

799. [5-к 9 1.1] 0221
АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ТРУДЫ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Выпуск 151

**АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ
В УГЛЕНОСНОЙ ТОЛЩЕ
СРЕДНЕГО КАРБОНА
ДОНБАССА**

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА

1954

Выпуск 151
УГОЛЬНАЯ СЕРИЯ (№ 5). 1954

**АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ
В УГЛЕНОСНОЙ ТОЛЩЕ
СРЕДНЕГО КАРБОНА
ДОНБАССА**



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА · 1954

Главный редактор
член-корр. АН СССР Ю. А. Жемчужников

Ответственный редактор
Е. В. Шанцер

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сборник посвящен описанию аллювиальных отложений в некоторых угленосных свитах среднего карбона Донбасса. Материалом послужили исследования, проведенные авторами сборника в Донбассе, под руководством Ю. А. Жемчужникова и В. С. Яблокова.

Естественно, что при решении основной задачи — выяснения общих условий и закономерностей накопления угленосной толщи и угольных пластов Донбасса, — необходимо было обратить большое внимание на условия образования разнообразных, часто мощных и хорошо известных всем местным геологам песчаных толщ, имеющих иногда даже собственные названия, например: «табачковые песчаники», «лисьи песчаники», «боковские», «рубежные» и т. д. От решения этих вопросов в значительной мере зависели те общие представления об обстановках осадконакопления в среднем карбоне, которые постепенно создавались у нас при работах в разных районах Донбасса.

Сравнительно хорошая общая геологическая изученность Донбасса (детальная геологическая карта, составленная еще до Октябрьской революции группой геологов под руководством Л. И. Лутугина и значительно уточненная в последующее время, достаточно подробная стратиграфия угленосных отложений и единая индексация угольных пластов) позволила нам обратить все внимание на детальное литологическое изучение угленосных отложений. Следует отметить, что с этой точки зрения Донбасс за последнее время по существу почти не изучался и все определения, названия и генетическая характеристика пород оставались те, которые были получены при работах по геологической съемке группы Л. И. Лутугина, П. И. Степанова и др. в 1892—1914 гг.

В основу наших работ был положен фациальный анализ угленосных отложений с одновременным изучением условий залегания, строения и петрографии угольных пластов.

Методика работ заключалась в детальном изучении и описании пород непосредственно в обнажениях, кернах скважин и в разрезах по квершлагам шахт. Это позволяло перейти от чисто формальных или структурных определений горных пород к расшифрованию их фациального смысла по многообразным признакам, имеющимся в самой породе.

Чтобы увереннее понять фацию, нужно охватить изменения данной породы в целом слое или пласте от низа до верха, т. е. в развитии и во взаимосвязи с соседними слоями и породами, в которые они переходят вверх и вниз по разрезу. Поэтому наши работы не ограничивались исследованием пород, а большое внимание было направлено на послойное изучение разрезов, изучение строения пластов и слоев и их изменений по

простирацию и вертикали. При таком изучении ряда разрезов каждой свиты по обнажениям, кернам буровых скважин и квершлагам в шахтах яснее стали выявляться генетические (фациальные) особенности осадков, слагающих наиболее изученные нами свиты C_2^5 , C_2^6 и C_2^7 угленосной толщи Донецкого бассейна.

Задача значительно облегчалась тем, что в ряде горизонтов находилась или типично-морская, или лагунная, или даже пресноводная фауна. Пласты и пропластки угля, покрытые морскими осадками этого параллического бассейна, свидетельствовали о нулевом уровне бывшего торфяного болота. Эти маркирующие горизонты помогали установлению и промежуточных фаций.

Но еще большую помощь оказало представление о периодичности осадконакопления, выражающейся конкретно в повторении закономерно построенных, хотя и неодинаковых, комплексов осадков, или в цикличности строения толщи. В свое время еще Л. И. Лутугиным и П. И. Степановым была отмечена повторяемость комплексов пород в угленосной толще Донбасса. Это представление в наших исследованиях подверглось многосторонней разработке и повело к установлению ряда закономерностей, частично изложенных и в данном сборнике. Причиной циклического строения мы считали периодическую смену опусканий поднятиями, что обуславливало периодические трансгрессии и регрессии моря.

Благодаря явлению периодичности, в угленосной толще оказалось возможным выделять отдельные, обозримые в одном обнажении, разрезе скважины или отрезке квершлага циклы осадкообразования (10—50 м мощности) и непосредственно наблюдать немногочисленный (в каждом цикле) «набор» горных пород, их генетических типов и фаций, а затем прослеживать их на площади.

Здесь уместно дать несколько определений тех понятий, которые читатель неоднократно будет встречать в сборнике и которые понимаются часто иначе и неодинаково.

Под генетическими признаками горных пород в дальнейшем будут пониматься их особенности, связанные с первичным происхождением осадка, из которого впоследствии сформировалась горная порода. К генетическим признакам нами относятся: механический состав, слоистость, характер, степень сохранности и условия нахождения фауны и флоры, минералогический состав терригенной фракции, характер различных включений и контактов слоев.

Под литогенетическим типом подразумевается тип породы, обладающей совокупностью определенных генетических признаков (признаков исходного осадка). При тщательном наблюдении это позволяет выделить большое число генетических типов¹.

Фац и я понимается нами как совокупность физико-географических условий происхождения осадка, выраженных в одном или нескольких литогенетических типах, тесно связанных между собой. Под физико-географическими условиями следует иметь в виду не только условия неорганической среды, но и биомические условия, т. е. среду в целом. Фации можно понимать и узко и широко, т. е. они могут быть разных масштабов. Одной фации может отвечать один тип или, что бывает чаще, несколько близких литогенетических типов.

¹ Следует отметить, что принятое в угольно-литологической литературе понятие генетического типа, как наиболее дробной генетической единицы, не совпадает с тем же понятием, введенным академиком А. П. Павловым для четвертичных отложений, где ему придан широкий групповой смысл, охватывающий несколько фаций.

Под обстановкой как палеогеографическим термином мы понимаем более широкий ландшафт, чем свойственный отдельной фации. Это условия не только области отложения, но и переноса и, возможно, области сноса. Фация является более узкой обстановкой. Например, можно говорить о русловой фации и фации пойменной. Это — фации аллювия или речные. Но полностью этим не расшифровывается, о какой реке, о какой речной долине идет речь. Однако в некоторых случаях мы можем различить в ископаемом состоянии отложения равнинной долины, межгорной долины и т. п. Это и будут различия в обстановках (т. е. в окружении) той же речной фации.

Иногда признаки этого окружения можно увидеть в самих аллювиальных толщах (например, прослой лагунных отложений указывают на осадкообразование в приустьевой части речной долины), но еще яснее различие в обстановках выявляется при прослеживании фаций внутри целого цикла на площади. В разных обстановках и «набор» фаций будет отличаться, но в каждом цикле они всегда следуют друг за другом закономерно, если, конечно, в нем нет размывов, нарушающих эту закономерность.

Пользуясь принятым при работах в Донбассе методом фациально-циклического анализа, мы выделили три группы фаций: морская, переходная (или лагунная) и континентальная. К последней относятся фации аллювия (речные) и болотные (в том числе торфяники, давшие угольные пласты). В каждую группу входят 5—6 фаций, диагностические признаки которых разработаны достаточно детально.

Всего установлено около 50 литогенетических типов, относящихся к 17 фациям. Возможна дальнейшая детализация, особенно в отношении известняков. Следует отметить, что выделенные литогенетические типы не совпадают с обычно принятыми литологическими типами. Так, например, литологический тип «песчаник мелкозернистый» может иметь в разных случаях еще и различные генетические признаки и относиться к разным литогенетическим типам и фациям и т. д. Однако характеристика их в статьях настоящего сборника не приводится, так как это увело бы нас в сторону от основной темы. Сборник посвящен аллювиальным фациям, и остальные фации упоминаются лишь во взаимосвязи с ними.

Под цикличностью осадконакопления мы подразумеваем некоторую повторяемость комплексов осадков, закономерно чередующихся между собой (внутри комплексов). Каждый такой нетождественный, но сходный комплекс с возвращением более или менее тех же фаций называется циклом.

Таким образом, разрез разделяется на циклы, иногда отделенные друг от друга размывом. Внутри цикла оказывается закономерная смена литогенетических типов, указывающая на изменение фаций.

За начало цикла можно принимать угольный пласт, или другие отчетливо выделяющиеся члены разреза, или одну из двух точек поворота колебательных движений, определяющих периодичность накопления осадков.

Во всех статьях сборника, за исключением статьи П. П. Тимофеева, за начало цикла принят именно переход от трансгрессивной к регрессивной фазе или начало регрессии. Это позволяет рассматривать условия образования осадков до и после угольного пласта (торфяника) в непрерывном их развитии и по комплексу условий осадконакопления определять возможность наличия угольного пласта в случае неясного разреза или пропуска пласта при бурении.

При опускании суши или наступлении моря (трансгрессии) смена фаций происходит в одном направлении, а при поднятии суши или отступлении моря (регрессии) — в другом направлении. Однако фации при

этом не повторяются в обратном порядке, и цикл оказывается несимметричным. Например, над эрозионным размывом лежит русловой, а выше — пойменный аллювий, затем болотные осадки, включая угольный пласт; а над ними прибрежноморские или морские осадки, образовавшиеся при постепенном удалении от берега. Нижнюю часть разреза до угля условно можно назвать регрессивной частью цикла, тогда как верхнюю (над угольным пластом) — трансгрессивной. В случае отсутствия аллювия мы заметим переход к регрессивной части по смене, например, чисто морских отложений лагунными с полупресноводной или смешанной фауной, а затем и болотными.

Само собою разумеется, что «наборы» фаций и их парагенезисы могут быть неодинаковы. Отсюда возникает проблема типизации циклов, которая является шагом к дальнейшим обобщениям.

Типизация может производиться только для полных циклов, т. е. не срезанных последующим размывом. Название определяется по группе фаций начала и конца цикла (что указывает на диапазон изменения фаций, без учета обычно присутствующих болотных фаций с угольным пластом) или по преобладающим фациям, например — цикл лагунно-морской. При полном уничтожении эрозионным размывом лагунных или морских отложений в регрессивной части цикла и замещении их аллювиальными образованиями, такие циклы условно можно называть, в зависимости от фаций в трансгрессивной (надугольной) части, — аллювиально-морскими, аллювиально-лагунными. При уничтожении размывом всей надугольной части тип цикла точно не может быть определен. Подобным неполным циклам придается наименование, указывающее на характер сохранившейся их части, например — «лагунный (регрессивная часть) с размытой надугольной частью».

По изменению и вытеснению одного типа цикла другим можно судить и об изменении общей обстановки осадконакопления и о поступательном ходе накопления осадков вообще.

Говоря о циклах, нельзя не отметить, что периодичность может быть разных порядков. То, что говорилось о циклах, относится, собственно говоря, к обычным или «основным» циклам, заключающим один простой набор фаций с одним угольным пластом. Но встречаются также циклы более сложные, например с повторением двух-трех сближенных пластов, разделенных болотными осадками иного типа. Это цикл, усложненный несколькими ритмами, часто имеющими местный характер. Ритмы в этом смысле — циклы более мелкого порядка (подциклы).

Кроме основной цикличности, наблюдаются циклы и более крупного порядка, состоящие из 2—5 и большего числа циклов.

Таковы основные понятия, которые выработались и приняты при нашей работе в Донбассе.

Основная задача настоящего сборника об аллювиальных отложениях среднего карбона Донбасса заключается в том, чтобы, во-первых, убедить читателя в наличии, а в некоторых случаях и в большом значении речных осадков в угленосной толще, и, во-вторых, помимо разнообразного фактического материала, показать установленные закономерности формирования и строения аллювиальных толщ, часть которых может быть выявлена только на ископаемых осадках: связь с цикличностью разных порядков, многоярусное строение, обуславливаемое либо миграцией реки, либо колебательными движениями, и ряд других.

Казалось бы, что для этого можно было бы ограничиться и одной статьей с показом отдельных примеров развития аллювия. Но мы сознательно не пошли по этому пути, так как отдельные примеры всегда можно рассматривать как редкие исключения.

Нам хотелось показать, что во всех изученных нами районах и свитах Донбасса были обнаружены аллювиальные, т. е. по существу континентальные, осадки, образовавшиеся и захоронившиеся выше береговой линии, а не как выносы осадков в море.

Имея все время в виду возражения, выдвигаемые обычно против возможности захоронения аллювия в разрезе и отчасти разобранные в первой статье, в каждой последующей статье сообщается фактический материал из различных горизонтов свит C_5^2 , C_2^4 и C_2^7 с таким расчетом, чтобы читатель сам мог сделать выводы и критически отнестись к точке зрения авторов.

При этом в статьях имеются некоторые неизбежные повторения, без которых нельзя было написать каждую из них в отдельности. Они одновременно и подтверждают и детализируют материалы, изложенные в других статьях. При общем одинаковом понимании основных вопросов происхождения аллювиальных отложений, детали их иногда отдельными авторами толкуются несколько различно с применением немного различной терминологии.

В статье, помещенной в начале сборника, изложены некоторые наблюдения по неогеновым и четвертичным отложениям в низовьях р. Дона. Изучение описываемых отложений было предпринято с целью выявления сходства и отличия ряда генетических признаков, принятых нами для карбоновых отложений, с признаками новейших отложений. Они подтвердили значение детальных полевых наблюдений и фиксирования отдельных признаков, в особенности текстурных, для установления генезиса песчано-глинистых пород. Статья содержит важный сравнительный материал для диагностики ископаемых речных осадков. Особенно много внимания было уделено зарисовкам различных видов слоистости русловых, пойменных, старичных и других видов отложений.

Мы считали нужным как можно больше иллюстрировать документальным графическим материалом сравнительно короткий описательный текст этой статьи. Особенная ценность этих иллюстраций состоит в том, во-первых, что в некоторых случаях схематические рисунки слоистости сопровождаются фотографией того же самого места разреза; во-вторых, некоторые фигуры являются уменьшенными копиями зарисовок, сделанных на кальке непосредственно по стенке разреза. Наконец, в-третьих, в отдельных случаях удалось путем искусственных и естественных обнажений дать зарисовки слоистости в двух взаимно-перпендикулярных направлениях и показать, таким образом, взаимосвязь различных видов слоистости в одном генетическом типе осадков уже известного происхождения.

Все эти особенности иллюстративного материала, вместе с точным измерением углов наклона, взаимного контроля и обсуждения зарисовок тремя авторами (взяты наилучшие или комбинированные), в значительной степени освобождают материал от возможной субъективности его восприятия и усиливают тем его значение как документа.

Наш опыт работ показывает, что детальное изучение пород по кернам или в обнажении, фиксация максимального количества макроскопических признаков позволяют достаточно уверенно делать основные генетические выводы. Такие наблюдения по простоте методики вполне доступны при геолого-разведочных работах и работах по шахтной геологии, и их осуществление может значительно повысить качество первичной документации.

Привлекая внимание исследователей к вопросам изучения и значения аллювиальных отложений в некоторых угленосных толщах, мы отнюдь не утверждаем, что все песчаные толщи (порою достаточно мощные) в среднем карбоне Донбасса имеют континентальный генезис. При наших

исследованиях мы выделяем также несколько типов песчаников дельтового, озерного и прибрежно-морского происхождения, которые имеют свои специфические черты, условия залегания и положения в разрезе свит и цикле. Однако обо всех этих типах песчаных отложений мы не имеем возможности писать в данном тематическом сборнике.

Доказательство наличия отложений аллювиального генезиса и эрозионных размывов в угленосных палеозойских толщах важно не только для палеогеографических построений, но и для правильного понимания закономерностей распространения и исчезновения угольных пластов на различных участках, что имеет весьма важное практическое значение для геолого-разведочных работ.

Ю. А. Жемчужников и В. С. Яблоков

Ю. А. ЖЕМЧУЖНИКОВ

О ВОЗМОЖНОСТИ И УСЛОВИЯХ ЗАХОРОНЕНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОСАДКОВ В ИСКОПАЕМЫХ ТОЛЩАХ

1. ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

Настоящий сборник посвящен изучению и установлению аллювиальных отложений в карбоне Донбасса. Под аллювием следует подразумевать осадки, тесно связанные с деятельностью речных вод и накапливающиеся в пределах суши.

К аллювию принадлежат: русловые отложения (русловой аллювий), пойменные отложения (пойменный аллювий), накапливающиеся после разливов реки (паводков), и старичные отложения (старичный аллювий), заполняющие старицы или старые русла и рукава рек, особенно распространенные в низовьях рек близ устья. Так называемые наземные части дельт, охватывающие иногда большие площади и низовья равнинных рек, сложены обычно аллювиальными, т. е. речными отложениями указанных выше трех типов.

