1984. Хронология палеогеографических событий позднего кайнозоя Понто-Каспия (по данным методов треков). Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Москва, МГУ, 24 с.
8. Климаты и ландшафты Северной Евразии в условиях глобального потепления. Ретроспективный анализ и сценарии. Атлас-монография. 2010. М., ГЕОС, 210 с.
9. Кошкин В.Л. 1984. Датирование вулканических пеплов из четвертичных и неогеновых отложений по трекам от осколков деления урана. Автореф. дисс. ... канд. геол.-минер. наук. Пермь, 24 с.
10. Мамедов А.В., Алескеров Б.Д., Атакишиев Р.М. 1983. Вещественный состав и условия накопления среднечетвертичных озерных отложений Западного Азербайджана. Изв. АН Азерб. ССР. Серия наук о Земле, 3: 35–43.



11. Мамедов А.В., Тагиева Е.Н., Алекперова Х.А. 1998. Климаты Азербайджана в раннем и среднем плейстоцене. Известия АН Азербайджана. Серия наук о Земле, 3: 3–8.
12. Мамедов А.В., Алескеров Б.Д. 1988. Палеогеография Азербайджана в раннем и среднем плейстоцене. Баку, Элм, 160 с.
13. Мамедов А.В., Алескеров Б.Д. 2002. Плейстоцен Азербайджана. Баку, Nafta-Press, 190 с.
14. Свиточ А.А., Шумова С.М., Янина Т.А. 1998. Строение и палинология опорного разреза каспийского плейстоцена Мишовдаг (Куринская депрессия). Докл. РАН, 36 (2): 231–236.
15. Судакова Н.Г. 2005. Проблемы литологии плейстоцена. Закономерности формирования состава новейших отложений. Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода, 66: 75–89.
16. Федоров П.В. 1957. Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря. Труды ГИН АН СССР, 10: 298.
17. Федоров П.В. 1978. Плейстоцен Понто-Каспия. Москва, Наука, 166 с.
18. Шкатова В.К. 2013. Каспийский регион – опорный стратиграфический разрез «квартера России». VIII Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода. Ростов на Дону, Издательство ЮНЦ РАН: 702–705.
19. Янина Т.А. 2012. Неоплейстоцен Понто-Каспия: биостратиграфия, палеогеография, корреляция. М., Географический факультет МГУ, 264 с.
20. Bronger A., Smolřková L. 2019. Quaternary loess-paleosol sequences in East and Central Asia in comparison with Central Europe – micromorphological and paleoclimatological conclusions. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 71 (1): 65–92.
21. Muradli E.V. 2017. A new method for the determination of paleo-climates in the Mishovdag section using quantities of pollen and spores. Lankaran Conference of ANAS, Baku: 347–352. (in Azeri)
22. Sheldon N.D., Tabor N.J. 2009. Quantitative paleoenvironmental and paleoclimatic reconstructions using paleosols. EarthScience Reviews, 95 (1–2): 1–52.

References

1. Aleskerov B.D., Mamedov A.V., Svitoch A.A., Yanina T.A. 1987. Novye dannye po stratigrafii Mishovdagskogo opornogo razreza plejstocena Azerbajdzhana [New data on the stratigraphy of the Mishovdag reference section of the Pleistocene of Azerbaijan]. Izv. AN Azerb. SSR, Seriya nauk o Zemle, 4: 50–58.
2. Antropogennye izmeneniya klimata [Anthropogenic Climate Change]. 1987. Red. M.I. Budyko, Yu.A. Izraelya. L., Gidrometeoizdat, 404 p.
3. Arslanov H.A., Lokshin N.V., Mamedov A.V., Aleskerov B.D., Gerasimova S.A., Tertychnyy N.I., Chernov S.B. 1988. O vozraste hazarskih, hvalynskih i novokaspijskih otlozhenij Kaspijskogo morya (po dannym radiouglerodnogo i uran-ionievogo metodov datirovaniya) [About the age of the Khazar, Khvalyn and Novokaspian deposits of the Caspian Sea (according to the data of radiocarbon and uranium dating methods)]. Bulletin of the Commission for Study of the Quaternary, 57: 28–38.
4. Borisov B.A. 2010. On changing the level of the lower boundary of the Quaternary system and clarifying the age of the borders of its main divisions. Regional geology and metallogeny, 41: 26–28. (in Russian)
5. Veliev S.S., Tagieva E.N., Alekperova H.A. 2012. Transgressions and regressions of the Caspian Sea during the Quaternary. Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Geological series, 87 (2): 33–43. (in Russian)
6. Velichko A.A. 2012. Evolutionary geography. Problems and solutions. Moscow, GEOS, 563 p. (in Russian)
7. Ganzej S.S. 1984. Hronologiya paleogeograficheskikh sobytij pozdnego kajnozoya Ponto-Kaspiya (po dannym metoda trekov) [The chronology of events of the Late Cenozoic paleogeographic Ponto-Caspian (according to the method of the tracks)]. Abstract. diss. ... cand. geogr. sciences. Moscow, Moscow State University, 24 p.
8. Climates and landscapes of Northern Eurasia in conditions of global warming. Retrospective analysis and scenarios. Atlas Monograph. 2010. Moscow, GEOS, 210 p.
9. Koshkin V.L. 1984. Datirovanie vulkanicheskikh peplov iz chetvertichnyh i neogenovyh otlozhenij po trekam ot oskolkov deleniya urana [Dating volcanic ash from Quaternary and Neogene sediments along tracks from uranium fission fragments]. Abstract. Diss. ... cand. geol.-miner. sciences. Perm, 24 p.

