

В. К. ШКАТОВА

ЗНАЧЕНИЕ НИЖНЕУРАЛЬСКОГО ОПОРНОГО РАЗРЕЗА ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ ПЛЕЙСТОЦЕНА ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА

Развернувшиеся в последние годы исследования плейстоценовых отложений Западного Казахстана (в пределах Прикаспийской низменности) выявили ряд существенных разногласий по поводу возраста и генезиса осадков, особенно хазарского комплекса. Это значительно затрудняет восстановление палеогеографической обстановки, а также корреляцию плейстоценовых отложений этой территории с сопредельными регионами: юго-восточной Европой, Средней Азией, Центральным Казахстаном, югом Западной Сибири.

Создание единой стратиграфической схемы Западного Казахстана невозможно без разработки местных стратиграфических схем, основанных на детальном изучении опорных разрезов плейстоценовых осадков с применением комплексного метода исследования.

Одним из таких разрезов является опорный разрез Западного Казахстана по нижнему течению р. Урал, который находится в юго-восточной части Русской платформы в пределах Прикаспийской впадины. В геоморфологическом отношении эта территория представляет собой низменную аккумулятивную равнину морского и частично речного генезиса.

Нижнеуральский опорный разрез включает отложения среднего и верхнего плейстоцена (хазарский комплекс), охватывая ряд местных стратиграфических подразделений, многие из которых выделяются впервые. Для некоторых из них он является стратотипическим (для владимировского и мергеновского аллювия, уральского и кулагинского мариноаллювия, калмыковской и тополинской морских свит).

Нижнеуральский опорный разрез вскрывается в девяти обнажениях высокого правого берега р. Урал выше пос. Владимировский, в пос. Коловертный, выше пос. Кожехаровский, в пос. Чапаево, выше пос. Мергеновский, в пос. Калмыково, ниже пос. Гребенщики, выше пос. Кулагино, в пос. Тополди и одно обнажение на левом берегу р. Урал в пос. Индерборский.

Самыми древними из плейстоценовых отложений Нижнеуральского опорного разреза являются индерборские галечники (базальный слой морских осадков калмыковской свиты), которые с размывом и ясным угловым несогласием залегают на зеленых глинах и сцементированном ракушнике. Индерборскими галечниками определяется подошва осадков хазарского комплекса. Перекрываются они морскими осадками хвалынской и новокаспийской трансгрессий и их континентальными аналогами.

Литературный материал по стратиграфии нижнеуральского опорного разреза очень ограничен и разноречив. Первые значительные сведения с палеонтологическим обоснованием строения четвертичных осадков по р. Урал приводятся П. А. Православлевым (1913), однако местной стратиграфической схемы тогда не составлялось.

М. М. Жуков (1945), изучавший разрезы по долине р. Урал и не нашедший геологических тел, соответствующих ярусам и свитам, выде-

ленных П. А. Православлевым на Нижней Волге, выделил тогда три яруса (бакинский, хазарский, хвалынский) и одну свиту (послехвалынскую). А такие подразделения П. А. Православлева, как сингильский, астраханский, козожский, ательский ярусы, М. М. Жуков предложил считать местными фациями бакинского и хазарского ярусов Нижней Волги.

Есть упоминание о разрезах по Нижнему Уралу в монографиях П. В. Федорова (1957) и Ю. М. Васильева (1961), а также в работах Л. Б. Аристарховой (Аристархова и др., 1961). Указанные авторы в своих стратиграфических построениях используют терминологию П. А. Православлева (1932), выделяя сингильские, астраханские, ательские и другие стратиграфические подразделения. Поэтому те неувязки в стратиграфии Нижневолжского района, основная причина которых заключается в отсутствии четких стратотипов того или иного стратиграфического подразделения, автоматически были перенесены и на стратиграфию Нижнеуральского района.