К аллювию нельзя относить речные выносы в море в виде подводной дельты или просто прибрежных морских отложений, бары, пересыпи и пр. Они в противоположность аллювию накапливаются не на суше, а в море, т. е. в другой обстановке, а следовательно — и в иных условиях отложения.

Установление ископаемых речных русел и вообще древнего аллювия среди морских мелководных отложений прошлого имеет большое принципиальное значение.

Во-первых, твердо установленная перемежаемость фаунистически охарактеризованных чисто морских осадков с такими заведомо континентальными отложениями, как речные, позволит лучше разобраться в закономерностях чередования различных фаций в сложном гетерофациальном комплексе угленосных формаций.

Во-вторых, выдвижение роли ископаемого аллювия в смешанных толщах если не рассеет, то хотя отчасти поколеблет те предвзятые мнения, которые господствуют сейчас среди многих геологов-стратиграфов и тектонистов, а отчасти и литологов, о принципиальной невозможности сколько-нибудь значительного захоронения речного аллювия в толще с преобладанием морских осадков.

Наконец, в-третьих, все это имеет существенное значение при трактовке палеогеографических вопросов, связанных с угленосными толщами, особенно палеозойскими. Установление аллювиальных отложений в угленосных толщах очень важно не только с теоретической, но и с чисто практической точки зрения.

Общераспространенная точка зрения на некоторые песчаники, которые можно было бы принять за русловые, заключается в том, что их считают или подводно-дельтовыми, или баровыми осадками подводных отмелей и прибрежных валов, или, наконец, переработанными мелководными прибрежно-морскими терригенными отложениями, но отнюдь не речными (А. А. Гапеев, Д. В. Наливкин и др.). Многие готовы признать большую роль речного приноса в формировании угленосных толщ (Б. Л. Личков), но все же считают, что эти накопления речного песка отлагались главным образом под уровнем моря, т. е. были речными выносами в море. Такое единодушие взглядов геологов, придерживающихся по другим вопросам различных, иногда противоположных направлений, исходит отнюдь не из изучения литологических особенностей тех или иных древних пород и не из изучения современных речных, дельтовых и баровых и тому подобных осадков, а проистекает из так называемых общих геологических соображений.

Эти общие геологические соображения и традиции привели к недооценке возможности захоронения мощных песчаных аллювиальных осадков внутри угленосной карбоновой формации типа Донецкого бассейна и других, ей аналогичных.

В настоящем сборнике читатель найдет достаточно, на наш взгляд, убедительный фактический материал для опровержения указанного взгляда. Этот материал — только небольшая часть огромного количества данных, свидетельствующих о наличии несомненных аллювиальных отложений в угленосной формации Донбасса и о закономерностях, связанных с накоплением аллювия.

Упоминания об эрозионных размывах речного характера в угленосных отложениях Донбасса имеются у Б. Ф. Мефферта (1915) и Б. Ф. Мефферта и В. С. Крыма (1926). В 1935 г. мною было высказано предположение о циклическом строении угленосной толщи Донбасса и аллювиальном характере некоторых песчаников. Позднее работы А. Н. Гейслера и др. (1950), П. Ф. Ли (1939), Н. В. Логвиненко (1945) подтвердили аллювиальный характер некоторых песчаных толщ. Разбор возражений мы рассмотрим несколько далее, а сейчас приведем только некоторые внедонбасские примеры захоронения аллювия и на этих примерах и некоторых данных из современности попробуем опровергнуть большинство приведенных ниже аргументов против наличия погребенного аллювия в древних толщах, как основанных на недоразумении.

2. ПРИМЕРЫ СОХРАНЕНИЯ РЕЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЗРЕЗЕ

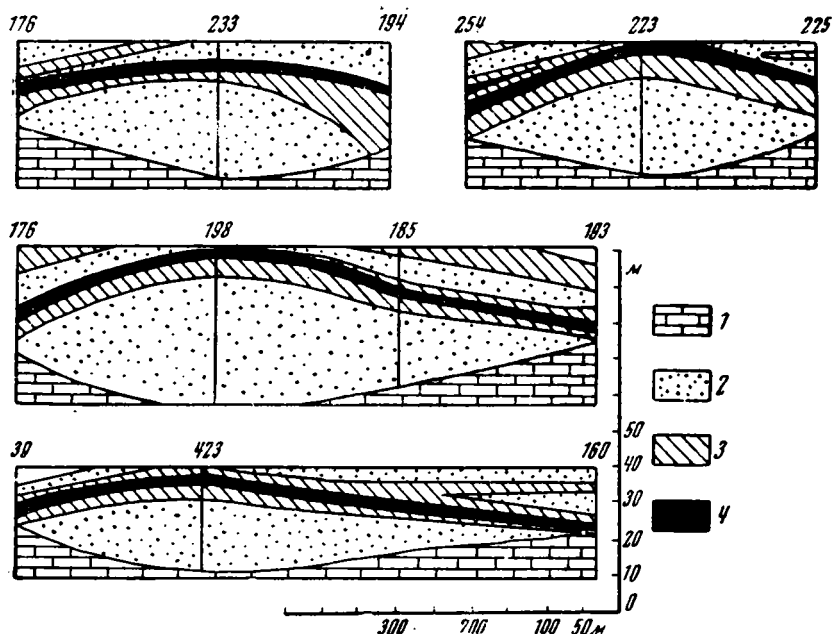
Мы ограничимся примерами твердо установленных речных отложений из Подмосковского бассейна (нижний карбон), из пермских отложений нашего севера, из третичных осадков Монголии, плиоценовых образований Ергень-реки, «рукавообразных» залежей нефти Майкопского района (третичных) и Северной Америки (карбон).

Уже из этих примеров будет видно, что они не укладываются в прокрустово ложе тех узко актуалистических представлений, которые исходят из «моментального» состояния русла реки и ее осадков в средней части течения, а не из всей суммы осадконакопления в низовьях рек за полный период разработки речной долины.

а) Подмосковский бассейн

В. С. Яблоков и др. (1936) указывают на извилистое русло на поверхности известнякового фундамента в Щекинском районе Подмосковского бассейна. Приводятся разрезы (фиг. 1), в которых видны вымоины в из-

вестняке, выполненные песчаником или песком. В плане они образуют коленообразную полосу шириной в среднем около 300 м и длиной до 3 км

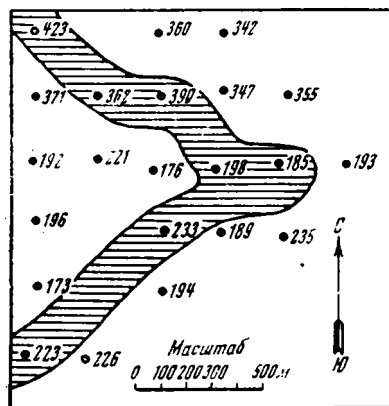


Фиг. 1. Поперечные разрезы угленосной толщи через русло (по В. С. Яблокову и др.). Подмосковский бассейн, Щекинский район.

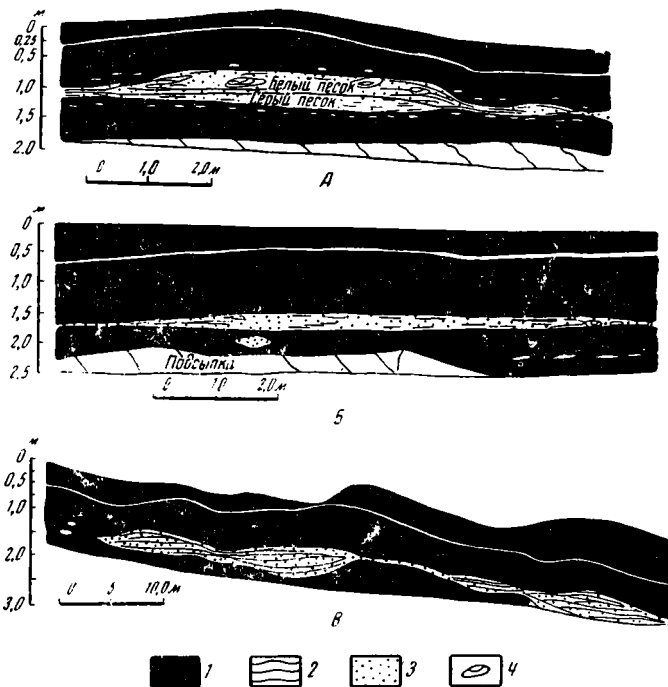
1 — известняк; 2 — пески; 3 — глины; 4 — уголь.

(фиг. 2). В наиболее глубоком месте этой полосы песчаники выполняют ложе на 15 м ниже средней эрозионной поверхности известняка.

Еще более определенные данные о речных эрозионных размывах и заполнениях их аллювием мы находим в других месторождениях Подмосковского бассейна. Здесь, в одной из шахт Болоховского района (Пыстрак и др., 1938), по наблюдениям в ряде штреков, вырисовывается размыв (фиг. 3) угольного пласта во время его отложения, заполненный отложениями текучих вод, и захоронение песчаных осадков бывшего речного потока. По обеим сторонам полоса песков выклинивается, и можно видеть переслаивание угля с песчаником. В середине она достигает мощности до 0,65 м и имеет форму чечевицы. Ширина полосы, имеющей в плане контуры колена, составляет около 60—70 м, а вся прослеженная длина до 400 м (фиг. 4). Слоистость и другие детали внутри этой песчаной линзы заставляют высказать предположение о том, что песок был принесен текучей водой. Ниже ее в пласте видны мелкие линзочки белого кварцевого песка.



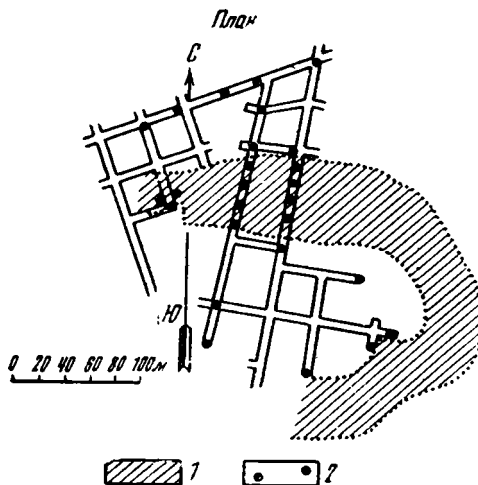
Фиг. 2. Контур русла на поверхности известнякового фундамента (по В. С. Яблокову и др.). Подмосковский бассейн, Щекинский район.



Фиг. 3. Зарисовка песчаной линзы (древнего русла в угольном пласте) по штрекам шахты № 16 (по Р. М. Пистрак, В. С. Яблокову и др.). Подмосковский бассейн, Болоховский район.

А — зарисовка песчаной линзы по штреку Главному южному; Б — разрез по штрекам 24 восточному и 7 южному IV—IV; В — разрез по штреку 3 южному II—II.

1 — угли, не расчлененные по типам; 2 — глинистый прослой; 3 — пески с углистыми включениями; 4 — включения колчедана.



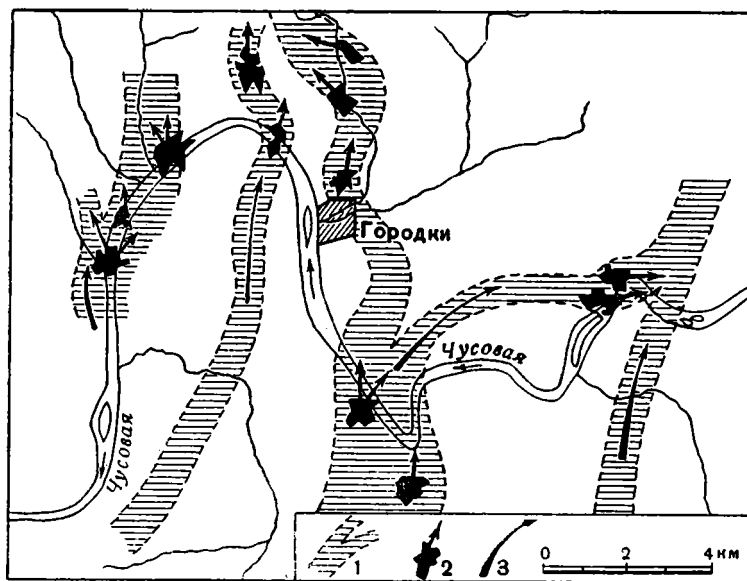
Фиг. 4. План древнего русла в угольном пласте шахты № 16 (по Р. М. Пистрак, В. С. Яблокову и др.). Подмосковский бассейн, Болоховский район.

1 — площади распространения песков;
2 — пункты наблюдений.

б) Пермские отложения Урала и Севера

Один из примеров древних погребенных речных русел недавно был описан В. А. Апродовым (1949) из самых низов казанских отложений по р. Чусовой в Городковском районе на Урале. Автор выделяет нижнюю пачку под названием конгломератовой речной пачки, сложенной известковыми песчаниками с линзами конгломератов. По его мнению, она представляет собой отложения крупных речных потоков на плоской дельтовой равнине.

Отложения эти ложатся с размывом на подстилающие их породы кунгура, поверхность которых образует иногда довольно глубокие впадины.



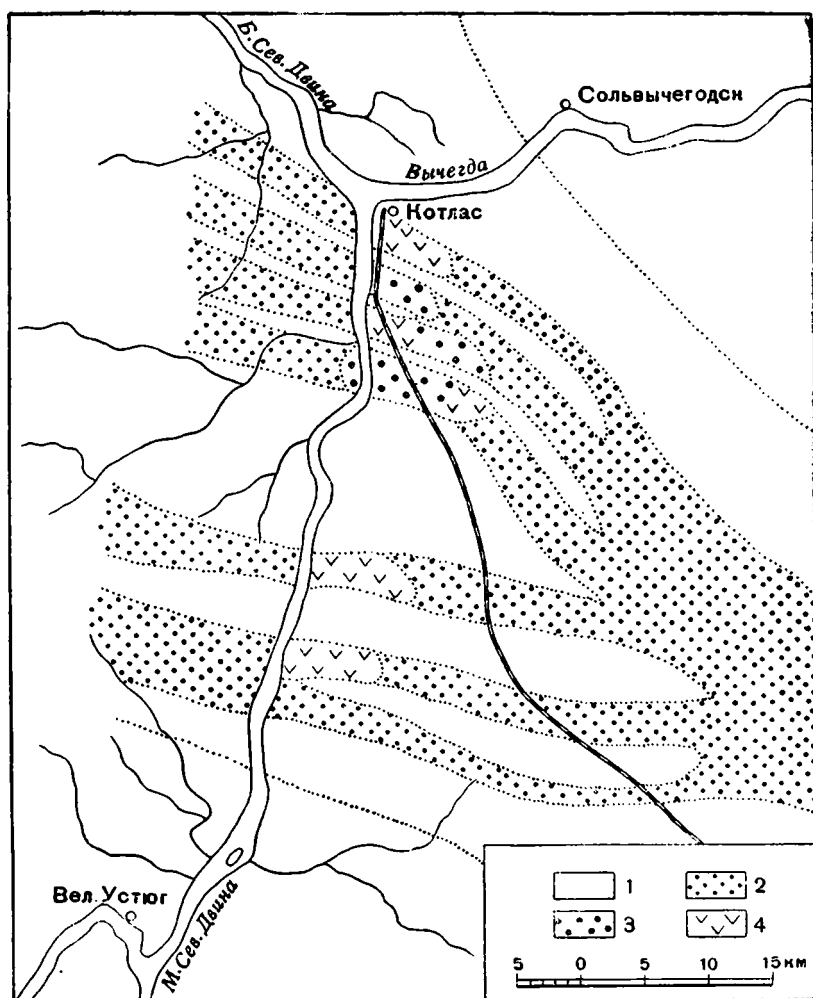
Фиг. 5. Ископаемые речные русла — рукава на пермской дельте у Городков (по В. А. Апродову).

1 — ископаемые русла — конгломератовые полосы; 2 — розы ориентировки галек в конгломератах (стрелками показаны направления главных течений); 3 — направление течений в ископаемых руслах.

Они заполнены мелкозернистым песчаником, в котором заключены линзы конгломератов мощностью до 5—6 м. В породах этого горизонта выделяются, таким образом, две тесно связанные фации — пойменная и русловая. Первая представлена преимущественно мелкозернистыми песчаниками, а вторая — конгломератами. Конгломераты характеризуются, помимо линзовидного залегания, линейным распространением (фиг. 5), косой слоистостью речного типа и другими признаками речного происхождения. Следует отметить, что песчаники, вмещающие конгломераты, также должны иметь речное, скорее всего пойменное происхождение, хотя местами в них наблюдается косая слоистость эолового типа, что представляет собою, повидимому, вторичное явление.

