

## ЛИТОЛОГИЯ И УСЛОВИЯ СЕДИМЕНТАЦИИ ЧАУДИНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТАМАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (ОПОРНЫЕ РАЗРЕЗЫ ПЕКЛА И ТУЗЛА)

© 2001 г. А. А. Свиточ, Т. С. Новичкова

Географический факультет Московского государственного университета  
119899 Москва, Воробьевы горы

Поступила в редакцию 17.11.2000 г.

Чаудинские отложения Таманского полуострова, вскрытые в разрезах Пекла и Тузла, имеют разнообразный литологический состав и трансгрессивный тип строения. В основании они преимущественно груботерригенные, с разнообразной текстурой, свидетельствующей о различной фациальной обстановке в зоне накопления – пляжа и верхней части подводного склона.

Характерной чертой отложений является высокая степень литификации, по-видимому, осуществлявшаяся в субаэральной обстановке под воздействием атмосферных вод. Чаудинский бассейн был весьма обширным солоноватоводным водоемом, заселенным малакофауной каспийского типа.

овым статусом Крыма и возникшими трудностями посещения стратотипических разрезов древнего Понта изучение морского плейстоцена Таманского полуострова приобретает важное значение при геологических исследованиях и палеогеографических реконструкциях российских побережий Черного моря. В отличие от крымских разрезов морской плейстоцен Тамани изучен неполно, особенно это относится к его наиболее древней части – чаудинским отложениям, их составу и условиям накопления. На Таманском полуострове наиболее известными местонахождениями чаудинских отложений являются разрезы Пекла и Тузла (рис. 1а), отмеченные еще сто лет назад Н.И. Андрусовым. В дальнейшем на них работали И.М. Губкин, М.И. Варенцов, П.В. Федоров, Л.А. Невеская, Г.И. Попов, В.А. Зубаков и др., уделявшие основное внимание оценке стратиграфического положения чаудинских образований и почти не касавшиеся их литологического строения и характера накопления.

Нами при комплексном изучении морского плейстоцена Таманского полуострова, выполненном в 1998–2000 гг., значительное внимание уделялось анализу литологического состава, текстурным особенностям осадков и реконструкции условий их накопления.

**Разрез мыса Пекла** располагается на азовском побережье Таманского полуострова. В нем вскрывается строение высокой приморской равнины, сложенной в нижней части морскими неоген-четвертичными отложениями, сверху перекрытыми мощной толщей лёссовидных пород с серией погребенных почв. Берег оплывной, в его средней, наиболее деформированной части вскрываются чау-

динские морские отложения, лежащие на дислоцированных сланцах неогена.

Здесь по системе расчисток вскрываются (сверху вниз):

1. алевролит и пески глинистые, сизо-серые до зеленоватых, слоистые, по напластованию ожелезненные, нижний контакт литологически резкий, без следов размыва, мощность 2–3 м;