Нижневолжские разрезы на протяжении всей истории изучения стратиграфии Прикаспия всегда брались за основу построения стратиграфических местных и унифицированных схем. Нижнеуральские разрезы никогда не служили опорными для разработки стратиграфии четвертичных отложений Прикаспия и использовались только как дополнительный материал к стратиграфическим схемам Нижневолжского района.

Изучение нижнеуральского опорного разреза показало, что он отличается от нижневолжского и имеет самостоятельное значение для построения местной стратиграфической схемы Западного Казахстана в пределах Прикаспийской низменности.

При описании плейстоценовых отложений нижнеуральского опорного разреза некоторые названия подразделений, широко вошедшие в стратиграфическую терминологию района и стратиграфическое положение которых не вызывает сомнений, сохранены.

Для вновь выделенных стратогенетических единиц приводятся стратотипы, которым даны названия по их географическому местоположению.

Учитывая частую фациальную изменчивость и литологическую пестроту осадков, обусловленные неоднократными трансгрессиями и регрессиями, нами была применена методика непрерывного прослеживания разрезов по простиранию с фиксацией конкретных геологических тел, базальных горизонтов, погребенных почв и мерзлотных нарушений, в то время как ранее изучались только отдельные разобщенные створы и обнажения, по которым составлялись лишь схематические разрезы.

Методика изучения опорных разрезов включала в себя также детальный отбор проб для разнообразных видов анализов (гранулометрического, ситового, спектрального, термического, определения карбонатности), палеонтологические сборы (териофауны, малакофауны) и другие.

Исследования нижнеуральского опорного разреза позволили по-новому осветить некоторые моменты палеогеографии среднего и верхнего плейстоцена значительной территории Западного Казахстана.

Основная часть нижнеуральского опорного разреза сложена осадками **хазарского комплекса**, состоящего из шести стратогенов¹, объединяемых по три в два стратогенетических ряда с определенной вещественной, биостратиграфической и ландшафтно-климатической характеристиками (рис. 1, 2).

Нижнехазарский ряд включает три стратогена: калмыковскую свиту морских осадков, уральский мариноаллювий и владимировский аллювий.

¹ О стратогенетических подразделениях местных схем четвертичных отложений. Ф. А. Каплянская, В. Д. Тарноградский — Сб. ВГО к IX конгрессу INQUA в Новой Зеландии в 1973 г.: «Хронология плейстоцена и климатическая стратиграфия».