В основании русловых конгломератовых линз часто встречаются ветки и крупные окаменелые стволы (до 0,5 м в диаметре) кордаитов. В распределении галек намечаются следующие интересные подробности. Кроме галек обычного среднего размера, спорадически появляются и мелкие валуны до 30 см в диаметре, которые скопляются в виде гнезд или прослоев. В периферической части полос конгломератов в прослоях

иногда можно видеть послойное изменение крупности галек. Иногда встречаются гнезда петрографически однотипных галек. Состав галек очень изменчив по площади. Окатанность средняя преобладает, а 20% галек хорошо окатаны.



Фиг. 6. Схема дельтовых русел пермского возраста в районе главных линз Малой Северной Двины (по И. А. Ефремову).

1 — области затопленной дельты с медленным течением (мергели); 2 — полноводные каналы, промытые в осадках дельты струями быстрого течения; 3 — скопления костей и скелетов наземных позвоночных в песчаных линзах; 4 — растительные остатки в линзах.

Все это позволяет автору говорить о «порционном» поступлении материала с берегов в русла потоков. Некоторые слои напоминают ему остаточно-речные образования, отмеченные на Печоре В. В. Ламакиным.

Галечники не обнаружены ни в подстилающих, ни в перекрывающих породах.

Такой же характер имеют русла пермского возраста в районе главных линз Малой Северной Двины (фиг. 6) — место раскопок знаменитой северодвинской фауны В. П. Амалицкого.

Эти местонахождения представляют собой крупные конкреции в залегающих внутри красноцветной пермской толщи песчаных линзах-каналах, которые В. П. Амалицкий считает речными руслами (Ефремов, 1950). И. А. Ефремов (1950) объясняет эти каналы как подводные русла в оконечностях больших дельт. Однако с этим толкованием нельзя согласиться. Не отрицая того, что каналы представляют собой рукава на некогда существовавшей дельте, мы, однако, считаем гораздо более правдоподобным, что песчаные осадки их — действительно аллювиальные отложения субаэральной, т. е. наземной части дельты. Приводимый И. А. Ефремовым план-рисунок веерообразно расходящегося пучка каналов, исходящих из одного русла, как нельзя больше гармонирует с типичным видом субаэральных частей дельт и не отвечает представлению о подводных дельтах.

Обратим внимание на масштаб явлений. Ширина этих рукавов колеблется около 5—10 км, а в месте соединения достигает 20 и более километров. Глубина вреза и мощность песчаных отложений измеряются десятками метров. Не следует забывать, что ширина отдельных рукавов — это не ширина русла прежних рек, а ширина долины, жизнь которой гораздо продолжительнее жизни русла.

в) Меловые и третичные местонахождения позвоночных в Монголии

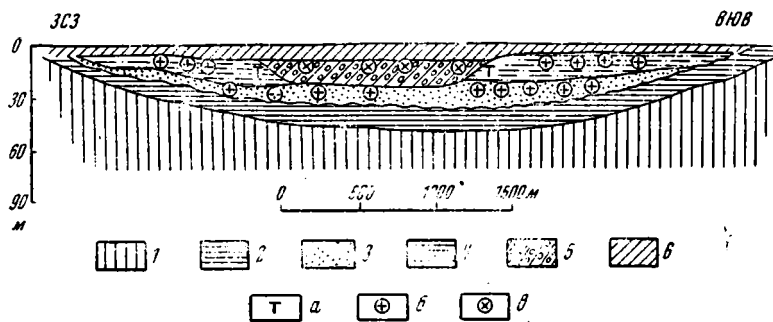
Ископаемые русла нередко обнаруживаются при палеонтологических раскопках местонахождений позвоночных животных. Это объясняется тем, что один из наиболее эффективных способов захоронения костей связан с переносом трупов речным потоком и отложением их на речной отмели или в рукавах, где русловое течение ослаблено. Некоторые из этих местонахождений трактуются авторами, как связанные с отложениями подводной части дельты, но решающими аргументами это не подтверждено. Большинство же подобных скоплений ископаемой фауны позвоночных нельзя представлять себе иначе, как погребенными в речных осадках. Мы рассмотрим некоторые из этих примеров, сгруппированных недавно в интересной работе И. А. Ефремова (1950).

Наиболее любопытный пример — самое крупное местонахождение меловых динозавров в Монголии — Нэмэгэту, открытое советской экспедицией в 1946 г. Согласно И. А. Ефремову, оно представляет собой группу мощных древних русел (от 2 до 5 км в поперечнике), прорезающих немые песчано-глинистые отложения больших озерных бассейнов. Эти врезанные русла заполнены неравномерно напластованными линзами косо-слоистых песков, песчаников, гравелитов и конгломератов с подчиненными мелкими линзами плотных глин.

Достоин внимания, что здесь видно несколько фаз вреза реки (фиг. 7). Мощность конгломератов достигает 20 м, а всех отложений костеносного русла — свыше 30 м.

Очень близко к предыдущему по условиям захоронения подходят нижнетретичные месторождения фауны в Монголии. Местонахождение Эргиль-Обо в Восточно-Гобийском аймаке, по И. А. Ефремову, обнаруживает несколько фаз захоронения, как и в мелу (фиг. 8). И. А. Ефремов (1950, стр. 71) описывает это местонахождение следующим образом: «Древнее русло сложено гравийниками, галечниками и песками с очень резкой косой слоистостью, несравненно более беспорядочной и контрастной, чем косая слоистость, отмечавшаяся для меловых русел Нэмэгэту. В гравийниках и песках русла Эргиль-Обо встречены разрозненные, но отлично сохранившиеся кости титанотериев, носорогов, хищников, грызунов, парнокопытных и птиц. В отдельных впадинах поверхности

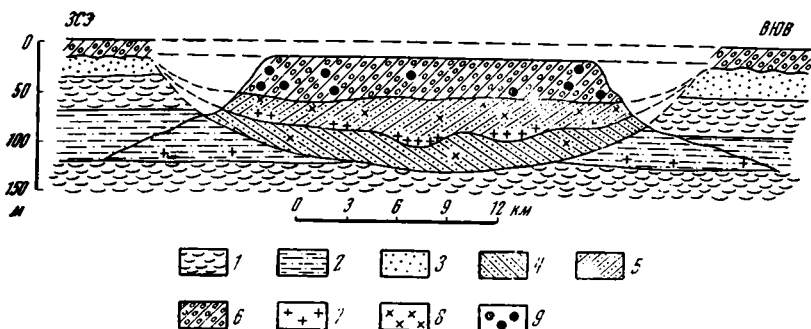
размывов встречаются и целые скелеты носорогов, а также скопления черепов, позвонков и конечностей. В верхних конгломератах в изобилии встречаются обломки огромных черепах, иногда и целые их скелеты».



Фиг. 7. Разрез главного костеносного русла местонахождения Нэмэгэту (по И. А. Ефремову).

1 — немые песчаники озерной толщи; 2 — нижние красные песчаные глины; 3 — серые пески и песчаники с линзами шоколадных известковистых глин; 4 — слоистые желтые пески; 5 — косослоистые гравийники и конгломераты; 6 — конгломераты; остатки позвоночных наземных животных: а — крокодилов, б — динозавров, в — черепах.

Из фиг. 8 видно, что мощность погребенных русловых отложений (включая конгломераты) около 100 м, и нижние части их имеют шансы сохраниться и в дальнейшем.



Фиг. 8. Схема поперечного разреза древнего русла местонахождения Эргиль-Обо, Восточная Гоби, Монгольская Народная Республика (по И. А. Ефремову).

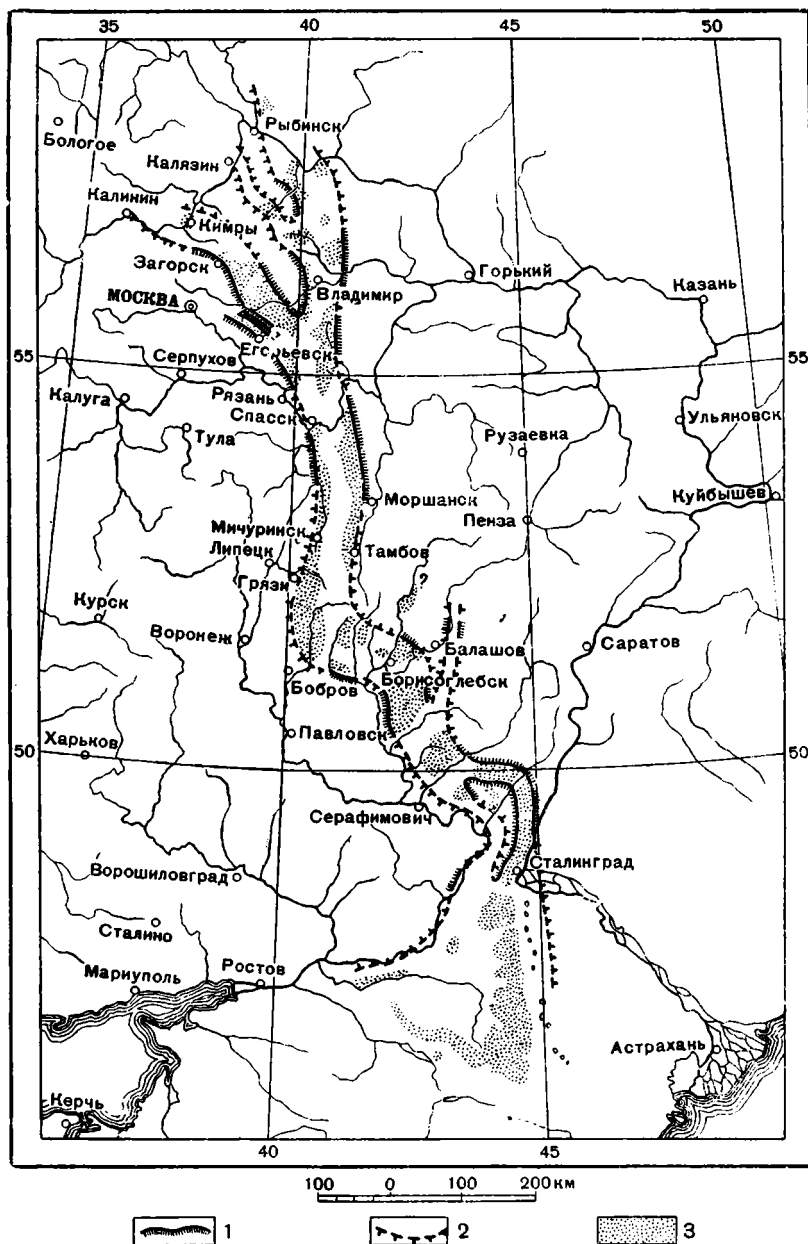
1 — немые красные глины (эоцен); 2 — светлые тонкозернистые глинистые песчаники (эоцен); 3 — озерные пески и песчаники; 4 — свита серых песков с прослоями мелкого гравия (нижний олигоцен); 5 — сильно косослоистые серые пески и гравийники; 6 — желтые конгломераты и галечники; 7 — остатки крупных млекопитающих; 8 — остатки мелких млекопитающих и черепах; 9 — остатки крупных черепах сухопутного типа.

г) Плиоценовая «Ергень-река»

Один из любопытных примеров неогенового (акчагыльского?) захоронения широкой речной долины представляет прослеженная Ю. А. Петроковичем (1947) долина так называемой «Ергень-реки». Ее отложения выражены ергенинскими песками, достигающими мощности 40—50 и более метров.

Погребенное русло этого древнего потока врезано на 50—70 м в древние отложения, но местами само пререзается четвертичными руслами на еще большую глубину.

Долина «Ергень-реки» по ширине превышает 100 км, протягивается почти меридионально (с ССЗ на ЮЮВ) на 1500 км (фиг. 9). К югу от



Фиг. 9. Схематическая карта долины «Ергень-реки»
(по Ю. А. Петроковичу).

1 — борта русел ергенинских потоков; 2 — предполагаемые продолжения бортов русел ергенинских потоков; 3 — площади, покрытые ергенинскими песками.

Сталинграда площадь ергенинских песков расширяется, теряя линейный характер и приобретая ширину до 200 км наподобие дельты.

Если даже считать, что часть отложений проблематического возраста и происхождения попала в комплекс ергенинских песков ошибочно и

контуры долины впоследствии будут исправлены на основании уточненных данных, то все же в основном распространение «Ергень-реки» сохранится.

Согласно М. Н. Грищенко (1939), ергенинская песчано-глинистая толща отчетливо разделяется на три горизонта. «В то время, как нижний горизонт представлен косо-, неправильно-слоистыми, грубозернистыми, гравелистыми песками с галькой главным образом местных пород и кусочков обохренной древесины, средняя часть состоит из мелкозернистого сыпучего песка, слегка слюдистого, тонко- и горизонтально-слоистого, иногда переходящего в глины ленточной структуры» (Грищенко, 1939, стр. 8). Верхний горизонт состоит из бурых и светлосерых плотных глин.

Долина размыта образовалась, повидимому, в доергенинское (доплиоценовое) время. Отложения в ней обнаруживают, как видим, постепенный переход от более интенсивного режима бурного потока (о чем свидетельствует галька) до более медленного движения и почти полного застоя.

«Ергенинские пески» перекрываются обычно позднелиоценовыми и постплиоценовыми континентальными аллювиальными и флювиогляциальными отложениями речных террас, иногда врезающимися глубже их ложа.

Существует два взгляда на генезис ергенинских осадков. Одни исследователи считают их флювиогляциальными (впрочем без достаточных оснований), другие просто речными, т. е. аллювиальными. С точки зрения интересующего нас вопроса о захоронении континентальных, именно речных, отложений это безразлично, так как если даже эта бывшая водная артерия брала начало из ледника, то нижний ее конец должен был иметь все особенности долины нормальной реки и, наконец, дельты.

Ергенинские пески описаны в статье Л. Н. Ботвинкиной, А. П. Феофиловой и В. С. Яблокова, помещенной в этом сборнике.

Сохранившиеся отложения акчагыльской «Ергень-реки» доказывают факт распространения ископаемых аллювиальных осадков третичного возраста на большой площади и большой мощности не только в устьевой (дельтовой) области, но и на большом протяжении вглубь суши.

Устьевая часть аллювиальной равнины того времени представляла, повидимому, более или менее изомерную площадь 200×250 км, т. е. примерно в $50\,000$ км², что отвечает площади современной дельты Волги и площадям древних угольных бассейнов.

Эта часть в ископаемом состоянии имеет наибольшие шансы сохраниться, но примеры «Ергень-реки» и других ископаемых и современных рек показывают, что и значительная часть речной долины выше устья при известных тектонических условиях могла со своим заполнением перейти в ископаемое состояние.

д) Рукавообразные залежи нефти

Прекрасным примером погребенных ископаемых русел являются рукавообразные залежи нефти, впервые открытые академиком И. М. Губкиным. Потом они были обнаружены и в Америке и получили название шнурковых залежей (Shoestring — сапожный шнурок).

Майкопская рукавообразная залежь легкой нефти описывается И. М. Губкиным (1913) следующим образом.

После отложения среднеолигоценовых так называемых фораминиферовых слоев наступил перерыв в отложениях морских осадков, поверхность их вышла из-под воды и образовала сушу. Речная эрозия промыла в ней ложу, в котором отложились речные осадки-галечники и крупнозернистые пески, которые сохранились в виде линз или чечевиц и были покрыты последующими более тонкозернистыми осадками (поймы), заполнившими рукавообразную промоину до краев. Наступившее опуска-

ние вызвало новое отложение морских осадков майкопской свиты, сравнявших неровности предшествующего рельефа и перекрывших фораминиферовые слои и погребенную таким образом речную залежь. Линзы более грубозернистых пород стали коллекторами легкой нефти. Мощность песков доходит до 50 м. Рукав прослежен на 8 км, имеет ряд излучин, но сохраняет общелинейное направление и меняющуюся ширину от 200 м до 1 км.

Шнурковые залежи карбонового возраста в США, в Канзасе и Оклахоме, имеют такой же характер. Нефтеносные пески Бербанк и Бартлесвилл залегают в основании сланцев чероки пенсильванского отдела карбона. Они представляют собой линзовидные, вытянутые в одном направлении тела. Мощность песков сопоставима с майкопской залежью и составляет 15—45 м. Пески по описанию то однородные, то с прослойками сланцеватых глин, имеют то горизонтальную, то пологую косую слоистость. Углы наклона ее не превышают 10°. Непосредственно над песками Бербанк (верхние) и Бартлесвилл (нижние) лежат песчанистые сланцеватые глины с тонкими прослоями углистого вещества (детрита?) и линзовидными залежами угля.