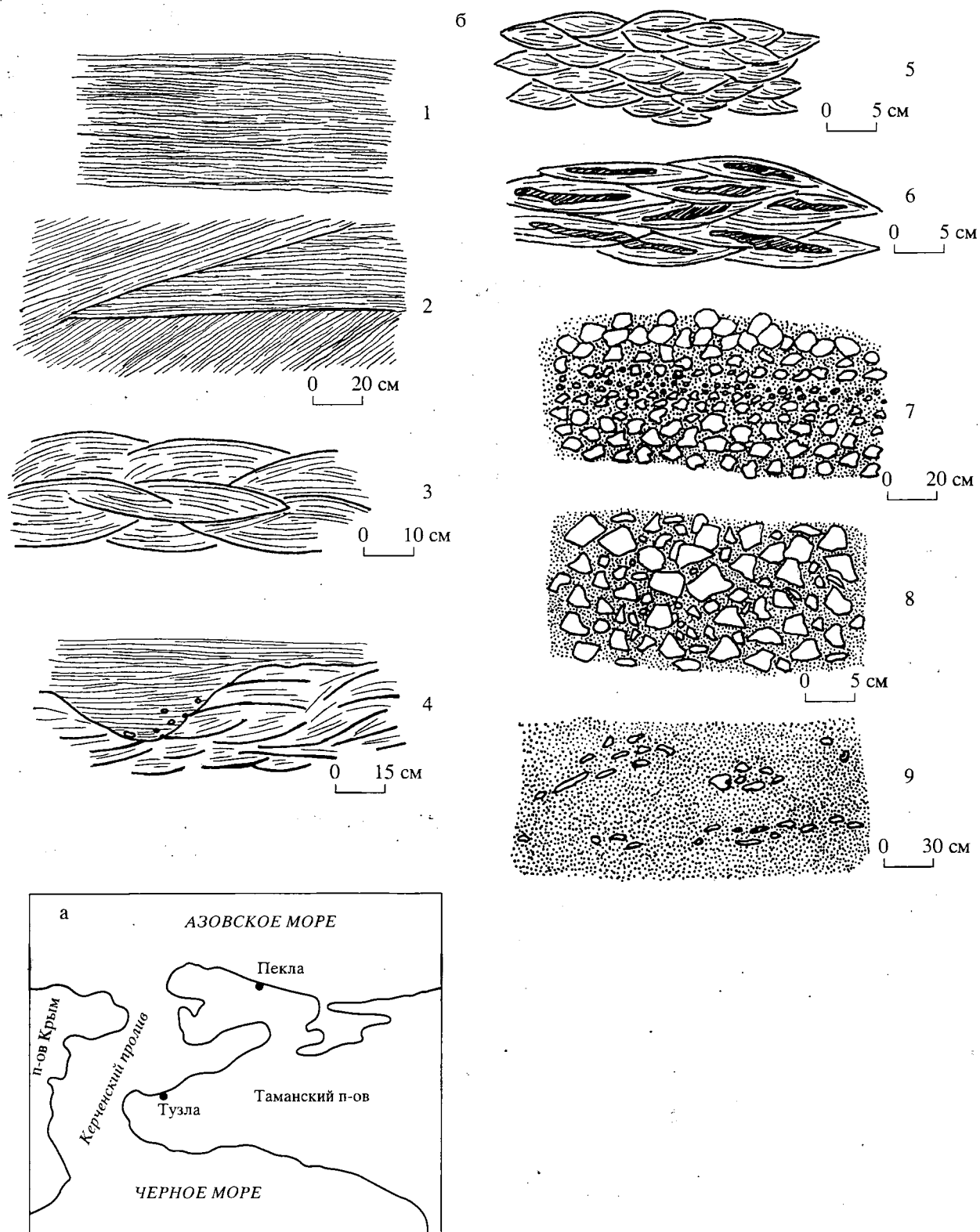
2. песок желто-серый и сизо-серый, хорошо сортированный, мелкозернистый, тонкослоистый, с редкими обломками раковин дидакн и унионид, контакт литологически резкий, мощность 4–5 м;

3. песчаник и конгломерат с редкими обломками раковин крупных дидакн и унионид, иногда с сильно литифицированными костями крупных млекопитающих, видимая мощность 1.5 м и более.

Раковины моллюсков в чаудинских отложениях разреза Пекла отмечались еще И.М. Губкиным [1933] и М.И. Варенцовым [1933]. Н.Б. Васюкович [1928] среди них определил *Didacna baeri-crassa*, *Monodacna subcolorata*, *Adacna aff plicata*, *Dressena polymorpha*, *Dr. rostriformis*, *Paludina dresseli*, *Bythinia vucotinovici* и др. и отнес вмещающие их осадки к отложениям более древним, чем образования, содержащие бакинские *Didacna rudis*.