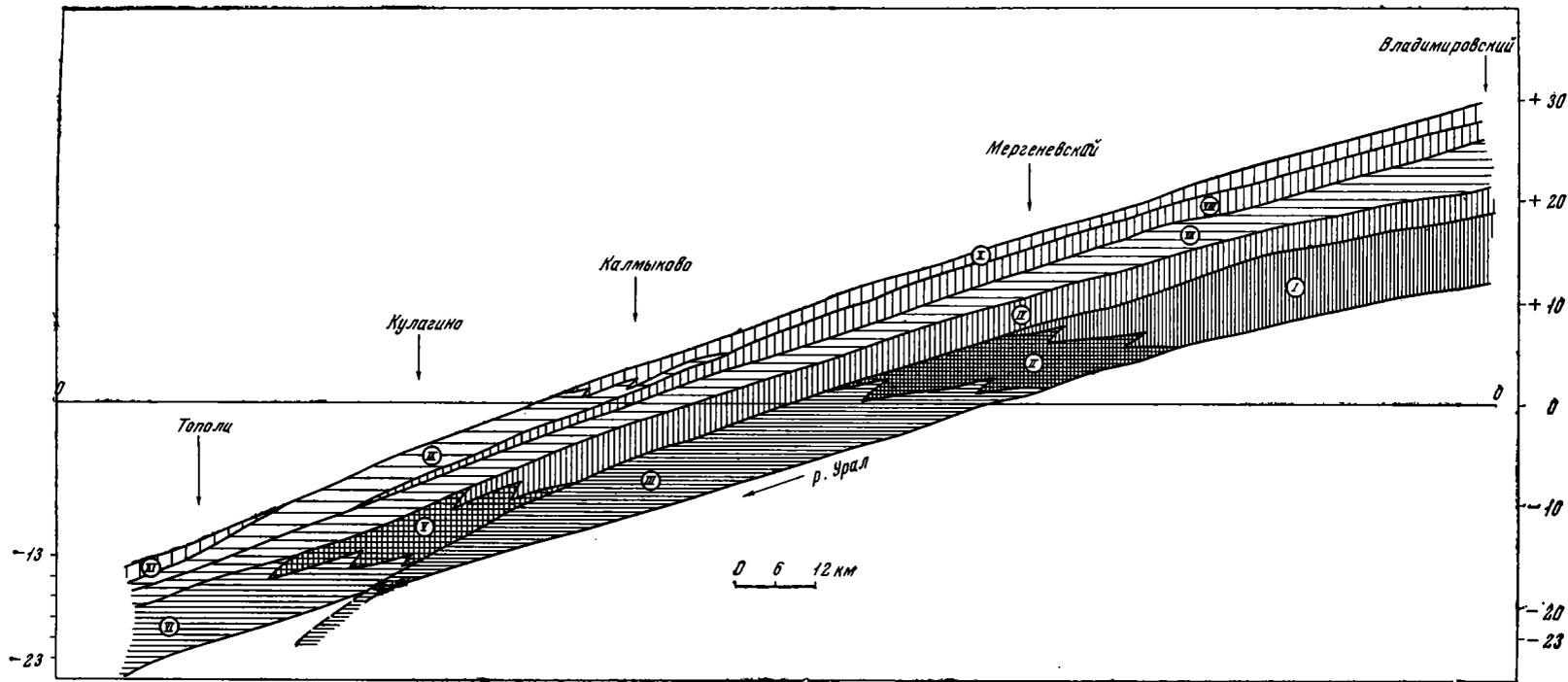


Рис. 2. Схема фациальных переходов плейстоценовых отложений на правом берегу нижнего течения р. Урал.

I — владимировский аллювий; II — уральский мариналлювий; III — калмыковская свита; IV — мергеновский аллювий; V — кулагинский мариналлювий; VI — тополинская свита; VII — нижнехвалынская подсвита; VIII — кушумский балочный аллювий; IX — верхнехвалынская подсвита; X — богардайский балочный аллювий; XI — новобогатинский балочный аллювий

Верхнехазарский ряд также включает три стратогена: тополинскую свиту морских осадков, кулагинский мариноаллювий и мергеневский аллювий.

Нижнехазарский ряд хазарского комплекса начинается с калмыковской свиты морских осадков. Стратотип свиты описан в разрезе п. Калмыково. Базальный слой ее состоит из ожелезненного галечника с дресвой и целыми створками переотложенных раковин моллюсков, характерных для бакинской трансгрессии (*Didacna rudis* Nal., *D. parvula* Nal.)² и выделяется под названием индерборского, так как вскрывается в основании разреза в п. Индерборский.

Выше по разрезу на индерборских галечниках лежат морские глины и алевроиты (пачки «а», «б») калмыковской свиты с комплексом солоноватоводных раковин моллюсков. Экологический анализ состава малакофауны показал, что осадки отлагались в морском бассейне с соленостью воды до 12—14‰. В отдельных его частях могло быть опреснение до 4‰, так как *Hirapis laeviuscula laeviuscula* (Eichw.) встречается в водах с соленостью до 4‰. Минимальная глубина моря 20—30 м, максимальная 100—150 м.

Анализируя фауну моллюсков вверх по разрезу калмыковской свиты, можно заметить, что внизу фауна более разнообразна в родовом и видовом отношении и богата количественно, а створки достаточно крупные и толстостенные. Вместе с раковинами рода *Hirapis* присутствуют раковины рода *Didacna*. Вверх по разрезу наблюдается обеднение родового состава с преобладанием видов рода *Hirapis*. Раковины становятся мельче, залегают линзообразно, много битой ракуши. Все это позволяет предполагать постепенное обмеление и опреснение бассейна.