Хотя относительно фациального их происхождения и ведутся споры (Bass, 1937), но все же вероятность того, что они представляют собой погребенные речные русла, т. е. аллювий, а не береговые валы и косы или бары, оказывается наибольшей. За это говорят не только линейная вытянутость остатков таких «шнурков» и их извилистость, но и другие признаки, свойственные речным осадкам.

В пользу речного происхождения шнурковых залежей могут говорить следующие факты. В песках нередко встречаются окатанные куски сланцеватых глин. Залежи песков верхней поверхности расширяются, а у нижней сужаются и имеют выпуклую книзу (а не кверху) форму, что характерно для русловых отложений. Однако многие залежи имеют и обратную форму, т. е. широкое основание и уменьшающуюся кверху ширину, что служит одним из главных аргументов для авторов, изучавших эти залежи, в пользу баров.

К. П. Калицкий (1938) склонен считать, что более всего правдоподобно образование песчаных залежей типа бартлесвиллских в древних речных руслах, затопленных впоследствии морем, переотложившим там речные осадки. Этим могут объясняться и спорадические находки в них морской фауны. Для подтверждения этой гипотезы К. П. Калицкий приводит описанный в литературе Мак Джинти (Mac Ginitie, 1935) пример бывшей речной старицы Элхорн-Слу. Последняя, отделившись от реки, получила соединение с морем и превратилась, собственно говоря, в эстуарий, впадающий в Монтерейскую бухту. Грунты его изменяются от песчанистого ближе к океану до глинистого ближе к материку. Растительность эстуария представлена zostеровыми зарослями и диатомовыми водорослями, которыми питается обильная морская фауна.

Таким образом, мы здесь видим современный пример превращения части бывшего речного русла в морской водоем с обильной морской флорой и фауной. Море непосредственно затопило осадки бывшей речной долины.

3. ВОЗРАЖЕНИЯ ПРОТИВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ШИРОКОМ РАЗВИТИИ И СОХРАНЕНИИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ (РЕЧНЫХ) ОТЛОЖЕНИЙ В ПАЛЕОЗОЕ (В ЧАСТНОСТИ В КАРБОНЕ) И РАЗБОР ЭТИХ ВОЗРАЖЕНИЙ

Возражения против возможности широкого развития и даже вообще существования настоящих аллювиальных осадков в карбоне довольно единодушно среди геологов и основываются, очевидно, на общих

господствующих представлениях об осадконакоплении и о тектонических движениях.

Однако эти возражения воплощаются обычно в более конкретные формулировки, специально поясняющие, почему речные осадки имеют якобы малую вероятность захоронения среди отложений морской параллельной толщи. В качестве доказательства невозможности захоронения аллювия в этих условиях высказываются также соображения о том, какими общими морфологическими признаками должны были бы отличаться аллювиальные образования, если бы они действительно наблюдались в разрезах.

Основные и обычные возражения сводятся к следующим, начиная с более частных.

1. Русловые песчаники, если они присутствуют в разрезе совместно с морскими, то в отличие от последних должны образовывать вытянутые в одном направлении тела, имеющие в поперечном направлении линзовидное сечение и ограниченные размеры (до 1 км). Они не могут иметь широкого распространения по всему бассейну, какое имеют, например, песчаники «табачковые», «лисьи» и другие известные песчаники из Донбасса.

Мы должны отделить в рассмотренном возражении обоснованные замечания от явных недоразумений.

Прежде всего, возражающие обычно представляют себе морфологию залежи руслового аллювия, механически перенося форму тела современных русел малых рек на ископаемые речные отложения вообще. Но эти последние бывают очень разнообразны. Следует подчеркнуть, что в ископаемом состоянии мы констатируем обычно не погребенные русла, а погребенные аллювиальные долины — результат многократного перемещения русла. Это далеко не одно и то же. Если русло крупной равнинной реки достигает ширины 1—2 км, то речная долина, особенно в низовьях реки, расширяясь, может достичь величины 50 км и более, вплоть до 200 км, а если она заканчивается дельтой, то и больше.

Сравнительно узкое ископаемое русло небольшой нижнекаменноугольной реки мы встречаем в Боровичском районе, где оно по буровым скважинам прослежено Е. П. Брунс (1940). В плане это извилистая полоса в среднем 250—300 м ширины (фиг. 10), в разрезе — треугольный врез, заполненный речными осадками, с типичной однонаправленной кривой слоистостью (параллельные серии высотой в 25—30 см). Очевидно русло этой реки существовало очень короткий (в геологическом смысле) промежуток времени.

«Ергень-река» представляет совсем иной случай. Это осадки широкой (до 200 км) речной долины, существовавшей и развивавшейся в течение длительного геологического времени. В этой долине, возможно, отложилось несколько русловых и пойменных генераций, и поэтому конфигурация дна долины, глубина вреза в разных местах и мощность аллювия, несомненно, весьма разнообразны.

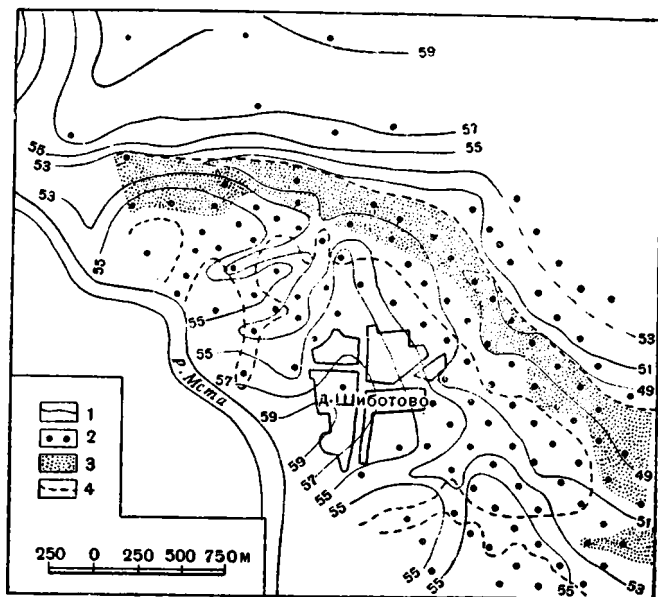
Кроме того, аллювиальная долина может то расширяться за счет слияния двух русел, то сужаться при одном потоке, а при распадении реки в устье на отдельные мигрирующие рукава площадь ее значительно увеличивается, принимая в плане скорее изометрическую, чем линейно-вытянутую форму.

Короче говоря, возражение, исходящее из «актуалистического» представления о современном русле, попадает мимо цели, так как не учитывает, что в ископаемом состоянии погребаются осадки целых аллювиальных долин, а не отдельных русел.

2. Второе возражение, примыкающее к первому, обыкновенно формулируется так, что аллювий какого-нибудь горизонта карбона, если он

и сохраняется, не может иметь широкого распространения по всему бассейну. Речные отложения не имеют площадного характера, соизмеримого с площадью таких крупных угольных бассейнов, как Донецкий.

В этом возражении, так же как и в предыдущем, кроется ряд недоразумений. Во-первых, речные песчаники Донбасса, если и бывают широко распространены, то никто не утверждает, что они занимают с л о щ и н у ю площадь. Напротив, если взять, например, поперечный разрез С. К. Комоцкого (1939), несколько перестроенный автором (фиг. 14),



Фиг. 10. Рельеф поверхности девона и распространение русловых песков второго основного цикла (по Е. П. Брунс). Подмосковский бассейн, Боровичский район.

1 — горизонтали (с указанием абсолютных высот); 2 — буровые свалы; 3 — площади мощного развития песков второго основного цикла; 4 — общая площадь распространения тех же песков.

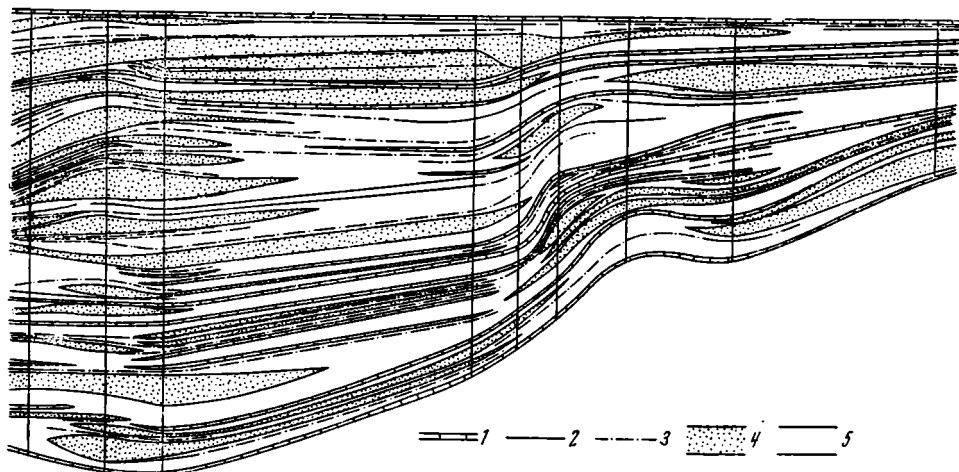
то из него видно, что залежи песчаника являются более или менее линзообразными в поперечном сечении, аллювиальные линзы в одном горизонте могут появляться несколько раз и т. д. Отдельные аллювиальные тела нередко линейно вытянуты по определенному направлению, совпадающему с протяжением соседних тел. Каждое из них в отдельности имеет ограниченные размеры, но общая площадь их распространения может быть достаточно велика.

Здесь нужно учесть как наше предыдущее замечание об аллювиальных долинах, так и другое, не менее важное обстоятельство. Долины современных платформенных рек, например Волги, увеличиваются главным образом за счет размывания правого берега, согласно закону Бэра. Это медленное расширение. Перемещение русел и расширение долины в передовых прогибах типа Донбасса было гораздо быстрее, благодаря интенсивности колебательных движений, добавляющихся к боковому смещению русла, согласно закону Бэра. Поэтому общая амплитуда перемещения речной обстановки была шире и могла захватывать большие площади.

Но неправы те исследователи, которые ссылаются на мнимое отсутствие таких широких аллювиальных долин в современности. Обратимся к фактам.

Изучение современных и древних аллювиальных равнин Сыр-Дарьи и Аму-Дарьи показывает, что площадь аллювия низовьев этих рек в грубых чертах достигает 250 000 км². Они в несколько раз превосходят площадь Донецкого и других крупных угольных бассейнов и вполне соизмеримы с ними.

Следует учесть и соображения, к которым приходят разнообразные исследователи, например Б. Л. Личков (1932, 1934), Л. Кайе (Cayeux, 1928), С. Ю. Геллер и В. Н. Кунин (1933) относительно происхождения современных и древних песчаных накоплений пустынь. Все крупные



Фиг. 11. Свита С₂⁵. Поперечный разрез через Донецкий бассейн (по С. К. Комоцкому).

1 — известняк; 2 — уголь рабочий; 3 — уголь нерабочий; 4 — песчаник; 5 — сланец. Отношение масштабов вертикального и горизонтального 10 : 1.

пустынные накопления Ливии, Египта, Сахары, Кара-Кумов, Аравии, Полесья и др. эти авторы генетически связывают с руслами равнинных рек.

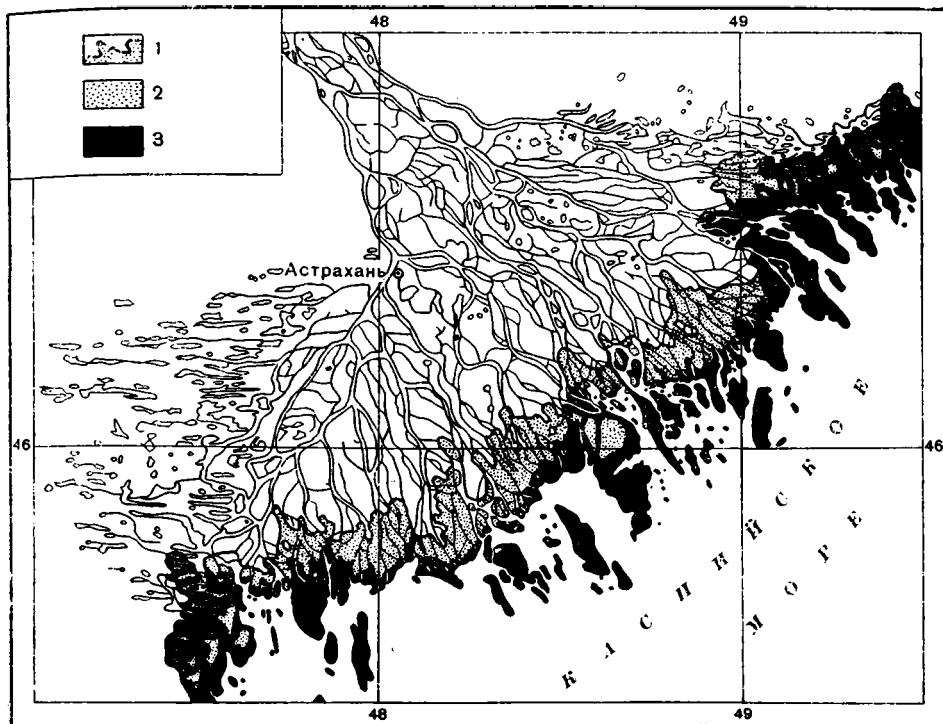
Аллювиальная долина р. Миссисипи в расширенной ее нижней части имеет длину около 500 км при средней ширине около 100 км. Таким образом, общая площадь этой части долины соизмерима с площадями крупнейших угленосных бассейнов. Плейстоценовые древнеаллювиальные террасовые отложения в низовьях Миссисипи и по берегу Мексиканского залива составят не меньшую площадь. Наконец, отложения нарастающей наземной дельты, состоящей из аллювиальных осадков, дают почти непрерывную площадь по крайней мере в 250 × 75 км, т. е. около 20 000 км².

Дельта Волги (Кленова, 1948) имеет площадь в 20 814 км² и включает почти исключительно первичные (или переработанные ветром) аллювиальные осадки (фиг. 12). Если учесть продолжение аллювиальных осадков к востоку от дельты Волги к дельте р. Урал, с которой она почти соединяется, то площадь аллювия расширится еще больше.

Еще более разительный пример представляет равнина низовьев рек Хуанхэ и Янцзы и их дельт, сложенных аллювием из перемытого и перетолоченного лёсса. Эта плодородная равнина, простирающаяся с севера на юг более чем на 1000 км и от 250 до 600 км в поперечном направлении,

представляет собой более или менее изометрическую площадь не менее чем в 500 000 км², что уже в десятки раз превосходит площади крупных угольных бассейнов (фиг. 13).

В дельте р. Хуанхэ полуостров Шаньдунь был когда-то островом среди широкого залива Желтого моря. Ныне на месте окружавшего его моря располагается плодородная аллювиальная равнина. До 1852 г. главный рукав р. Хуанхэ протекал южнее Шаньдуньского полуострова и сближался с устьем р. Янцзы.



Фиг. 12. Нарастание дельты р. Волги (по М. В. Кленовой).

1 — край дельты в 1873 г.; 2 — нарастание дельты с 1873 по 1927 г.; 3 — нарастание дельты с 1927 по 1945 г.

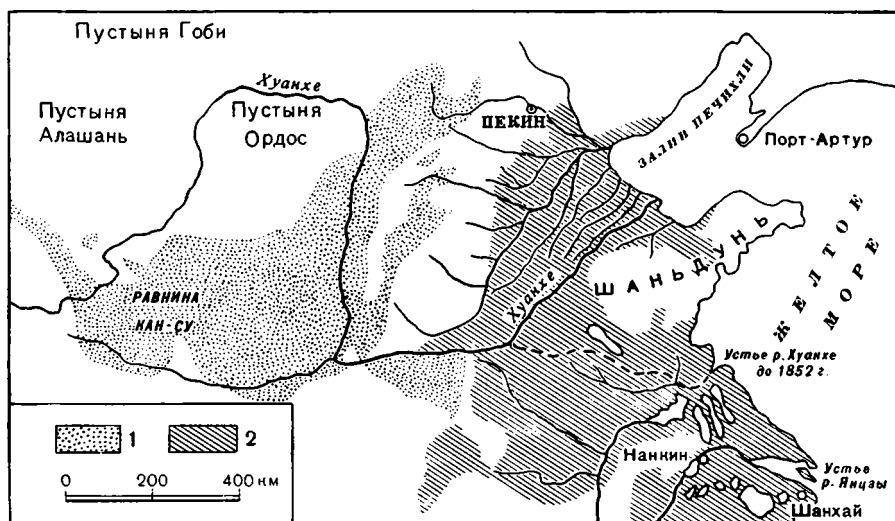
Сходные условия мы находим при слиянии Ганга и Брахмапутры, Тигра и Евфрата, Куры и Аракса, где площади аллювиальных отложений наземных частей дельты составляют десятки тысяч квадратных километров.