Л.А. Невеская [1965], установившая среди раковин *Didacna crassa baeri-crassa*, *Monodacna subcolorata*, *Ubio ex gr. pictorum* и др., определяет осадки как опресненную фазию нижней чауды. Не исключено, что остатки древних слонов, найденные в отложениях, относятся к таманскому терио-комплексу [Верещагин, 1957].

Как видно из описания разреза, литологический состав чаудинских отложений мыса Пекла весьма разнообразен. Особенно пестрое строение



**Рис. 1.** Местонахождение разрезов (а) и текстуры чаудинских отложений разреза Пекла (б).

1–8 – типы текстур (1 – тонкогоризонтальная и полосчатая текстура сливных песчаников; 2 – диагонально-косослоистая текстура плотных песчаников; 3 – крупная косоволнистая текстура; 4 – сложный тип текстуры: косоволнистая (внизу), тонко горизонтально-слоистая (вверху); 5 – мелко ячеистоволнистая; 6 – ячеистоволнистая; 7 – неясно горизонтально-слоистая в конгломератах и гравийниках); 8 – неупорядоченная текстура в брекчиевидных конгломератах; 9 – сливные песчаники с редкими обломками пород.

отмечается для нижней, литифицированной части осадков, среди которых устанавливаются следующие основные литологические разности:

1. плотные, звенящие при ударе, сливные песчаники, серые, мелко и тонкозернистые, хорошо сортированные, с разнообразной слоистой текстурой, по составу преимущественно кварцевые;

2. конгломераты и брекчии, состоящие из разнообразных обломков коренных пород – преимущественно аргиллитов темно-коричневых, сильно ожелезненных с поверхности, реже плотных, светлых по цвету опоковидных пород. Груботерригенный материал имеет различную окатанность – от необработанных угловатых обломков до хорошо окатанной крупной и мелкой гальки и обычно находится в неупорядоченном либо слабо ориентированном положении в слое. При этом также не отмечается и сортировки обломков по размерности, располагающейся в диапазоне от 2–5 см до 0.5 м. Заполнителем в породе служит песок в основном кварцевого состава, реже полевошпатовый с мелкими углистыми включениями;

3. мелкий галечник и гравелит, плотно упакованные, хорошо окатанные, образующие горизонтальные прослои мощностью до 0.3 м.

Кроме отмеченных литологических разностей, отмечаются и слои переходного песчано-галечно-го состава.

Чаудинские отложения имеют разнообразную слоистую текстуру, среди которой преобладают несколько типов (см. рис. 16).

1. Тонкогоризонтальная и полосчатая слоистость прослеживается в сливных песчаниках. Она выражается за счет равномерного чередования выдержанных по простирацию тонких и тончайших слоев песка (2–5 мм и <2 мм) серого и светло-серого цвета, что, вероятно, обусловлено различием минералогического состава (полевые шпаты – кварц). Отложения, по-видимому, представляют фации нижней части вышележащего пляжа и приглубой части сублиторали.

2. Косоволнистая текстура отражает линзовидное строение осадков, их разнообразие и разное положение в слое. Отмечается несколько подтипов такой слоистости: а) крупная косоволнистая, состоящая из протяженных серий и линз песка, в свою очередь, сложенных более мелкими слоями, повторяющими конфигурацию крупных, иногда текстура по напластованию подчеркивается слабым ожелезнением; б) мелкая косоволнистая и волнисто-струйчатая слоистость, отражающая форму небольших уплощенно-округлых линз песка, внутри тонкополосчатых и, по-видимому, соответствующая условиям накопления прибрежного мелководья; в) близкая по типу, волнистая слоистость, образованная уплощенными линзами плотно сцементированного тонкозернистого песка протяженностью 20–25 см и высотой 3–4 см. Судя по

тонкому составу осадков и их текстуре, они накапливались в спокойных условиях приглубой сублиторали.