Стратиграфическое положение осадков калмыковской свиты, в подошве которой выходят индерборские галечники с переотложенными раковинами моллюсков бакинской трансгрессии, под осадками позднехазарской трансгрессии, позволяет связать накопление осадков калмыковской свиты с раннехазарской трансгрессией среднего плейстоцена.

Состав и внешний облик раковин моллюсков свидетельствует о принадлежности осадков калмыковской свиты к межледниковью. Таким межледниковьем в среднем плейстоцене может быть только одинцовское, так как к лихвинскому межледниковью в соседнем Нижневолжском районе относятся осадки, лежащие стратиграфически ниже осадков раннехазарской трансгрессии.

Этот вывод хорошо согласуется с мнением Г. И. Попова (1972) о том, что эвксино-хазарские трансгрессии происходили в теплое межледниковое время, что не исключает возможности начала их еще в конце оледенений.

Анализируя роль Каспия в корреляции морских и континентальных образований юго-восточной Европы и запада Средней Азии с морскими отложениями Средиземноморья и океана П. В. Федоров (1972) также приходит к выводу, что океанические трансгрессии «проявлялись в полуизолированных морях в виде трансгрессий, сопровождавшихся их осолонением, проникновением и расселением морской термофильной фауны, что указывает на приуроченность этих трансгрессий к межледниковым эпохам, а регрессий — к ледниковым» (стр. 88).

Однако начало этой трансгрессии можно относить еще к концу днепровского оледенения, что не противоречит данным по коррелятным свитам Нижней Волги и выводам Г. И. Попова. Осадки верхней части калмыковской свиты отлагались в регрессивную фазу трансгрессии, сов-

² Определение раковин моллюсков, приводимое здесь и ниже, производилось Я. И. Старобогатовым, Зоологический институт АН СССР.

падающую по времени с началом московского оледенения. О похолодании климата свидетельствуют пониженная карбонатность пород, по сравнению с пачкой «а», мелкие и хрупкие раковины моллюсков, а также мерзлотные нарушения в верхней части пачки «b» калмыковской свиты.

Калмыковская свита морских осадков выше по течению р. Урал переходит в уральский мариноаллювий. Стратотип этих осадков описан в разрезе у п. Мергеневский.

В уральском мариноаллювии выделено две пачки осадков, фациально замещающие друг друга в разрезе по простиранию. Пачка «а» сложена тонкозернистыми глинистыми песками малокарбонатными с обильными растительными остатками и раковинами преимущественно пресноводных моллюсков. Эти осадки образовывались, вероятно, под непосредственным влиянием речных вод, а временами, при временной осушке, в условиях западин.

Пачка «b» представлена алевритами и глинами с богатым комплексом солоноватоводных моллюсков и единичными представителями пресноводных (в верхних слоях). Литофациальные особенности осадков говорят за эстуарные условия, для которых характерно смешение пресных и морских вод, подпруживание потоков и, следовательно, уменьшение скорости течения с отложением тонкодисперсных осадков. В эстуариях обычно отчетливо выражено влияние приливов и отливов, и поэтому происходит периодическое осушение, которое фиксируется в разрезе в приконтактной зоне слоев пачки «b» (в виде ожелезнения, мелкой гальки, стяжений и т. д.).

Малакофаунистический комплекс уральского мариноаллювия состоит из 14 солоноватоводных, 23 пресноводных и 1 наземного видов и ряда переотложенных раковин моллюсков.

Зоогеографический анализ видового состава малакофауны показал, что в него входят голарктическая и палеоарктическая, европейско-сибирская, европейско-иртышская и понтокаспийская группы.