Резюмируя все эти литературные справки, можно констатировать, что основанные на современных примерах возражения против возможности захоронения «площадного» аллювия не выдерживают критики. Нужно принять лишь во внимание: а) что вероятность сохранения аллювия относится главным образом к низовьям рек (дельты), б) что дело идет не об отдельных руслах, а об аллювиальных долинах, и в) что в условиях геосинклиналей и передовых прогибов нарастание долин в ширину идет гораздо интенсивнее, чем на платформе.

Тогда и при сравнении настоящего с прошлым придется учитывать эти особенности древнего осадконакопления во многих угольных бассейнах. Изучение же современного осадкообразования в низовьях рек и в дельтах обнаруживает иногда, как мы показали выше, громадные площади, занятые отложениями аллювия. Поэтому возражения, основанные на

обратном положении, что ископаемый аллювий не может занимать больших площадей, а образует вытянутые полосы, не могут считаться убедительными.

3. Третьим конкретным возражением против речного происхождения песчаников является указание на большую их мощность. При этом приводятся данные из книги Е. В. Шандера (1951) о том, что нормальная мощность аллювия наших рек не должна превышать 15—20 м, что соответствует завершению цикла накопления осадков в одной равнинной реке. Поскольку мощность песчаников в несколько раз больше, постольку они имеют другое происхождение.



Фиг. 13. Карта р. Хуанхэ и ее дельты (по Холмсу).

1 — область мощного развития лёсса; 2 — аллювиальная равнина, сложенная перемытым и переотложенным лёссом.

Однако возражающие забывают о серьезной оговорке, которую Е. В. Шандер подчеркивал в своем изложении. Именно: что выведенные им закономерности относятся к случаю отсутствия колебательных движений, т. е. к условиям стабильности. Что касается отложений Донбасса, то там, несомненно, имели место тектонические движения, и выявленные новые дополнительные закономерности объясняют возможность накопления мощных аллювиальных песчаников в 40—50—100 м.

Эти закономерности были выяснены особенно работами А. П. Феофиловой, Л. Н. Ботвинкиной и др. (см. статьи в настоящем сборнике). Было обнаружено, что почти во всех случаях появления мощного аллювия в обнажениях, квершлагах или в кернах он оказывается многоярусным. При этом мощность каждого яруса действительно приближается к цифрам 15—20 м.

Каждый ярус (или этаж) таких песчаников характеризуется всеми признаками аллювиального «цикла», описанного Е. В. Шандером и другими. Он начинается обычно с крупнозернистых песчаников, иногда с галькой, переходит к среднезернистым с односторонними сериями косой слоистости и заканчивается сверху мелкозернистыми песчаниками с горизонтальной и мелкой косоволнистой слоистостью поймы. Новый ярус песчаных отложений, как правило, налегает на нижний с размывом и начинается опять с более крупнозернистого материала, который сверху становится мельче, и т. д.

Эти наблюдения позволили отнести отдельные ярусы общего песчаного комплекса к нескольким циклам осадконакопления, что и было подтверждено тщательным прослеживанием и сопоставлением отдельных циклов по площади. По соседству с мощными песчаниками были найдены разрезы, где песчаный комплекс разделен другими породами, в том числе известняками и углями, на несколько отдельных пластов. Каждый из них отвечает одному ярусу аллювия, сливающемуся с другими ярусами в один пласт песчаников с внутренними размывами там, где разделяющие породы исчезают из разреза.

Таких примеров, выявленных сопоставлением профилей и прослеживанием циклов по площади, можно привести множество по каждому району.

Отсюда делается понятным, что установление многоярусности песчаников делает еще более достоверным аллювиальный генезис мощных (30—100 м) песчаников и в то же время является подтверждением представления Е. В. Шанцера о «речном цикле» в условиях стабильности, т. е. за время менее одного седиментационного цикла, и о многоярусности аллювия в условиях опускания земной коры.

Таким образом, возражение против аллювиального происхождения песчаных пород, основывающееся на их большой мощности, оказывается неубедительным. Оно вызвано непониманием условий осадконакопления в мобильных областях и слишком грубым и неправильным применением актуалистического метода.

4. Одно из возражений против аллювиального генезиса песчаников поконится на толковании внутриформационных размывов в основании, а иногда и внутри песчаников как узко-местных, и не эрозионных (т. е. речных), а абразионных (т. е. морских).

В настоящем сборнике в статье Л. Н. Ботвинкиной дано сравнение признаков эрозионных и абразионных размывов, позволяющее различать их между собою. Но попутно можно еще задать вопрос, почему эти якобы абразионные размывы в угленосных толщах лежат не внутри типично морских отложений или непосредственно под ними (где они никогда не встречаются), а всегда под теми песчаниками, которые по другим многочисленным признакам приближаются к речным, а ни в коем случае не к морским образованиям? Ответ очень простой: подобные глубокие и крутые размывы не могли быть созданы морскими течениями ни в условиях Донбасса, ни в условиях других угольных бассейнов. Связь же эрозионных, т. е. речных, размывов с вышележащими аллювиальными осадками является закономерной и подтверждает их генезис с морфологической стороны.

Разумеется, эрозионные размывы в основании речных песчаников — местные явления, поскольку и само захоронение аллювия в данном горизонте морской и лагунной толщи тоже не могло быть повсеместным. Но все же размывы могут закономерно повторяться в разных разрезах одного и того же горизонта и унаследованно проявляться повторно в соседних циклах одного и того же разреза, являясь характерными для какой-нибудь свиты в целом (например, для C_2^3). При этом местные явления количественно перерастают в повсеместные. Во всяком случае, характеристика их как узко-местных, т. е. будто бы незаконномерных, особенностей разреза препятствует их правильному пониманию как одного из существенных признаков захоронения аллювия.

Как следствие из нашего представления о залегании ископаемого аллювия, вытекает положение о предшествующем континентальном рельефе, по крайней мере для тех горизонтов и циклов, где констатирован аллювий. Но если морские осадки чередуются с речными, то это требует допущения поднятий, следующих за ингрессиями моря в каждом таком цикле,

и образования здесь на какое-то время континента, изрезанного руслами.

А так как в некоторых свитах речные осадки появляются почти в каждом цикле отложений, то правильным выводом будет, что само циклическое стрессное донецкой угленосной формации возникло вследствие чередующихся частных поднятий и опусканий в области отложения, протекавших на фоне длительного общего опускания Донецкого прогиба в целом.

Этот процесс мог сопровождаться также и опусканиями и поднятиями в области сноса, хотя одних колебаний последней недостаточно, чтобы объяснить чередование морских и речных осадков в разрезе области осадконакопления.

Таким образом, мы приходим к конечному выводу о том, что цикличность (ритмичность) осадков в Донбассе связана с колебательными тектоническими движениями вниз и вверх, а не с фантастическими прерывистыми опусканиями, выдвинутыми П. Прюво (Pruvost, 1930) и подхваченными некоторыми нашими учеными, не допускающими столь частых поднятий и опусканий.

Мы не можем здесь углубляться в этот важный тектонический вопрос, но хотим только показать, сколь велико значение решения проблемы ископаемого аллювия в параллельных угленосных формациях карбона для выяснения самых различных сторон их происхождения.

Само собой разумеется, что рассмотренный довод против широкого развития именно эрозионных размывов в угленосной толще Донбасса мы считаем ничем не подтвержденным и неубедительным.

5. Некоторые исследователи, соглашаясь с возможностью случайного захоронения русловых и вообще аллювиальных отложений, не допускают большой вероятности сохранения их в толще переслаивания с морскими осадками. Поэтому они отрицают распространенность, а следовательно, и значимость этого явления как с теоретической, так и с практической точки зрения, особенно для палеозоя.

Это мнение, в значительной степени предвзятое, устраняется только анализом большого фактического материала; именно такой фактический материал приведен в данном сборнике, а также в других работах нашего коллектива по Донбассу.

Такое априорное возражение не может и не должно служить тормозом для изучения фациальных особенностей древних песчаников, для накопления диагностических признаков каждого генетического типа (и фации) и мешать объективному обсуждению этого вопроса. Однако подобного рода «общие соображения» часто служат психологической основой неприятия речного происхождения песчаных толщ и потому вынуждают нас особое внимание уделить именно разнообразным доказательствам аллювиального (руслового или пойменного) генезиса многих из них, наряду с морским или подводно-дельтовым происхождением других.

Насколько глубоко вкоренились представления о том, что речные осадки даже больших аллювиальных равнин могут захороняться только в перенесенном виде в форме речных выносов в море, показывают работы Б. Л. Личкова (1932, 1934), имеющие отношение к угленосным толщам. Он говорил о связи образования мощных угленосных толщ с великими аллювиальными равнинами (1934) и подчеркивал связь геосинклиналей с речными выносами с материков (1932). Основные выводы, к которым он пришел, следующие:

«1) Имется определенная хронологическая связь заложения геосинклиналей с эпохами образования великих аллювиальных равнин.

2) Терригенный характер геосинклинальных отложений доказывает преобладающее участие рек в приносе этих отложений.

3) Констатируется наступление полного развития геосинклиналей с некоторым запозданием после эпох оледенений в связи с тем размывом суши, который начат был в эпохи поднятия, предшествующие оледенениям» (Личков, 1932, стр. 1027).

Однако терригенные отложения — это не синоним речных или аллювиальных отложений. Поэтому в высказываниях Б. Л. Личкова остается некоторая неясность и двойственность относительно роли континентальных, именно речных отложений в образовании угленосных толщ, несмотря на то, что этому посвящена им специальная статья.

Касаясь угольных бассейнов, Б. Л. Личков (1934, стр. 91) пишет: «И в Донецком бассейне, и в Подмосковном, и в Черемхове и в Польско-Силезском бассейне перед нами одно и то же: отложение растительных накоплений у края материка в огромных дельтах. Это не есть какое-нибудь исключительное явление. Файоль еще в 1887 г. указал, что бассейн Комментри во Франции есть площадь дельтовых осадков каменноугольного времени и подробно описал его с этой точки зрения». И далее: «Древние процессы в Донецкой впадине можно сравнить с явлениями у впадения какой-нибудь большой реки, вроде Миссисипи, Инда, Колорадо, Ориноко и пр., где происходит вынос огромного количества материалов, сопровождаемый такими же по интенсивности процессами оседания дна дельты, в которую река впадает».

Отсюда можно сделать вывод, что Б. Л. Личков говорит о подводной части дельты, о выносах континентальных вод. А ссылка на Файоля подтверждает, как будто, взгляд его и на органический материал, как на выносимый в море, а следовательно, и на угли, как на аллохтонные накопления.

На стр. 92 цитируемой работы читаем: «Определяющую роль здесь играл принос пресными водами рек обильных материалов пород в морской бассейн. Именно пресная вода приносила в большей его части необходимый материал органического вещества, и та же пресная вода вместе с обильными осадками ила, песка, глины, ею приносимыми, защищала эти осадки от последующего влияния морской воды, которая дала бы углеродным реакциям иное направление».

Несколько определеннее Б. Л. Личков высказывается во французском резюме своей работы, которое в переводе гласит: «Автор в своей работе показывает, что генезис всех каустобиолитов, каковы нефть, угли, различные сапропели, тесно связан с денудацией и работой рек, которые выносят битуминозное вещество за пределы континентов. Большая часть битуминозных скоплений являются литоральными образованиями. Что касается залежей каустобиолитов, формирующихся внутри материков, они также связаны с реками через наземные аллювиальные равнины, образованные речными отложениями» (Личков, 1934, стр. 95).

Для последнего случая Б. Л. Личков имеет в виду, очевидно, лимнические бассейны, а не такие, которые относятся к типу Донецкого и др. Во всяком случае, Б. Л. Личков не ставит вопроса об участии действительно речных (т. е. внутриконтинентальных аллювиальных) осадков в толще Донецкого бассейна и как будто присоединяется к дельтовой теории происхождения угольных бассейнов Д. В. Наливкина.

Для Саарбрюкенского бассейна, несмотря на очевидные и общеизвестные его лимнические (континентальные) признаки, Б. Л. Личков признает только частичное образование угленосных отложений прямо на суше, связывая при этом их с реками.

«В Донецком бассейне резко преобладал среди растительных остатков материал принесенный. Принесла его, как мы уже сказали, огромная река, или в крайнем случае может быть несколько (две) рек» (Личков, 1934, стр. 89). Здесь, как и в других случаях, автор стоит, очевидно, на точке

зрения аллохтонного происхождения угольных пластов, хотя и не подчеркивает этого. Он считает, что плоды аккумулятивной деятельности рек пожинаются морем и попадают в геологическую летопись только в качестве вынесенных в море осадков. И это Б. Л. Личков, как, впрочем, и большинство геологов, имеющих дело с морскими отложениями, не считает даже нужным доказывать. Это само собой подразумевается. Однако подобная общеизвестная «истина» оказалась неверной, подобно той, что «солнце вращается вокруг земли».

Что касается значимости аллювия в разных районах и свитах Донбасса, то его удельный вес, по данным наших работ, очень изменчив как по вертикальному разрезу, так и по площади.

В таблице приведены предварительные расчеты мощности аллювия в процентах от всей мощности свит.

Т а б л и ц а

Мощность аллювиальных отложений (в %)			
Свиты	Районы		
	Добропольский	Красноармейский	Должанский
S_2^7 (Нижняя часть)	14	60	16
S_2^6	58	36	13
S_2^5	45	34	35

Из этой таблицы видно, прежде всего, что максимумы развития аллювия в разных районах принадлежат разным свитам. Сравнивая свиты между собой, можно сказать, что в некоторых из них (например, в свите (S_2^5) аллювий является наиболее распространенной фацией. В общем можно констатировать, что к северу и северо-востоку количество аллювиальных отложений уменьшается, а морских — возрастает. Это имеет большое значение для палеогеографических построений.

Но особенно важно подчеркнуть, что если для некоторых свит и районов процент аллювиальных отложений и падает до 10—15, то для других он подымается до 30—40 и более процентов, т. е. речные фации здесь преобладают над всеми другими.

Тут уже нельзя отговориться небольшим значением аллювия и пренебрегать этими фактами в угоду предвзятым «общим геологическим соображениям». Поэтому данное возражение, как не опирающееся на какие-нибудь реальные наблюдения и опыты и основанное на предрассудках, должно отпасть под тяжестью тщательно проработанного фактического материала наблюдений.

6. Наконец, последнее возражение, имеющее также общий характер, исходит из того положения, что будто бы речные осадки, лишенные обычно фауны, очень трудно отличимы от песчано-алевритовых осадков других фаций, а именно — фаций речных выносов (подводных частей дельт), мелководных морских осадков, лагунных, баровых и т. п. Диагностических, т. е. вполне убедительных признаков отличия, выделяемых литологическими методами, будто бы не существует и не может существовать. А потому основываться нужно на надежных геологических соображениях, а не на шатких литологических наблюдениях.

Подобного рода возражения не соответствуют действительности ни в своей общей части, носящей априорный характер, ни в своих конкрет-

ных утверждениях. Они отстали от действительного положения в литологической науке, по крайней мере, на 10—15 лет и игнорируют успехи советской литологии в предвоенное и послевоенное время.

Геологи, считающие, что литология еще не разрешила этой задачи, должны бы настаивать на том, чтобы она сделала это скорее, изучая значимость отдельных генетических признаков и их сочетаний для определения так называемых «немых» фаций. Между тем, такие геологи обычно утверждают, что литология вовсе не должна этим заниматься. А это значит, что они не считают принципиально разрешимой эту задачу литологией, т. е. стоят на почве литологического «агностицизма».

Таким образом, если откинуть эту принципиально неприемлемую позицию, то остается лишь неверие в силу современной советской литологии. Статьи предлагаемого читателю сборника имеют своей целью по возможности рассеять это недоверие и показать значимость литологических методов для фациального распознавания осадочных пород.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резюмируя все, что сказано во всех разделах данной статьи, приходится отметить, что речные отложения субаэральных русел и пойм (аллювиальных долин), как в настоящем, так и в прошлом, в кайнозое, мезозое и позднем палеозое играли большую роль. В частности, значительная роль их в угленосных отложениях всех систем все более выявляется с каждым днем. Речные отложения не везде еще с достоверностью установлены и часто еще скрываются под категорией прибрежных, дельтовых или континентальных осадков без уточнения их фациальной природы. Этому вопросу уделялось очень небольшое внимание.

Сборник статей об аллювии в значительной степени заполняет этот пробел. Его материалы должны воочию показать, что в накоплении ископаемого аллювия вскрываются закономерности, дополнительные к тем, которые можно вывести из наблюдений над современным аллювием. Это, так сказать, динамические закономерности, проявляющиеся в более длительные сроки, чем жизнь современного русла, и в условиях передовых прогибов и геосинклиналей, более подвижных, чем платформенные.