3. Для мелкогалечных конгломератов и гравелитов характерна слабо выраженная горизонтальная, реже пологонаклонная слоистость, фиксируемая послойным распределением части обломочного материала как по размерности, так и по ориентировке длинных осей гальки, отражающих динамичную обстановку осадконакопления на пляже и верхней части подводного берегового склона.

В более крупноразмерных конгломератах заметная слоистая текстура обычно отсутствует, а сама порода состоит из грубых разноокатанных либо совсем не обработанных обломков в разнозернистом плотносцементированном песчаном заполнителе, который в отдельных прослоях ожелезнен. По существу это не конгломераты, а брекчиевидная порода, образовавшаяся в результате обвалов в приглубой части берега.

4. Диагонально-косослоистая текстура отмечается в песчаниках. Для нее характерны крупные весьма протяженные (до 2 м и более) косые и диагонально пересекающиеся, срезающие друг друга серии слоев мощностью до 0.5 м, иногда сочетающиеся с тонкими горизонтально-слоистыми сериями, внутри тонкополосчатыми. По-видимому, это были условия динамичного мелководья, хотя не исключено и образование такого типа текстур в обстановке речных дельт, например, палеоКубани(?).

Кроме основных типов текстур, в чаудинских отложениях отмечаются и переходные, обычно более сложные по строению виды слоистости, образуемые сочетаниями относительно простых текстур – горизонтальных, косослоистых, волнисто-косослоистых и др.

В монолитных блоках сливных песчаников слоистость часто отсутствует, и лишь местами прослеживаются гнезда и линзы разноокатанной гальки и гравия, а также редкие крупностворчатые раковины моллюсков.

В крупных блоках пород иногда отчетливо устанавливается определенная ритмичность накопления осадков чауды (рис. 2). В основании ритма лежит сливной песчаник – тонкий, горизонтально-слоистый до 0.5 м мощностью; выше, по резкой волнистой границе, он переходит в песчаник с диагонально-косой и волнистой слоистостью мощностью до 0.3 м. Еще выше залегает брекчиевидный конгломерат – плотный, состоящий из неокатанных и плохо окатанных обломков преимущественно коричневых аргиллитов и алевролитов мощностью до 0.25 м, по резкой границе переходящий в песчаник серый сливной тонкополосчатый. Судя по составу и текстуре осадков, ритмика и условия их накопления последовательно менялись от обстановки приглубой сублиторали

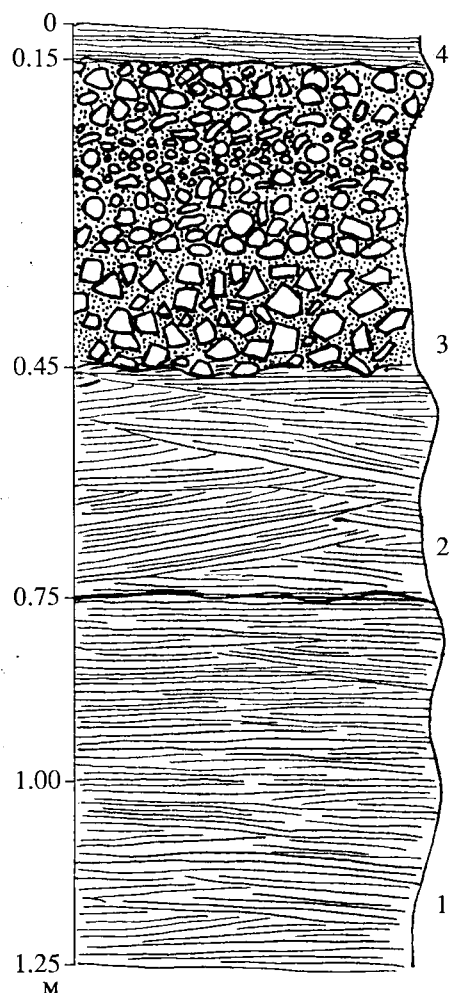


Рис. 2. Разрез Пекла.