Экологический анализ состава малакофауны показывает присутствие как реофилов, так и значительного количества стагнофилов.

Смешанный состав малакофауны говорит о сложном сочетании морских, эстуарно-лиманских и аллювиальных условий осадконакопления. В целом, это осадки аллювиально-морского генезиса, что подтверждается смешанным малакокомплексом, лито-фациальными особенностями толщи и кривыми распределения (по данным ситового анализа). Последние характеризуют в одних случаях слабую гидродинамическую среду (донное осадконакопление), в других — активную гидродинамическую среду и хорошую сортированность материала.

Среднеплейстоценовый возраст уральского мариноаллювия устанавливается по солоноватоводным моллюскам *Didacna paleotrigonoides* Fed., *D. pallasi* Prav., *D. subrugamidata* Prav., которые характеризуют морские отложения раннехазарской трансгрессии среднего плейстоцена на Нижней Волге.

Стратиграфически обоснованный пресноводно-солоноватоводный малакокомплекс уральского мариноаллювия позволяет надежно коррелировать последний с морскими осадками калмыковской свиты и с континентальными осадками владимировского аллювия, который фациально замещает уральский мариноаллювий выше по течению р. Урал.

Находки остатков суслика из группы *major — birulai* (Громов, 1957), обитавшего с конца среднего плейстоцена и вымершего к настоящему времени, не противоречат среднеплейстоценовому возрасту уральского мариноаллювия.

Стратиграфическое положение уральского мариноаллювия непосредственно под верхнеплейстоценовым мергеневским аллювием и фациаль-

ный переход вниз по течению в морские осадки калмыковской свиты подтверждают сопоставление последнего с раннехазарской трансгрессией, происходившей в одинцовское межледниковье. О межледниковых условиях образования этих осадков свидетельствует присутствие в малакокомплексе термофильных видов родов *Viviparus*, *Valvata*, *Bithynia*, *Unio* и др.

Выше по течению уральский мариноаллювий переходит во владимировский аллювий. Стратотип его описан в разрезе у п. Владимировский.

Владимировский аллювий сложен двумя пачками осадков. Пачка «а» состоит из косослоистых песков, бурых и синих глин с растительным детритом, а также из озерных суглинков с друзами гипса и массой пресноводных раковин моллюсков (чапаевский лимний). К пачке «б» отнесены лёссовидные суглинки. Аллювиальный генезис осадков подтверждается лито-фациальным строением, кривыми распределения (по данным ситового анализа) и малакофаунистическим комплексом, который состоит из 16 пресноводных видов.

Биотопический анализ моллюсков из владимировского аллювия показал, что можно выделить три типа малакотопов по месту обитания: речной биотоп с реофилами (псаммореофилами, пелореофилами, фитофильно-бентическими видами); биотоп пойменных озер с прибрежно-фитофильными видами и пелафилами; биотоп стоячих вод (луж и болот) с характерными видами, хорошо переносящими временное пересыхание.

В зоогеографическом отношении малакофауна владимировского аллювия образована, в основном, широко распространенной голарктической и палеоарктической группами и эндемиками понто-каспийской группы.

Присутствие во владимировском аллювии относительно теплолюбивых видов родов *Lithoglyphus*, *Viviparus*, *Bithynia* позволяет говорить о межледниковых условиях накопления этих осадков.

Общность пресноводного малакокомплекса владимировского аллювия с пресноводной частью смешанного малакокомплекса уральского мариноаллювия позволяет сопоставить владимировский аллювий также с одинцовским межледниковьем среднеплейстоценового возраста. Это подтверждают и костные остатки млекопитающих, найденные на бечевнике у п. Владимировский (вероятно, вымытые из владимировского аллювия), имеющие возраст не древнее средне-верхнего плейстоцена (определения Б. С. Кожамкуловой).

Владимировским аллювием заканчивается нижнехазарский ряд осадков хазарского комплекса.