10. Mamedov A.V., Aleskerov B.D., Atakishiev R.M. 1983. Veshchestvennyj sostav i usloviya nakopleniya srednechetvertichnyh ozernyh otlozhenij Zapadnogo Azerbajdzhana [Material composition and conditions of accumulation of the Quaternary lake sediments of Western Azerbaijan]. Proceedings of the Academy of Sciences of Azerbaijan SSR. Earth Science Series, 3: 35–43.
11. Mamedov A.V., Tagieva E.N., Alekperova H.A. 1998. Klimaty Azerbajdzhana v rannem i srednem plejstocene [Climates of Azerbaijan in the Early and Middle Pleistocene]. Izvestiya AN Azerbajdzhana. Seriya nauk o Zemle, 3: 3–8.
12. Mamedov A.V., Aleskerov B.D. 1988. Paleogeografiya Azerbajdzhana v rannem i srednem plejstocene [Paleogeography of Azerbaijan in the Early and Middle Pleistocene]. Baku, Elm, 160 p.
13. Mamedov A.V., Aleskerov B.D. 2002. Plejstocen Azerbajdzhana [Pleistocene of Azerbaijan]. Baku, Nafta-Press, 190 p.
14. Svitoch A.A., Shumova S.M., Yanina T.A. 1998. Stroenie i palinologiya opornogo razreza kaspijskogo plejstocena Mishovdag (Kurinskaya depressiya) [The structure and palynology of the reference section of the Caspian Pleistocene Mishovdag (Kurinsky depression)]. Dokl. RAN, 36 (2): 231–236.
15. Sudakova N.G. 2005. Problems of the Pleistocene lithology. Patterns of composition of the latest deposits. Bulletin of the Commission for Quaternary Research, 6: 75–89. (in Russian)
16. Fedorov P.V. 1957. Stratigrafiya chetvertichnyh otlozhenij i istoriya razvitiya Kaspijskogo moray [Quaternary sediment stratigraphy and the history of the Caspian Sea]. Trudy GIN AN SSSR, 10: 298.
17. Fedorov P.V. 1978. Plejstocen Ponto-Kaspiya [Pleistocene Ponto-Caspian]. Moscow, Nauka, 166 p.
18. Skatova V.K. 2013. Caspian region - reference stratigraphic section of «Russia's Quarte». VIII All-Russian meeting on the study of the Quaternary. Rostov on Don, Izdatel'stvo YUNC RAN: 702–705.
19. Yanina T.A. 2012. Neopleistocene of the Ponto-Caspian: biostratigraphy, paleogeography, correlation. Moscow, Faculty of Geography Moscow State University, 264 p. (in Russian)
20. Bronger A., Smolíková L. 2019. Quaternary loess-paleosol sequences in East and Central Asia in comparison with Central Europe – micromorphological and paleoclimatological conclusions. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 71 (1): 65–92.
21. Muradli E.V. 2017. A new method for the determination of paleo-climates in the Mishovdag section using quantities of pollen and spores. Lankaran Conference of ANAS, Baku: 347–352. (in Azeri)
22. Sheldon N.D., Tabor N.J. 2009. Quantitative paleoenvironmental and paleoclimatic reconstructions using paleosols. EarthScience Reviews, 95 (1–2): 1–52.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Мурадлы Эльдар Видади оглу, диссертант
отдела Палеогеография Института Географии
им. акад. Г.А. Алиева НАН Азербайджана, г.
Баку, Азербайджан

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Eldar V. Muradly, dissertator Paleogeography de-
partment of the Institute of Geography named after
acad. G.A. Aliyev National Academy of Sciences
of Azerbaijan, Baku, Azerbaijan