Сочетание текстур одного седиментационного ритма: 1 – тонкогоризонтальная; 2 – диагонально и косоволнистая; 3 – неясно горизонтальная; 4 – тонкополосчатая.

ли к условиям подводной и надводной части пляжа, обвального накопления при быстром захоронении на участке приглубого обрывистого берега, и снова к обстановке верхней части подводного склона.

Таким образом, в начале и конце ритма осадки формировались в относительно спокойных условиях, разделенных этапом обвального сгужения материала в приглубую часть берега при слабой их переработке и быстром захоронении.

Отмечается и более простая ритмика трансгрессивного характера, – в основании ритма развиты грубые осадки (конгломераты, брекчии, грубые песчаники), которые выше сменяются более тонкими приглубыми образованиями (мелкозернистые песчаники).

Можно отметить следующие характерные черты строения чаудинских отложений мыса Пекла.

1. В основании толщи лежат литифицированные терригенные образования, имеющие пестрый фациальный состав с разнообразной текстурой, отражающие различную обстановку осадконакопления в литоральной и sublиторальной частях берега в условиях меняющегося волнового режима, при близком наличии источников сноса – выходов коренных пород неогена.

Судя по текстуре отложений, существовало несколько седиментационных обстановок: а) надводной и подводной части пляжа и верхней части подводного берегового склона без заметного привноса грубообломочного материала; б) обвального (гравитационного) накопления в глубокой части sublиторали с быстрым захоронением обломков при слабой волновой переработке; в) динамичной обстановки приглубого берега и наличия открытого клифа.

Залегающие выше базальной толщи хорошо сортированные пески отражают условия относительно спокойной седиментации, а перекрывающие их сизо-серые илы и алевриты – еще более глубокие условия накопления.

Как видно из описания, разрез имеет четко выраженные трансгрессивные черты строения. Однако не исключено, что верхняя пачка алевритов и илов может иметь лагунное происхождение. В этом случае разрез имеет сложное строение, а фрагментами трансгрессивной и регрессивной ритмики. Отмечаемые в отложениях находки редких раковин солоноватоводных дидакн и пресноводных унионид указывают на невысокую соленость бассейна и поступление в него речных вод.

Для нижней части разреза характерна высокая цементация пород. Их микроскопическое изучение не подтвердило первоначальное предположение о наличии силикатного и очень прочного цемента и показало присутствие первичного порового глинисто-карбонатного цемента, по полостям выщелачивания выполненного кальцитом и доломитом сфероидальной формы. В шлифах также хорошо виден полимиктовый состав терригенного материала с преобладанием плохо окатанных зерен кварца и полевых шпатов (калиевых и плагиоклазов), отмечены также пироксены, амфиболы и глинистые частицы.

Преобразование несвязанных чаудинских осадков в плотную литифицированную породу, по-видимому, осуществлялось уже в субаэральной обстановке, в песчано-галечном слое, насыщенном высоко агрессивными атмосферными водами. При этом, скорее всего, цементация происходила последовательно снизу вверх по мере сокращения порового пространства и перемещения водоносного слоя кверху. При таком ходе литификации возраст цемента в нижних и верхних слоях породы будет разным.

**Разрез Тузла** располагается на таманском берегу Керченского пролива. Здесь, в 0.5 км южнее основания Тузлинской косы, в нижней части берегового уступа наклонной к морю приморской равнины под толщей лёссовидных пород с серией из 4–5 погребенных почв вскрывается известный по работам А.Г. Эберзина, Г.И. Попова, В.А. Зубакова, П.В. Федорова и Л.А. Невесской разрез чаудинских отложений (сверху вниз).