Верхнехазарский ряд осадков хазарского комплекса начинается с морских отложений тополинской свиты. Стратотип ее описан в разрезе п. Тополи.

Она представлена зелено-серыми и коричневыми алевритами и ракушниками, сильно карбонатными с обильной солоноватоводной фауной моллюсков.

Присутствие в этом малакокомплексе раковин *Didacna surachanica* Andr., руководящей формы для осадков позднехазарской трансгрессии, позволяет связать осадки тополинской свиты с трансгрессией Каспия.

О теплых межледниковых условиях в это время свидетельствуют высокая карбонатность осадков тополинской свиты и раковины термофильных моллюсков, содержащиеся в континентальных аналогах этой свиты, фациально прослеженных выше по течению р. Урал.

Таким образом, осадки тополинской свиты накапливались во время позднехазарской трансгрессии, происходившей в теплое микулинское межледниковье.

Стратиграфическое положение этой свиты под осадками раннехвалынской трансгрессии подтверждает сделанные выше выводы.

Кулагинский мариноаллювий замещает выше по течению осадки тополинской свиты; он описан в нижнем конце разреза п. Кулагино.

Кулагинский мариноаллювий представлен песками и алевролитами со смешанной малакофауной, которая указывает на аллювиально-морской генезис осадков.

Стратиграфическое положение кулагинского мариноаллювия на морских осадках калмыковской свиты и под морскими осадками нижнехвалынской подсвиты, а также фациальный переход его вниз по течению в морские осадки тополинской свиты, позволяет сопоставить кулагинский мариноаллювий с позднехазарской трансгрессией, происходившей во время микулинского межледниковья.

Мергеневский аллювий выше по течению фациально замещает кулагинский мариноаллювий. Стратотип его описан в разрезе у п. Мергеневский.

Мергеневский аллювий начинается базальным слоем, состоящим из глиняной гальки, глинисто-известняковых стяжений («оленьи рога») и массы раковин термофильных моллюсков родов *Lithoglyphus*, *Viviparus*, *Valvata*. Здесь же найден особо теплолюбивый тропический вид *Corbicula delessertiana* Pr.

Выше залегают косослоистые пески пачки «а» с пресноводными раковинами термофильных моллюсков, но без корбикулы. Заканчивается толща пачкой «б» — тонкими облессованными наклоннослоистыми суглинками с холодостойкими наземными моллюсками, с серией погребенных почв и мерзлотными клиньями в кровле. Аллювиальный генезис осадков подтверждается присутствием глиняных катунов в основании толщи, ее лито-фациальными особенностями, кривыми распределения (по данным ситового анализа) и малакофаунистическим комплексом, состоящим из 20 пресноводных и 1 наземного вида.

Кроме того, в этих осадках присутствует большое количество битых и окатанных раковин морских моллюсков, вымытых из подстилающих отложений времени раннехазарской трансгрессии.

Биотопический анализ малакокомплекса показал, что в его состав входят биотопы рек, пойменных озер, стоячих вод с характерными для них моллюсками, причем с экологической точки зрения заметно преобладают реофильные формы. Процветание ряда видов моллюсков, требовательных к чистой воде, высокому содержанию кислорода, постоянной температуре, говорит о благоприятных условиях, которые могли иметь место только в теплое межледниковье. Присутствие в мергеневском аллювии *Corbicula delessertiana* Pr., вида, совершенно исчезнувшего в Европе и живущего теперь в бассейне Нила, в Сирии, Ираке и на сопредельных территориях, указывает на климат значительно теплее современного.