Л. Н. БОТВИНКИНА, А. П. ФЕОФИЛОВА, В. С. ЯБЛОКОВ
**ИЗУЧЕНИЕ ТЕКСТУР И УСЛОВИЙ ЗАЛЕГАНИЯ НОВЕЙШИХ
АЛЛЮВИАЛЬНЫХ И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ ОТЛОЖЕНИЙ
В НИЗОВЬЯХ РЕКИ ДОНА И НА ПОБЕРЕЖЬЕ
АЗОВСКОГО МОРЯ**

ВВЕДЕНИЕ

В процессе многолетних литологических исследований угленосных отложений Кузнецкого и Донецкого бассейнов все более настоятельно вставала задача уточнения диагностических признаков осадочных пород вполне определенного генезиса. Необходимость этого обуславливалась неполнотой, а отчасти и противоречивостью существующих в литературе представлений о литогенетических породах различных фациальных обстановок, что крайне затрудняет реконструкцию ископаемых фаций.

Особенно важным представлялось уточнение диагностических признаков речных песков и их отличий от прибрежно-морских песчаных осадков, так как вопрос о наличии ископаемого речного аллювия в древних отложениях вообще и в разрезе угленосного карбона Донбасса в частности давно является предметом острых разногласий.

Исходя из этого, Ю. А. Жемчужниковым и В. С. Яблоковым была выдвинута задача исследования современных осадков с целью получения собственных материалов для сравнения их с ископаемыми.

Работа по изучению современных отложений была организована В. С. Яблоковым и проведена под его руководством летом 1951 г. в низовьях р. Дона и на побережье Азовского моря.

Осуществление намеченной задачи оказалось возможным благодаря любезному содействию доцента Новочеркасского политехнического института Г. И. Попова, предложившего маршрут полевых исследований и взявшего на себя одновременно роль проводника и консультанта по вопросам стратиграфии.

В работе приняли участие Л. Н. Ботвинкина, А. П. Феофилова, В. С. Яблоков, а также Э. В. Тимофеева, М. И. Ритенберг, материалы которых использованы в настоящей статье. В маршрутах, кроме того, принимал участие углепетрограф Л. Е. Штеренберг.

Методика работ заключалась в послойном описании обнажений, для которых было точно установлено стратиграфическое положение, с указанием всех диагностических признаков, непосредственно связанных с первичными условиями образования осадка, сопровождавшемся многочисленными зарисовками и фото.

Особое внимание нами уделялось изучению текстур осадков различного генезиса. В литературе по этому вопросу имеются наиболее существенные пробелы вследствие того, что большинство исследований посвящено изучению механического и вещественного состава осадков.

Между тем, изучение текстур пород и, в частности, различных типов слоистости дает исключительно богатый материал к пониманию механизма и условий образования осадка; это тем более важно, что изучение текстур не требует специальных трудоемких и порой трудно осуществимых лабораторных исследований.

Помимо обнажений четвертичных осадков, генезис которых не вызывал сомнений, нами были изучены речные и некоторые другие типы отложений третичного возраста, среда образования которых в большинстве случаев охарактеризована фауной. Это дало возможность получить некоторые суждения по вопросу о том, насколько генетические признаки современных отложений могут быть использованы для интерпретации соответствующих более древних фаций.

В настоящей статье мы придерживаемся стратиграфических определений Г. И. Попова (1947).

Наиболее древними из изученных нами отложений являются пески близ с. Аксай (сарматские?) и на окраине г. Новочеркасска, которые, по устным сообщениям геологов А. Г. Кобилева и М. В. Кобилевой, относятся к эоцическому ярусу миоцена.

Пресноводные континентальные отложения плиоцена образуют верхние террасы речных долин: нагавскую и танаисскую (хапровскую). Разрез нагавской террасы изучен нами в высоком (до 40 м) левом берегу р. Дон в 2—3 км выше бывшего хутора Кривского; танаисской — в карьерах близ с. Хапры и в обнажении у хут. Несмеяновки, в долине р. Сал.

Четвертичные отложения образуют террасы: верхнюю (древнеевксинскую), вторую надпойменную (рисскую), первую надпойменную (вюрмскую) и пойменную (займищную).

К древнеевксинским отложениям относятся песчаная толща высокого берегового обрыва Азовского моря у хут. Веселого и терраса, сложенная аллювиальными отложениями, у хут. Каргальского-Горского на правом берегу р. Дон.

Первая надпойменная терраса обследована нами в обнажениях левого берега р. Дон у бывшего хут. Красный Яр, отложения, одновременные образованию первой надпойменной террасы, изучены на западной окраине с. Маныч-Балабинского (прибрежно-морские отложения, карангатские слои).

Разрез высокой поймы р. Дон просмотрен в районе пос. Новосоленого. Кроме того, современные пойменные отложения детально исследованы, в основном, в обнажениях правого низкого берега р. Дон, в 2—3 км выше места бывшего хут. Кривского.

Все изученные разрезы можно свести в следующую таблицу (см. стр. 32).

Описание всех обнажений дается по отдельным районам наблюдений, расположенным в стратиграфическом порядке, начиная с самых молодых (современной поймы р. Дон) и кончая древними (миоценовыми).

В каждом районе отдельные места наблюдений обозначены: «пункт №. . .». Так как в нашу задачу не входило полное изучение геологического строения районов, а мы стремились описать главным образом различные текстуры и структуры пород разных генетических типов, то приводимое описание интересующих нас частей разрезов в отдельных пунктах (по мощности обычно не более 1—2 м) не является полным геологическим разрезом данного пункта. Слои, выделяемые для удобства описания и дальнейших рассуждений, не являются слоями в стратиграфическом смысле и не выдерживаются на сколько-нибудь значительном

Характеристика изученных разрезов

	Стратиграфическое положение	№ района наблюдений	Местоположение изученных разрезов (районы наблюдений)	Тип отложений
Четвертичная система	Террасы, по Г. И. Попову: I. Пойменная (современная)	I	р. Дон, выше бывш. хут. Кривского	Речные
	I. Высокая пойма	II	р. Дон, в районе хут. Новоселеного	Речные
	II. Первая надпойменная	III	Западная окраина с Маньч-Балабинского	Прибрежно-морские
	III. Вторая надпойменная	IV	Левый берег р. Дон у бывш. хут. Красный Яр	Речные
	IV. Древнеевксинская	V	Высокий правый берег р. Дон у хут. Каргальского-Горского	Речные и флювиогляциальные
		VI	Береговой обрыв Азовского моря у хут. Веселого	Прибрежно-морские
Плиоцен	V. Танайская (хапрская)	VII	Район ст. Хапры	Речные
	VI. Нагавская	VIII	Высокий левый берег р. Дон выше бывш. хут. Кривского	Различного типа
Мiocен	Мэотический ярус	IX	Правый берег р. Тузлов у г. Новочеркасска	Смешанный (дельтовые)
	Сарматский ярус	X	Район с. Аксай на правом берегу р. Дон	Речные

расстоянии. Все описания разрезов произведены от нижнего слоя к верхнему.

Для удобства сравнения особенностей слоистости большинство зарисовок дано примерно в четырех масштабах: двух основных (1 : 10 для зарисовок обнажений и 1 : 2 для показа мелких деталей текстур) и двух дополнительных (1 : 20 и 1 : 5); последние употреблялись в тех случаях, когда по техническим соображениям нужна была зарисовка меньшей величины. Чтобы дать представление о том, как зарисованные слои выглядят в обнажении, в ряде случаев нами производилась параллельно с зарисовкой и фотография того же обнажения. Масштаб для фотографий не выдержан; обычно показателем размера слоев на фото служат помещенные около обнажения геологический молоток или лопата.

На приведенных иллюстрациях стрелками и цифрами указаны номера слоев, буквами — пачки в слоях или серии в слое. Заглавными буквами в некоторых случаях отмечались разные плоскости зарисовок, или некоторые особенности, на которые хотелось обратить внимание.

Авторы пользуются случаем выразить глубокую благодарность Г. И. Попову, помощь которого обеспечила проведение полевых наблюдений.

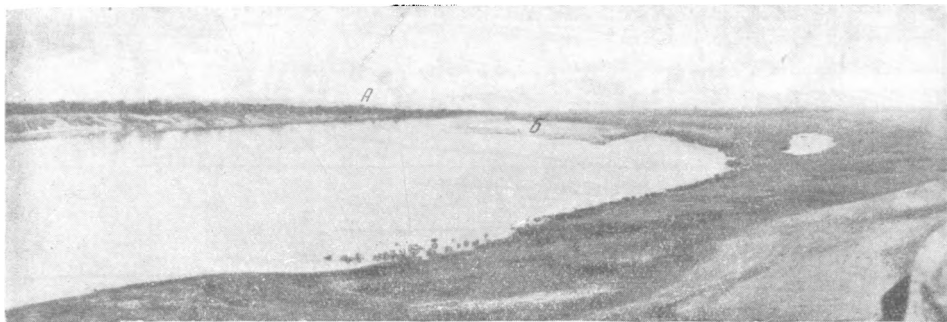
Авторы выражают также признательность А. Г. Кобилеву и М. В. Кобилевой, принимавшим участие и руководившим отдельными маршрутами (в районе г. Новочеркасска и станций Аксай и Хапры).

1. РЕКА ДОН ВЫШЕ БЫВШЕГО ХУТ. КРИВСКОГО. СОВРЕМЕННАЯ ПОЙМА

Наблюдения проведены на пойменной террасе правого берега (фиг. 1, А) и на отмели левого берега (Б), ныне затопленных Цимлянским морем.

Пункт № 1

На правом берегу р. Дон, в обрыве пойменной террасы над самым урезом воды расчисткой вскрыты отложения мелкозернистого, местами



Фиг. 1. Общий вид берегов р. Дон в районе хут. Кривского.

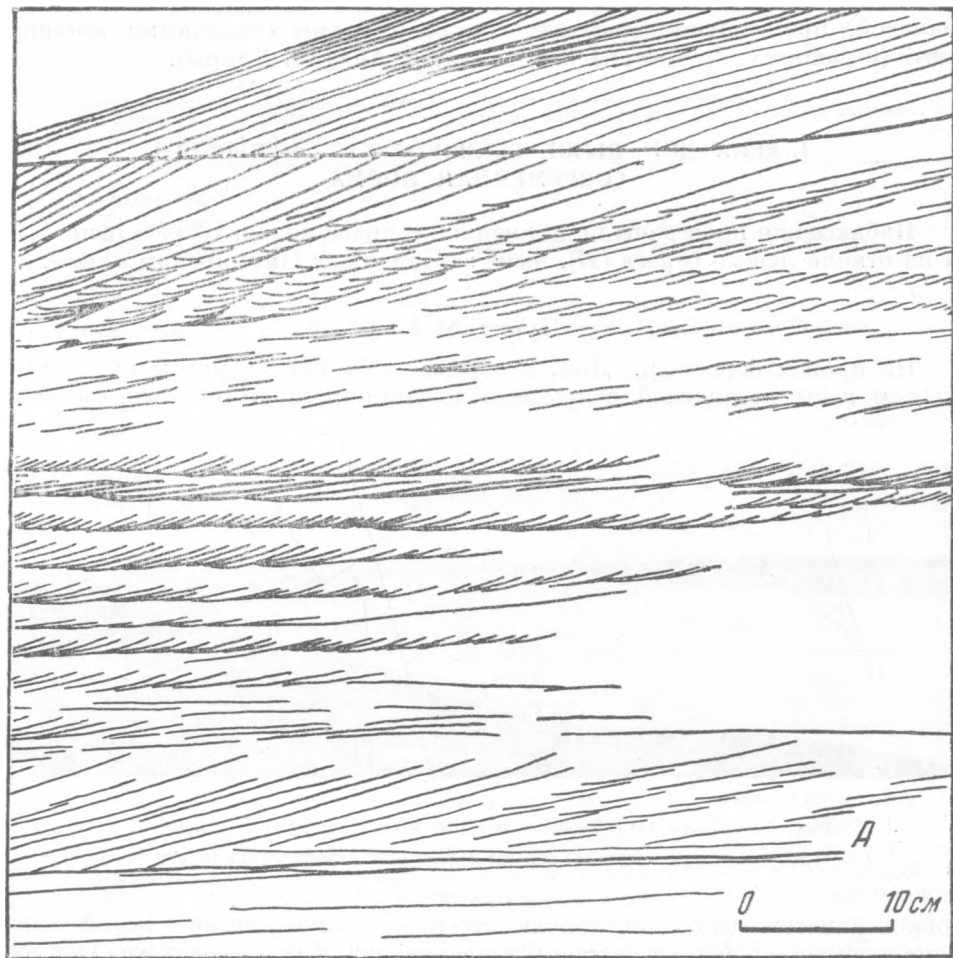
А — пойменная терраса правого берега; Б — отмель левого берега (пункт № 4).

тонкозернистого, довольно хорошо отсортированного песка с косой однонаправленной слоистостью (фиг. 2 — зарисовка, фиг. 3 — тот же участок обнажения — фото).

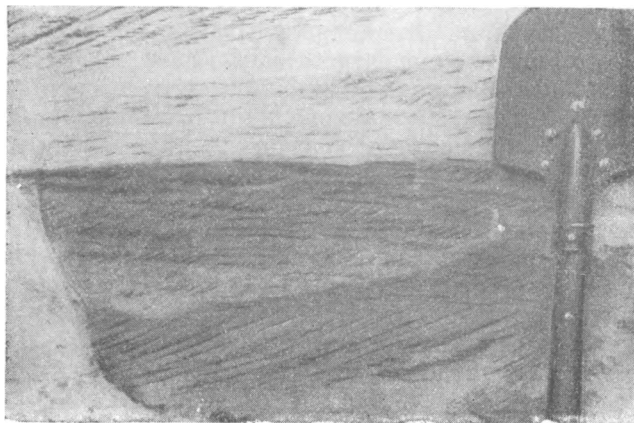
Отдельные косые серии мощностью 6—12 см чередуются с мелкими косыми сериями мощностью порядка 1—2 см. Встречаются прослойки мощностью до 10 см с мелкой косоволнистой слоистостью, представленной отдельными мелкими сериями косоволнистых подкладывающихся слоев; основание каждой такой серии в сечении разреза также дает косоволнистые формы. Местами косоволнистые серии выполаживаются и слоистость приближается к прерывистой горизонтальноволнистой, несколько неправильной. Образование подобной слоистости связано с микрорельефом поймы в период половодья, в соответствии с чем она может быть отнесена к паводковому типу.

Мощные косые серии, возможно, относятся здесь к образованиям прирусловых валов, тесно связанных с пойменными отложениями. В этом отношении наиболее характерна самая мощная косая серия в верхней части обнажения; косая слоистость в ней сменяется по простираению мелкой косой и косоволнистой слоистостью паводкового типа.

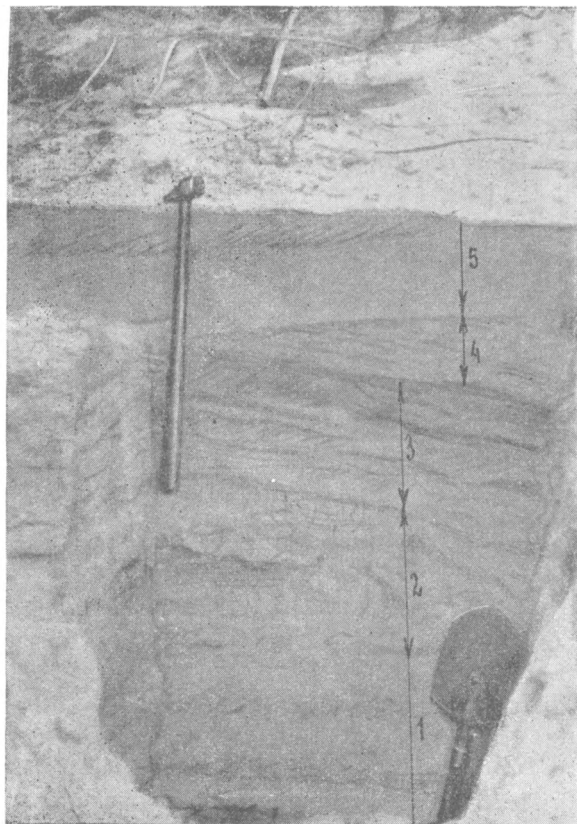
Косые слои в сериях местами имеют сложное строение. Каждый слой состоит в свою очередь из мелких подкладывающихся слоев, образование которых можно связывать с моделированием склона вала за счет мелкой ряби. Высота обрыва на месте зарисовок порядка 0,70 м. Описанные отложения относятся к прислоненной пойме, образовавшейся



Фиг. 2. Пункт № 1. Слоистость в песках пойменного комплекса.