1. Конгломерат уплотненный, горизонтально-слоистый, состоящий из разноокатанной, обычно уплощенной гальки песчаников, алевролитов и аргиллитов с множеством окатанных обломков толстостворчатых раковин моллюсков, с песчаным цементом, с тонкими прослоями горизонтально-слоистого алевролита, песка и мелкого гравия. Мощность 2.5 м, переход в подстилающий слой постепенный.

2. Переслаивание разнозернистых песков и гравия, плотно сцементированных, линзовидно и горизонтально-слоистых, содержащих многочисленные обломки раковин двустворчатых моллюсков. Мощность 1.5–2.0 м, переход постепенный.

3. Конгломерат плотно сцементированный, горизонтально-слоистый, состоящий из разнообразных обломков темноцветных пород. Мощность 1.0–1.5 м. Ниже, по резкому контакту залегают дислоцированные породы неогена. По заключению А.Г. Эберзина [1935], большая часть обломков раковин моллюсков имеет киммерийский возраст (*Didacna crassatolata*, *Phyllocardium olatophanum*, *Stenodacba angusticostata*). При этом интересно, что в настоящее время киммерийские отложения, содержащие обильные остатки массивных пелеципод на этом участке побережья не обнаружены, они, скорее всего, здесь размыты, либо представляют продукты дальнего переноса. Реже встречаются обломки плейстоценовых дидакн и дрейссен, среди которых определены *Didacba pseudocrassa* и *D. cf. pleistopleura*, что и послужило основанием для отнесения конгломератов к чаудинскому горизонту. Г.И. Поповым [1975] среди раковин также установлены четвертичные виды – *Didacna tschaudae* и *D. plesiochora*. Условно чаудинский возраст конгломератов принимается Л.А. Невесской [1963] и П.В. Федоровым [1959].

Рекогносцировочные палеомагнитные исследования, выполненные В.А. Большаковым, указывают на прямую намагниченность чаудинских пород с положительными углами наклона  $\delta$ , а термомагнитные данные свидетельствуют о наличии в отложениях маггемита, магнетита и гематита.

В южной части выходов чаудинских конгломератов местами на них сохранился покров осадков, непосредственно надстраивающих разрез сверху – внизу это пачка горизонтально-слоистой супеси коричневого и буро-коричневого цвета и серого алевролита с редкими обломками раковин моллюс-

ков, мощностью 0.7 м. Пачка перекрыта тонким (0.2 м) слоем слабо сцементированного, хорошо окатанного гравелита.

В целом для чаудинских отложений Тузлинского разреза характерны: груботерригенный состав, плотная цементация и явственно слоистая горизонтальная текстура, в первую очередь выражающаяся за счет изменения гранулометрического состава, точнее размерности галечных и гравийных обломков (рис. 3). При этом чаще всего отмечаются прослои с размерностью обломочного материала от 0.5 до 5 см, реже – 5–7 см и совсем редко – 7–15 см. В свою очередь среди прослоев одной размерности наблюдаются различия по степени заполнения слоя обломочным материалом. Как правило, плотная “упаковка”, как и цементация, характерны для наиболее крупноразмерных разновидностей, в то время как в прослоях песка обломочный материал часто разубожен, находясь в заполнителе в виде вкрапленников.

Слоистая текстура пород также подчеркивается ориентированным залеганием обломков по плоскости напластования. Это характерно как для включений галечной, так и гравийной размерности. При этом преимущественно песчаносланцевый состав размываемых подстилающих пород предопределил господство среди конгломератов обломков разноокатанной уплощенной формы. Реже встречающиеся в отложениях продукты разрушения карбонатных пород (биогерм) имеют разноокатанную изометрическую форму. И, наконец, слоистость чаудинских отложений не выветрелых стенок клифов хорошо выражается характером цементации. Плотно сцементированные слойки (тонкослоистые песчаники, либо крупногалечные конгломераты) имеют выпуклую экзерационную форму, а менее устойчивые (пески с ракушей, пески с галькой и гравием) – вогнутую.