На теплые условия во время образования мергеневского аллювия указывают и причудливые глинисто-известковистые карбонатные стяжения («оленьи рога») и преобладание в глинистой фракции смешаннослойных монтмориллонит-гидрофлюидных минералов (Ренгартен, 1971). Большое количество крупных карбонатных стяжений может рассматриваться, как указание на существование зоны теплых степей. Известно, что самым теплым межледниковьем (термический максимум плейстоцена), установленным на смежных территориях, является микулинское межледниковье верхнего плейстоцена. Следовательно, можно уверенно относить образование мергеневского аллювия к микулинскому межледниковью. Верхнеплейстоценовый возраст мергеневского

аллювия подтверждают находки раковин *Corbicula delessertiana* Pr., которые встречены в осадках Придунайской равнины и Приднестровья только в верхнем плейстоцене.

Стратиграфическое положение мергеневского аллювия на осадках времени раннехазарской и под морскими осадками раннехвалынской трансгрессий подтверждает сделанные выше выводы о его возрасте.

Послеживание фациального перехода мергеневского аллювия вниз по течению через кулагинский марьиноаллювий в морские осадки тополинской свиты позволяет связать образование мергеневского аллювия с позднехазарской трансгрессией микулинского межледниковья.

Облессованность суглинков верхней пачки мергеневского аллювия и мерзлотные клинья в кровле свидетельствуют, скорее всего, о наступившем похолодании во время калининского оледенения.

Формирование мергеневского аллювия началось, очевидно, с середины микулинского межледниковья, так как термический максимум связан именно с базальным его слоем. Мергеневским аллювием заканчивается верхнехазарский ряд осадков хазарского комплекса.

Таким образом, на основании литологических, биостратиграфических и климатостратиграфических данных удалось выделить два стратогенетических ряда отложений хазарского комплекса, отвечающих двум крупным этапам осадконакопления. Они характеризуются межледниковыми условиями, но обладают существенными климатическими различиями.

Нижнехазарский стратогенетический ряд морских, аллювиально-морских и аллювиальных осадков, как показано выше, сопоставляется с одицовским межледниковьем. Оно отличалось относительно теплым (возможно немного теплее современного) и сухим климатом. В это время получили широкое распространение относительно теплолюбивые виды пресноводных моллюсков и солоноватоводные моллюски раннехазарской трансгрессии (см. рис. 1). Незначительное преобладание среди пресноводных моллюсков реофилов над стагнофилами позволяет предполагать существование крупных рек с медленным течением и большим количеством стоячих пойменных водоемов.

Регрессия раннехазарского моря в конце одицовского межледниковья происходила в более сухих и прохладных условиях, о чем свидетельствуют изменения в составе малакофауны.

Термофильные реофилы исчезают, их место занимают стагнофилы и наземные виды рода *Succinea*, которые приспособлены к жизни в засушливых и прохладных условиях. Облессованность и небольшие мерзлотные деформации верхних горизонтов этих осадков позволяют связать и образование с началом московского оледенения.

Верхнехазарский стратогенетический ряд морских, аллювиально-морских и аллювиальных осадков сопоставляется с микулинским межледниковьем, которое отличалось от одицовского и от более позднего межледниковий. Микулинское межледниковье имело климат значительно теплее современного (термический максимум плейстоцена) и относительно сухой. О весьма теплом климате межледниковья свидетельствует насыщение осадков карбонатом кальция, огромное количество известняковистых стяжений («оленьи рога»), массовое развитие термофильных видов моллюсков, а также присутствие весьма теплолюбивого тропического вида *Corbicula delessertiana* Pr.

Значительное облессование и мерзлотные клинья в верхних горизонтах осадков и полное отсутствие там термофильной малакофауны указывает на похолодание климата в начале калининского оледенения.

Приведенный выше материал по нижнему Уралу дает возможность произвести корреляцию с плейстоценовыми осадками, развитыми в нижнем течении Волги.