Фиг. 3. Фото, отвечающее зарисовке фиг. 2.



Фиг. 4. Пункт № 2. Слои 1—5. Верхняя часть русловых отложений и пойменный комплекс (фото).



Фиг. 5. То же, что фиг. 4 (зарисовка).

на бичевнике между урезом р. Дон и вышележащим уступом пойменной террасы. Они представляют, таким образом, наиболее молодые отложения из изученных на правом берегу Дона.

Пункт № 2

Над пунктом № 1 в уступе пойменной террасы правого берега р. Дон расчисткой вскрыты отложения пойменно-руслового комплекса (фиг. 4 — общий вид обнажения — фото, фиг. 5 — зарисовка). Нижняя часть обнажения примерно на 1—1,5 м выше уреза воды р. Дон. Здесь выходят снизу вверх:

1. Мелкозернистый песок с косой однонаправленной слоистостью; высота косых серий 5—10 см. Отложения верхней части прирусловой отмели.

2. Песок тонкозернистый глинистый, с прослоями темных глин, обогащенных органическим, повидимому гумусовым веществом. В нижней части слоя глинистый песок с мелкой косой и косоволнистой слоистостью вверх постепенно переходит в неяснослоистый алеврит, затем в глину, содержащую большое количество вертикальных корневых отпечатков (погребенная почва). Выше, по неровному контакту размыва снова ложится глинистый песок, переходящий в алеврит и глину с отпечатками корней растений (второй прослой погребенной почвы).

3. По неровному контакту слабого размыва залегают песчаноглинистые отложения, начинающиеся с глинистого песка, обладающего мелко-косоволнистой слоистостью за счет глинистых прослоев. По направлению к верхней части слоя количество и мощность глинистых прослоев увеличивается, и верхняя часть слоя сложена в основном глинистым материалом.

4. Песок тонкозернистый глинистый или алеврит, с мелкой косой и косоволнистой слоистостью, характерной для паводковых отложений. Наибольшая видимая в расчистке мощность слоя достигает 20 см; по простирацию слой выклинивается.

Слои 2—4 представляют фацию пойменного аллювия с прослоями заиления и погребенных почв.

5. Светлый мелкозернистый песок, залегающий несогласно по резкому контакту на подстилающих пойменных отложениях. В верхней части слоя отчетливая косая (диагональная) слоистость, подчеркнутая растительным детритом; в нижней части неясная прерывистая горизонтальная слоистость выражает, повидимому, аналогичную косую серию, видимую в разрезе, параллельном оси песчаного вала.

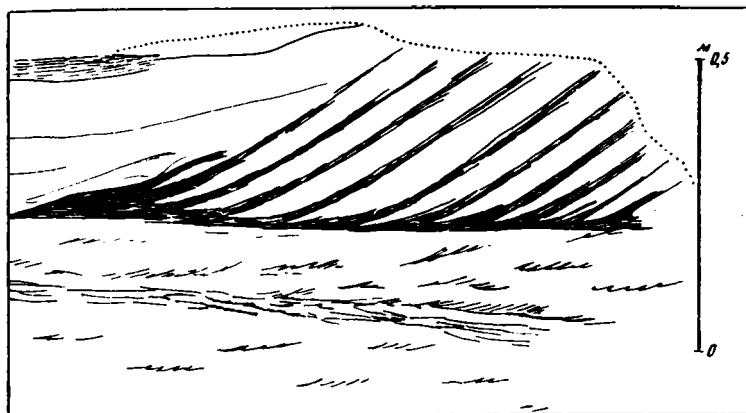
Относительно небольшая мощность косых серий и частая смена направления речных потоков характерны для отложений периферической части прирусловой отмели.

Пункт № 3

На пологом склоне надпойменной террасы наблюдается несколько прирусловых валов, параллельных Дону и частично выраженных в рельефе. Закопущкой вскрыт поперечный разрез прируслового вала видимой высоты 0,35 м и подстилающих его песчаных отложений поймы (фиг. 6 и фиг. 7 — фото).

Отложения прируслового вала представлены тонкозернистым песком с косой слоистостью, подчеркнутой глинистым материалом. Характерен пологий изгиб косых слоев в основании косой серии (вала) и постепенный переход их в горизонтальновогнутую слоистость мелкой ряби, образовавшейся на склоне вала. Подобная рябь наблюдалась нами и на

склонах вышележащих русловых валов, выраженных в рельефе. В левой части обнажения к склону вала прислонены песчаные отложения с мелкой косой и косоволнистой слоистостью паводкового типа, аналогичные подстилающим вал.



Фиг. 6. Пункт № 3. Слоистость прируслового вала.



Фиг. 7. То же, что фиг. 6 (фото).

Пункт № 4

Отмель левого берега р. Дон.

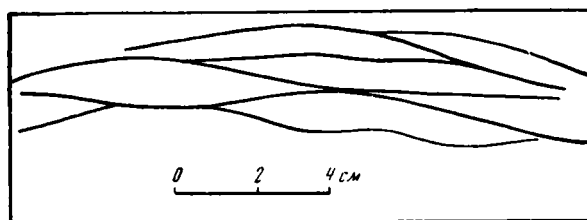
На фоне в общем плоского рельефа отмели наблюдается несколько валов высотой 0,15—0,30 м, приблизительно параллельных внешнему краю отмели. Со стороны Дона эти валы местами образуют небольшие уступы, слабо закрепленные растительностью. Один из таких уступов показан на фото — фиг. 8, где на заднем плане виден крутой левый берег, возвышающийся над отмелью.

Расчисткой уступа вскрыт в двух проекциях разрез осадков современной отмели мощностью до 0,30 м, представленный тонкозернистым песком



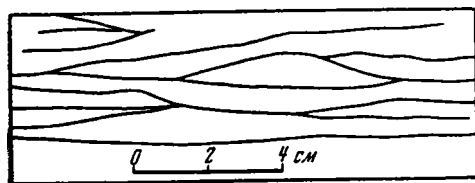
Фиг. 8. Общий вид пункта № 4 на современной отмели р. Дон.

с отчетливо выраженной слоистостью, обусловленной более тонким материалом (фиг. 8 — фото).



Фиг. 9. Пункт № 4. Деталь слоистости в песках современной поймы.

На параллельной уступу стенке слоистость в верхней части разреза имеет линзовидный характер; длина линз порядка 8—9 см, верхние края



Фиг. 10. Пункт № 4. Деталь слоистости в песках современной поймы.



Фиг. 11. Пункт № 4. Особенности слоистости в песках современной поймы, обусловленные деятельностью ветра.

их более выпуклые, чем нижние (фиг. 9). Несколько ниже слоистость выполаживается (фиг. 10). В перпендикулярной проекции видны пологие косые слои, состоящие в свою очередь из мелких косых подклаивающихся слойков. Еще ниже протяженность линз увеличивается, и описываемые

пески постепенно переходят в подстилающий их более глинистый и темный тонкозернистый песок с мелкой косоволнистой слоистостью, типичной для отложений паводковых вод на пойме.

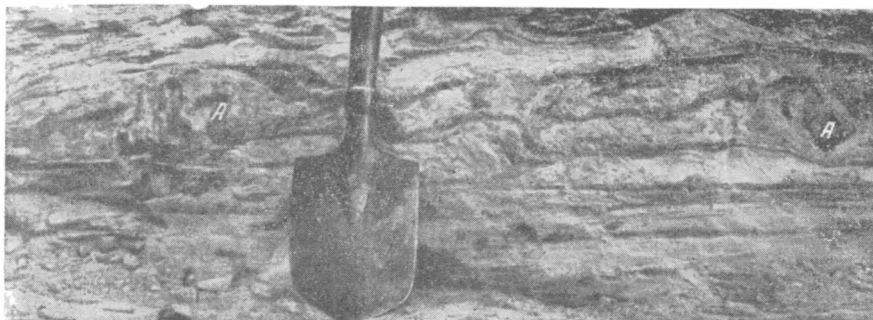
Характер перехода показан на зарисовке фиг. 11.

Отмеченные изменения в характере структуры и текстуры разреза, а именно — исчезновение в направлении к его верхней части макроскопически видимой глинистой примеси, улучшение сортировки песка, переход паводковой слоистости в полого-косую, — обусловлены, по нашему мнению, переработкой верхних горизонтов пойменных отложений деятельностью ветра. С этим связано образование дюнных форм и ветровой ряби на их склонах, выражающихся в пологих косых слоях, сложенных вторичной, более мелкой слоистостью ряби.

Пункт № 5

Левый берег Дона, выше устья балки Кривой (и бывшего хут. Кривского).

Между узким пляжем и основанием крутого обрыва левого берега протягиваются параллельно береговой линии два небольших уступа высотой порядка 0,30—0,50 м. Расчистками крутой стенки нижнего уступа



Фиг. 12. Пункт № 5. Отложения узкой поймы крутого берега.

А — глыбы делювия.

вскрыты очень своеобразные отложения, залегающие по отчетливому резкому контакту на третичных ергенинских песках речного происхождения (фиг. 12 — фото). Они представлены чередованием песчаных прослоев различной крупности зерна, преимущественно тонко- и мелкозернистых, реже с примесью среднезернистой фракции, с разнообразной слоистостью. В тонкозернистых песках слоистость горизонтально-волнистая, местами характерная для отложений паводковых вод на пойме. В более крупнозернистых, очень плохо сортированных песках различаются пологие косые серии. Слоистость обуславливается более тонким материалом. Встречается современная речная фауна (вивипарусы и др.). В средней части описываемого разреза увеличивается роль крупнозернистого, плохо отсортированного материала, наряду с которым появляются прослои темного глинисто-алевритового материала.

Среди этой переслаивающейся толщи наблюдаются многочисленные включения крупных и мелких неокатанных глыб песка и глин, представляющие, несомненно, погребенную осыпь подмываемого крутого берега. Слоистость в этой части носит отчетливые следы деформаций, выражающихся в прихотливых изгибах отдельных слоев, местами повторяющих контуры глыб; широко развиты также текстуры взмучивания и оползания.

Отдельные песчаные прослои окрашены в бурый цвет. Следы нарушения слоистости наблюдаются также в песках верхней и нижней части разреза. Аналогичный характер имеют отложения верхнего уступа.

При прослеживании этих отложений по простираению наблюдается, что состав основного материала и обломков в нем сходен с составом пород, обнажающихся в крутом обрыве высокого берега. Мы имеем здесь, следовательно, смешанные делювиально-аллювиальные осадки, отложившиеся на узкой пойме крутого размываемого берега. Из-за отсутствия площади для разлива паводковых вод здесь создаются условия своеобразного русла с резко меняющимися скоростями потока и переотложением делювиального материала, поступающего с крутого склона.

Таким образом, для отложений прирусловой части современной поймы р. Дона характерен песчано-глинистый состав: тонко- или мелкозернистый, часто глинистый песок и прослой глины, иногда песчанистой.

Для песчаных слоев наиболее характерна мелкая косая и косоволнистая слоистость, местами выполаживающаяся до горизонтальноволнистой (прерывистой). Эта слоистость обусловлена мелкими формами ряби течения, формирующимися на пойме в период разлива полых вод. Во время спада воды происходит переработка ряби течения за счет деятельности ветра, что обуславливает появление своеобразной линзовидной слоистости.

Наряду с этим типом слоистости встречаются отдельные более мощные косые серии, которые могут быть отнесены или к русловым отложениям, или к фации прирусловых валов. В первом случае косая серия ложится с заметным несогласием, часто даже с признаками слабого размыва подстилающих паводковых отложений; во втором — косая серия, обычно большей мощности, выполаживается в направлении движения вала и сменяется отложениями паводкового типа, которые как бы прислонены к ней. В обоих случаях косые слойки несут следы вторичной слоистости ряби.

Глинистые прослои отвечают периоду спада полых вод (прослой заилиения) и иногда указывают на более или менее отчетливо выраженное заболачивание (погребенные почвы). В последнем случае глинистые прослои часто связаны с подстилающим песком постепенным переходом через промежуточные алевроитовые разности, неслоистые или с неясной нарушенной слоистостью (типа «подпочвы» в карбоне Донбасса).

В условиях узкой поймы у крутого берега пойменные отложения отличаются очень плохой сортировкой материала, наличием включений делювия склона, резкими изменениями состава и характера слоистости на коротких расстояниях. Слоистость местами имеет сильно нарушенный, деформированный характер.

II. РЕКА ДОН В РАЙОНЕ ХУТ. НОВОСОЛЕННОГО. ВЫСОКАЯ ПОЙМА

Нами наблюдалось хорошее обнажение останца песков, имевшее две взаимно-перпендикулярные стенки, причем на первой из них лучше была видна нижняя часть обнажения, а на второй — его верхняя часть.

В скором времени после наших наблюдений эта толща песков была полностью срыта экскаватором.

Пункт № 1

В нижней части стенки обнажается:

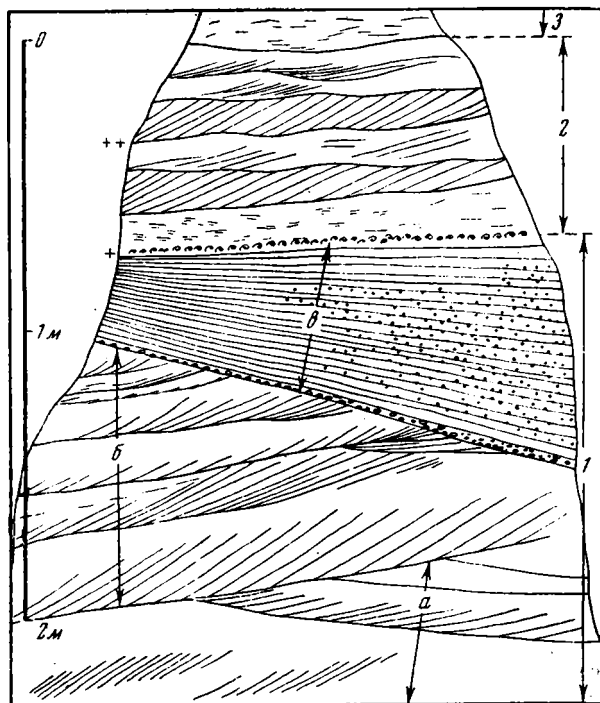
1. Песок мелкозернистый, хорошо отсортированный, косослоистый. Слоистость обусловлена небольшим различием гранулометрического состава и в основном подчеркивается послойной примесью глинистого темного материала и присыпкой черных зерен темноцветных минералов.

Слой 1 имеет сложное строение: в видимых пределах он сложен тремя крупными косыми макросериями (а, б и в)¹ мощностью до 1 м, длиной 10—15 м (см. фиг. 13). Из них две нижние макросерии (а и б) имеют сложное строение: они, в свою очередь, состоят из нескольких параллельных косых серий, уменьшающихся в мощности снизу вверх от 30 до 8—10 см. Слоистость в них однонаправленная: косые слойки во всех сериях наклонены в одну сторону. Углы наклона слойков близкие во всех сериях. Песчаный материал в косых слойках ритмически сортирован: каждый слой имеет в основании более грубозернистый материал, постепенно утоняющийся к верхней его границе. Такая ритмическая сортировка песчаного материала и дает рисунок косых слойков в каждой серии.

Макросерии срезают друг друга под углом и границы их разнонаправлены (перекрестно). Верхняя, третья мощная косая серия (в) в этом срезе имеет простое строение: она сложена крупнозернистым песком, переходящим в мелкозернистый влево (в плоскости рисунка), к месту ее выклинивания, и имеет гальку в основании.

Слой 1 представляет собой типичные русловые отложения. Три косые макросерии указывают на то, что за время отложения слоя направление руслового потока неоднократно изменялось, в результате чего срезались отложившиеся ранее песчаные гряды и на срезанную поверхность ложились новые.

Изменение направления было связано с усилением живой силы потока, которая затем постепенно слабела, на что указывают уменьшение мощности косослоистых серий внутри макросерии и утонение слагающего песчаного материала. Параллельность косых серий и близкие величины углов наклона косых слойков в них указывают на примерно выдержанную одинаковую направленность потока. Новые резкие изменения направления потока и одновременное его усиление сказывались в появлении новой макросерии, начинавшейся со слоев, заключающих в себе более грубый материал и гальку. При образовании нижних двух макросерий направ-

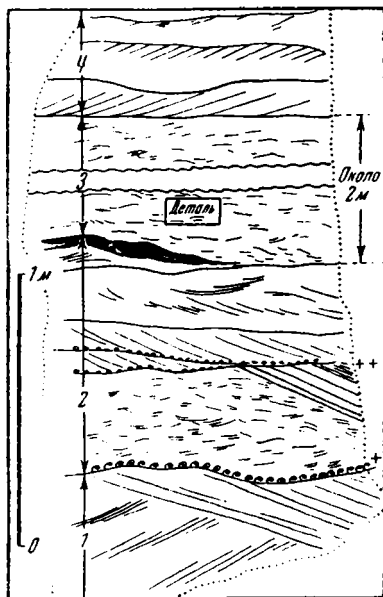


Фиг. 13. Пункт № 1; слой 1, 2 и частично 3. Русловые отложения. В слое 1 видны три взаимосрезающие макросерии: а, б, в.