Судя по литологическому строению чаудинских отложений разреза Тузла, они в основном представляют собой груботерригенные накопления фаций галечного пляжа и сублиторали приглубого берега (верхней части берегового склона), зоны волнового воздействия моря, обрывистые берега которого были сложены преимущественно аргиллит-алевроитовыми и песчаными породами неогена, активно абрадируемыми воздействием волн. Об активном гидродинамическом режиме осадконакопления также свидетельствует слоистая текстура груботерригенных отложений, содержащих большое количество обломков раздробленных толстостворчатых раковин моллюсков. В то же время наличие разноокатанного материала определенно указывает и на относительно быстрое накопление и захоронение осадков. При этом, судя по разнообразной структуре пород и ее повторяемости, для прибрежной зоны была характерна периодическая смена активного волнового воздействия. Интересным представляется наличие преимущественно горизонтальной текстуры в от-

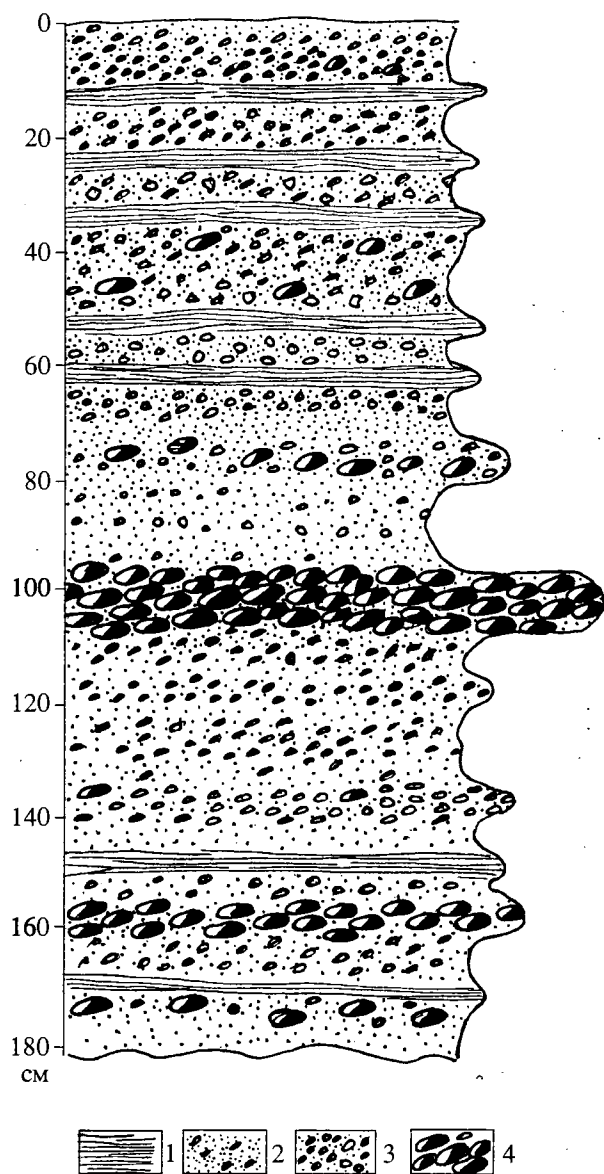


Рис. 3. Строение чаудинских конгломератов разреза Тузла.

1 – алевроит с песком и гравием; 2 – песок; 3 – гравий и мелкая галька; 4 – крупная галька.