Так, морские осадки раннехазарской трансгрессии с *Didacna subpyramidata* Pruv. (калмыковская свита) и их континентальные аналоги с термофильными моллюсками родов *Lithoglyphus*, *Viviparus*, *Valvata* (владимировский аллювий, а также переходные слои — уральский мариноаллювий), развитые в нижнем течении р. Урал и объединяемые в нижнехазарский стратогенетический ряд, могут быть уверенно сопоставлены с осадками аналогично построенного нижнехазарского ряда на Нижней Волге. Осадки времени позднехазарской трансгрессии нижнего течения р. Урал (морские отложения тополинской свиты с *Didacna sugachanica* Andr., переходные слои кулагинского мариноаллювия и континентальные отложения мергеновского аллювия с *Corbicula delessertiana* Pr. и другими термофильными моллюсками), объединяемые в верхнехазарский стратогенетический ряд, на Нижней Волге представлены отложениями сходно построенного верхнехазарского стратогенетического ряда, в морских осадках которого найдена также *Didacna sugachanica* Andr., а в континентальных *Corbicula fluminalis* Mull. и другие термофильные моллюски (т. е. и на Нижней Волге и в нижнем течении р. Урал с позднехазарским временем совпадает термический максимум плейстоцена).

Для целей межрегиональной корреляции особенно важно выделение в нижнем течении р. Урал четкого маркирующего горизонта в основании кулагинского мариноаллювия и мергеновского аллювия верхнехазарского ряда, представленного глиняной галькой и глинисто-известняковистыми стяжениями («оленьи рога») и отмечающего границу среднего и верхнего плейстоцена. Подобный горизонт на этом стратиграфическом уровне прослеживается на Нижней Волге, а также отмечается в кровле верхней подсвиты каракумской свиты низменных Каракумов. Этот маркирующий горизонт легко распознается при полевых исследованиях и может быть использован при крупномасштабном картировании.

ЛИТЕРАТУРА

- Аристархова Л. Б., Белкин Д. А., Кузьмин Ю. Я., Магретова М. Д.* Стратиграфия и условия формирования четвертичных отложений восточной части Прикаспийской низменности.— Мат-лы Совещания по изучению четвертичн. периода, т. II. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Васильев Ю. М.* Антропоген Южного Заволжья.— Тр. Геолог. ин-та АН СССР, вып. 49. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Громов В. И., Краснов И. И., Никифорова К. В., Шанцер Е. В.* Схема подразделений антропогена.— Бюлл. Комисс. по изучен. четверт. периода, № 36. М., «Наука», 1969.
- Громов И. М.* Материалы по истории фауны грызунов нижнего Урала и северного Прикаспия.— Тр. Зоолог. ин-та АН СССР, XXII. М., Изд-во АН СССР, 1957.
- Жуков М. М.* Плиоценовая и четвертичная история севера Прикаспийской впадины.— В сб.: Проблемы Западного Казахстана, т. II. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1945.
- Попов Г. И.* Значение моллюсков для корреляции континентальных и морских плейстоценовых отложений Понто-Каспийского бассейна.— В кн.: Геология и фауна нижнего и среднего плейстоцена Европы. М., «Наука», 1972.
- Православлев П. А.* Каспийские осадки по р. Уралу.— Известия Донс. политех. ин-та, т. II, от. 2. Новочеркасск, 1913.
- Православлев П. А.* Предисловие к статье В. И. Громовой: Новые материалы по четвертичной фауне Поволжья и по истории млекопитающих Восточной Европы и Северной Азии вообще.— Тр. Комисс. по изуч. четвертичн. периода, в. 2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1932.
- Ренгарден Н. В.* Литологические критерии реконструкции климата антропогена. Автореф. дисс. М., 1971.
- Федоров П. В.* Стратиграфия четвертичных отложений и история развития Каспийского моря.— Тр. Геолог. ин-та АН СССР, вып. 10. М., Изд-во АН СССР, 1957.
- Федоров П. В.* Роль планетарных трансгрессий в истории внутренних морей (на примере плейстоцена Черного моря).— Доклады сов. геологов на Междунар. геолог. конгрессе, XXIV сессия. Стратиграфия, седиментология и геология четвертичного периода. М., «Наука», 1972.