ложения пляжа и приглубой верхней части берегового склона, – т.е. фаций волнового воздействия прибрежной зоны моря, для которых, по представлениям ряда специалистов [Ботвинкина, 1965; Павлидис, Щербаков, 1995 и др.], не характерно горизонтальное переслаивание пород и более типична грубая косая слоистость.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для чаудинских отложений Таманского полуострова, вскрытых в разрезах Пекла и Тузла, характерен разнообразный литологический состав и

трансгрессивный тип строения осадков. В нижней части разреза отложения преимущественно груботерригенные, с разнообразной текстурой, что свидетельствует о различных фациальных обстановках и гидродинамических условиях прибрежного осадконакопления и наличии обрывистых, активно абрадируемых берегов. По классификации Ю.А. Павлидиса и Ф.Н. Щербакова, [1995] выделяется несколько фациальных типов осадков: фации пляжа и подводного берегового склона, относящиеся к зоне волнового поля (преобладают); фации гравитационной обстановки (обвальное накопление пляжа); лагунные (?) фации.

Характерной чертой груботерригенных чаудинских отложений является их высокая степень цементации, по-видимому, осуществлявшаяся в субаэральной обстановке под воздействием агрессивных атмосферных вод, заполнявших высокопористые коллектора нижней части разреза.

Судя по местоположению выходов чаудинских пород, бассейн был весьма обширным, на этом участке таманского побережья не уступавшим по площади району, охваченному карангатской трансгрессией. Он был солоноватоводным, заселенным малакофауной исключительно каспийского типа, без средиземноморских вселенцев, с периодическим проникновением речных струй палеоКубани(?).

Кроме большого сходства чаудинских отложений разрезов Пекла и Тузла, между ними отмечаются и определенные различия. Чаудинские породы Тузлы более грубые, преимущественно галечной размерности с достаточно хорошо окатанным и сортированным обломочным материалом, образующим горизонтальные прослои и накапливающимся в динамичной волновой обстановке пляжа и приглубой сублиторали.

Чаудинские отложения разреза Пекла менее грубые, преимущественно песчаные с разнообразными текстурами, указывающими на относительно спокойную обстановку формирования в пределах пляжа и прибрежного мелководья. Грубообломочный материал плохо сортирован и в значительной мере принадлежит обвальным, плохо переработанным морем отложениям.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ – гранты № 98-05-64647, 98-05-64703, 00-0579067.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ботвинкина Л.Н. Методическое руководство по изучению слоистости. М.: Наука, 1965. 259 с.
- Варенцов М.И. Геологическая история Таманского полуострова в послетретичное время. Труды 2-ой Международной конференции по изучению четвертичного периода Европы. Вып. 3. М., Л.: Гос. науч.-техн. изд-во, 1933. С. 45–52.

*Вассоевич Н.Б.* О древнекаспийских отложениях на Таманском полуострове // Азерб. нефт. хоз-во. 1928. № 8-9. С. 25-32.

*Верещагин Н.К.* Остатки млекопитающих из нижне-четвертичных отложений Таманского полуострова // Труды Зоол. ин-та АН СССР. 1957. Т. XXII. С. 57-63.

*Губкин И.М.* Обзор геологических образований Таманского полуострова // Изв. Геол. ком-та. 1933. Т. 32. № 8. С. 35-50.

*Долотов Ю.С., Жеромкис Р.Б., Кирлис В.И.* Дифференциация осадочного материала и слоистость прибрежных отложений. М.: Наука, 1982. 183 с.

*Невесская Л.А.* Определитель двустворчатых моллюсков четвертичных отложений Черноморского бассейна. М.: Изд-во АН СССР, 1965. 210 с.

*Павлидис Ю.А., Щербаков Ф.А.* Фации шельфа. М.: Изд-во ИО РАН, 1995. 192 с.

*Попов Г.И., Зубаков В.А.* О возрасте сурожской трансгрессии Причерноморья // Колебания уровня Мирового океана в плейстоцене. Л.: Геогр. общ-во СССР, 1975. С. 113-116.

*Федоров П.В., Геттнер А.Р.* К стратиграфии четвертичных отложений прибрежной полосы Север-Восточного Причерноморья. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 215 с.

*Эберзин А.Г.* О пластах чауды Таманского полуострова // Докл. АН СССР. 1935. Т. 2. № 8-9. 1935. С. 580-587.