¹ Макросериями мы называем крупные, взаимно срезающие серии, состоящие из нескольких значительно более мелких параллельных друг другу косослоистых серий. Направление наклона слойков более или менее одинаково в сериях одной макросерии и различно в разных макросериях.

ление потока, судя по наклону косых слоев, было в общем (в плоскости фиг. 13) справа налево. Рисунок слоев верхней макросерии указывает на то, что направление потока было примерно перпендикулярно к плоскости чертежа. Основное течение было справа, где увеличивается мощность серии и грубеет песчаный материал.

В других обнажениях мы неоднократно наблюдали, что срез, перпендикулярный к направлению потока, дает рисунок параллельных, почти горизонтальных слоев. Срез же вдоль течения потока дает косослоистую серию осадков.



Фиг. 14. Пункт № 1; зарисовка сделана в плоскости, перпендикулярной к плоскости, изображенной на фиг. 13. Захвачены верхняя часть слоя 1 (русловые отложения), слои 2, 3 и часть слоя 4, принадлежащие пойменному комплексу. Между слоями 2 и 3 видна линза темной глины. Зарисовку слоистости слоя 3 см. фиг. 15 и 16.

Следующая еще выше серия средне- и крупнозернистого песка с неотчетливой косоволнистой слоистостью сохраняет мощность и текстуру на обоих взаимно-перпендикулярных срезах.

Таким образом, в слое 2 мы видим постепенное, хотя и небольшое общее погрубение материала снизу вверх и чередование небольшой мощности серий слоев с разными типами косой и волнистой слоистости. Песок этого слоя относится к пойменному аллювию; образование его связано с разливам паводковых вод.

Выше песка слоя 2 залегает (фиг. 14) линза мощностью около 10 см темной серой глины, обогащенной гумусом, отмечающая прослой заиления на пойме. Эта линза прослеживается метров на сто, затем она выклинивается.

3. На фиг. 13 показана только нижняя часть третьего слоя, представленная песком с типичной мелкой косоволнистой слоистостью. В перпендику-

Нижняя часть слоя не была просмотрена, так как ниже он был покрыт осыпью.

2. Песок мелкозернистый; слой состоит из небольших (в среднем мощностью около 15 см) серий слоев пологоволнистых или косоволнистослоистых. В последних слоистость видна неотчетливо. В основании нижней серии в большом количестве скопление остатков пресноводной фауны хорошей сохранности и окатанной глинистой гальки. Две серии в этом слое отчетливо косослоистые (см. фиг. 13).

На фиг. 14 изображена стенка, перпендикулярная к той, которая изображена на фиг. 13. Для точного сопоставления зарисовки обоих обнажений на фиг. 13 и 14 граница между первым и вторым слоями помечена одним крестом, — граница между третьей и четвертой сериями слоя 2 — двумя крестами.

На этом поперечном срезе видно увеличение нижней пологоволнистой серии слоя 2 за счет выклинивания следующих выше косослоистой и косоволнистослоистой серий. Обе серии представлены тонкозернистым песком.

Лежащая выше вторая косослоистая пачка на поперечном срезе представляет собой две налегающие друг на друга косые серии песка мелкозернистого, тяготеющего к среднезернистому, с большим количеством фауны в основании.

лярном разрезе (фиг. 14) слой этот имеет мощность около 2 м и представлен однообразной толщей буроватого мелкозернистого, плохо отсортированного песка с характерной косоволнистой слоистостью за счет присыпки тонкого растительного детрита. Детали этой слоистости были изображены в натуральную величину с последующим уменьшением при печатании (см. фиг. 15 и 16).



Фиг. 15. Пункт № 1. Детали слоистости пойменных отложений слоя 3.



Фиг. 16. То же, что фиг. 15.

4. Косослоистый песок. Видно несколько косых серий, аналогичных слою 1, — снова идут русловые отложения. Видимая мощность слоя примерно 1,5 м. Слой 4 был виден значительно хуже, чем слои 1, 2 и 3.

Этот разрез тянулся по останцу на расстоянии около 100 м.

Пункт № 2

На расстоянии около 50 м от пункта № 1. Плоскость обнажения в пункте № 2 направлена перпендикулярно к плоскости, изображенной на фиг. 13. Здесь мы наблюдали часть слоя 3, описанного выше. В разрезе видны три серии слоев. Верхняя серия — песок мелкозернистый с отчетливо волнистой, со срезающими сериями, слоистостью прирусловой отмели (фиг. 17); в другом срезе этого слоя слоистость аналогична изображенной на фиг. 15 и 16. Ниже идет косослоистый песок среднезернистый, с примесью крупнозернистого, плохо сортированный. Намечается послойная ритмическая сортировка. К более грубозернистым прослойкам приурочено большое количество раковин. Мощность этого слоя около 0,5 м. Ниже этой косослоистой серии — вновь толща около 0,5 м мелкозернистого песка, аналогичного верхнему; слоистость в нем в одной плоскости волнистая со срезающимися сериями (фиг. 18), в другой (к ней перпендикулярной) — прерывистая косоволнистая (фиг. 19). Это — отложения прирусловой отмели.

При плохой отпрепарированности поверхности обнажения слоистость типа прирусловой отмели по рисунку становится похожа на паводковую, но последняя тоньше и мельче.

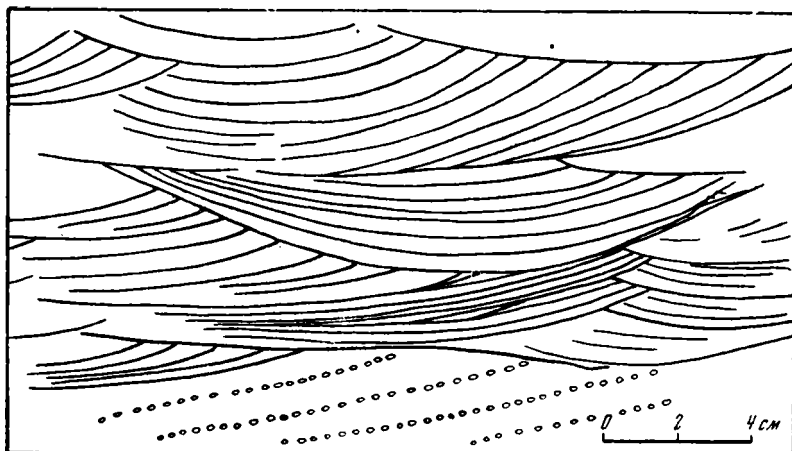
Описанные слои песка представляют собой почти полный аллювиальный комплекс, в котором отсутствуют лишь нижняя, базальная часть русловых отложений и верх пойменных.

Для разреза аллювия характерно:

1. Утонение материала снизу вверх как по всей толще, так и внутри каждой серии и каждого слоя. Это связано с постепенным ослаблением динамики речного потока.

2. Русловые отложения имеют отчетливо выраженную косую слоистость, причем мощность косых серий уменьшается снизу вверх. Размер

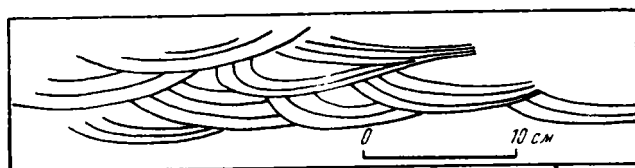
косых серий измеряется внизу десятками сантиметров, а выше — сантиметрами. Слойки косой серии в середине ее почти параллельны, в ряде случаев книзу слегка выполаживаются и подстилают друг друга. Характерна ритмическая сортировка песчаного материала. В верхней части серии слоистость почти не видна, так как материал становится тоньше в каждой слойке, и соседние слойки сливаются друг с другом. Швы между



Фиг. 17. Пункт № 2, слой 3. Вверху — волнистослоистый мелкозернистый пойменный песок, внизу — косослоистый среднезернистый русловой песок.

сериями видны отчетливо и в разрезе представляют собой почти прямые линии.

3. Перекрываются песчаные русловые отложения пойменными, значительно более мелкозернистыми. Серии пойменных отложений в общем более мелкие.



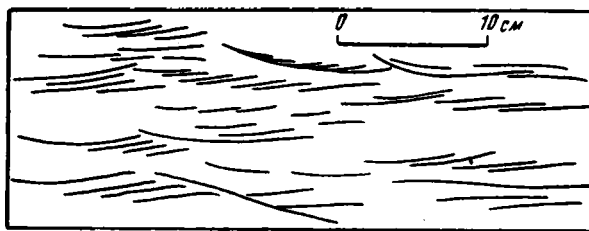
Фиг. 18. Волнистая слоистость прирусловой отмели в слое, подстилающем полуметровый слой руслового песка, изображенный на фиг. 17.

4. Слоистость пойменных отложений резко отлична от слоистости русловых: преобладает мелкая косоволнистая или пологоволнистая слоистость. Иногда среди пойменных отложений встречаются небольшой мощности косые серии, со слоистостью значительно менее отчетливо выраженной, чем в русловых.

Верхняя часть русловых отложений, переходящая в пойменные, представляет собой отложения прирусловой отмели. Для них характерно наличие слоистости, которая дает рисунок перекрестноволнистый со срезающими сериями в одном разрезе (фиг. 17 и 18); однако в перпендикулярном ему направлении эта слоистость приобретает косоволнистый

характер, весьма отличный по рисунку, что указывает на волны, связанные с течением (фиг. 19).

5. Паводковые пески с прерывисто-волнистой слоистостью чередуются с прослоями заиления; пески верхней части прирусловой отмели с харак-



Фиг. 19. Зарисовка слоистости прирусловой отмели в плоскости, перпендикулярной к плоскости зарисовки фиг. 18; отмеченная на фиг. 18 отчетливая волнистая слоистость становится в перпендикулярном срезе мелкой косой и косоволнистой, прерывистой.

терной волнистой перекрестной слоистостью чередуются с косослоистыми сериями более крупнозернистых песков верхней части русловых отложений.

III. ЗАПАДНАЯ ОКРАИНА С. МАНЫЧ-БАЛАБИНСКОГО. ПЕРВАЯ НАДПОЙМЕННАЯ ТЕРРАСА

Первая надпойменная терраса р. Дон развита главным образом по его левому берегу и по р. Западный Маныч.

Отложения первой надпойменной террасы были просмотрены близ с. Маныч-Балабинского и на левом берегу р. Дон у бывшего хут. Красный Яр (см. район IV).

Близ ст. Семикаракорской в отложениях первой надпойменной террасы была найдена позднечетвертичная фауна млекопитающих, а выше по р. Дон — пресноводная фауна. Однако по Западному Манычу пресноводная фауна содержится лишь в верхних суглинистых слоях небольшой мощности. Нижележащие пески и супеси содержат черноморско-каспийскую фауну: *Cardium edule*, *Nassa reticulata*, *Dreissensia caspia*, *Didacna* sp., *Monodacna* sp. и ряд других, указывающих на морской (солончатково-водный) генезис этих осадков.

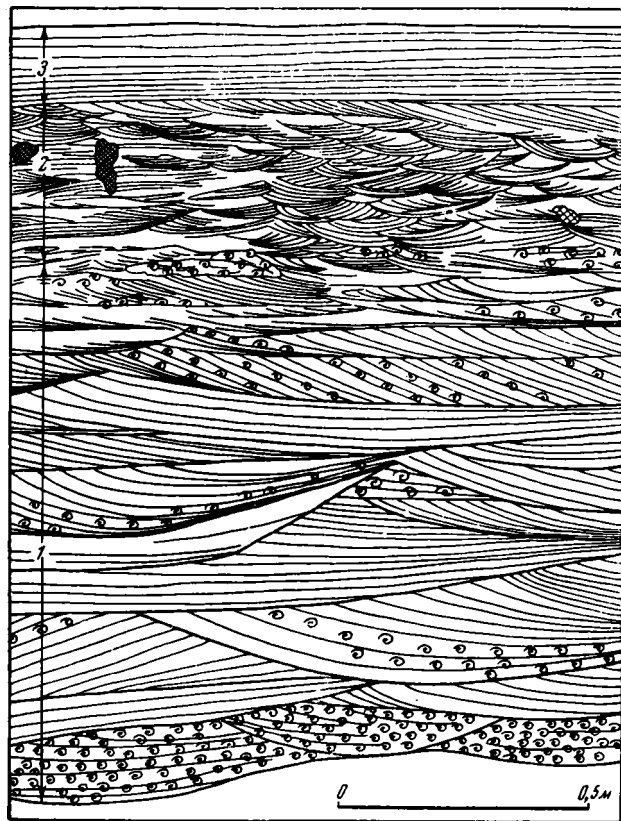
По Г. И. Попову, пески, наблюдавшиеся нами, были отложены в опресненном Доно-Манычском заливе карангатского моря. Генезис песков определяется обильными остатками солончатководной фауны хорошей сохранности. В небольшом обнажении можно выделить следующие слои (фиг. 20):

1. Песок от среднезернистого до крупнозернистого с отчетливой крупной волнистой мутьюобразной перекрестной слоистостью, подчеркнутой послойным расположением раковин *Cardium edule*, *Dreissensia* и др. как хорошей сохранности, так и ракушечного детрита. В самой нижней части слой переполнен остатками фауны. Наклон серийных швов довольно крутой, отношение длины волны к ее амплитуде равно 6 : 1 и более. Видимая мощность слоя около 1 м.

2. Песок мелкозернистый с прослоями алевролита. Слоистость волнистая (мутюобразная) со срезающими сериями того же типа, что и в слое 1,

но значительно мельче по размеру волн (фиг. 21¹ и 22). Обусловлена слоистость разницей в гранулометрическом составе слоев. Переход между слоями 1 и 2 постепенный, отдельные более крупные линзы песка встречаются и в нижней части слоя 2 (см. фиг. 21).

В верхней части слоя слоистость сильно выполаживается, рисунок слоистости становится неправильно горизонтальным (фиг. 23). Здесь наблюдаются следы ходов животных — землероев (норки неправильной формы, размером 10—15 см, заполненные неслоистым смешанным песком). Верхний контакт отчетливый.



Фиг. 20. Прибрежно-морские песчаные отложения.
Слой 1—3.

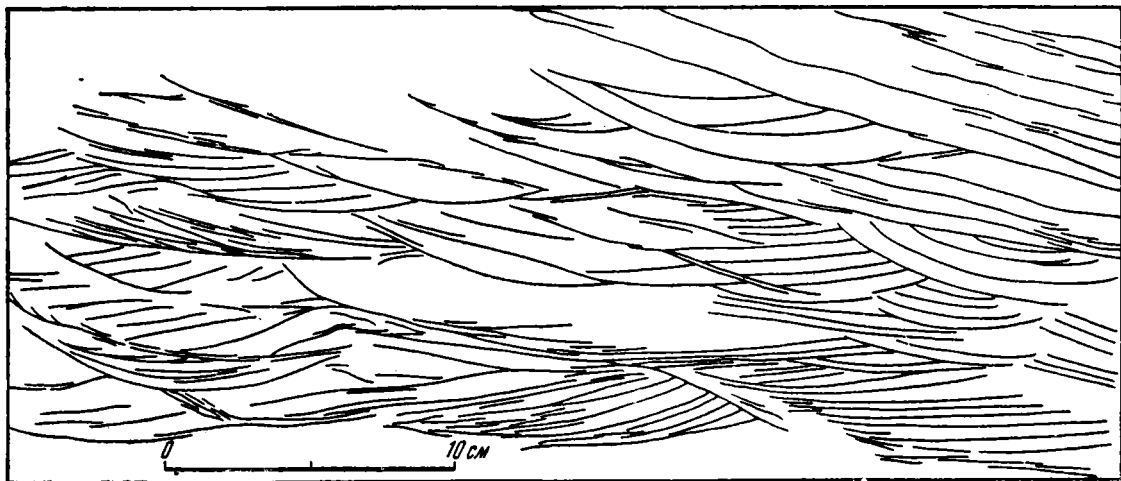
3. Белый тонкозернистый, очень хорошо отсортированный песок с тонкой горизонтальной слоистостью (см. фиг. 24). В нем также имеются норки роющих животных.

4. Песок тонкозернистый с мелкой волнистой слоистостью, аналогичный песку слоя 2.

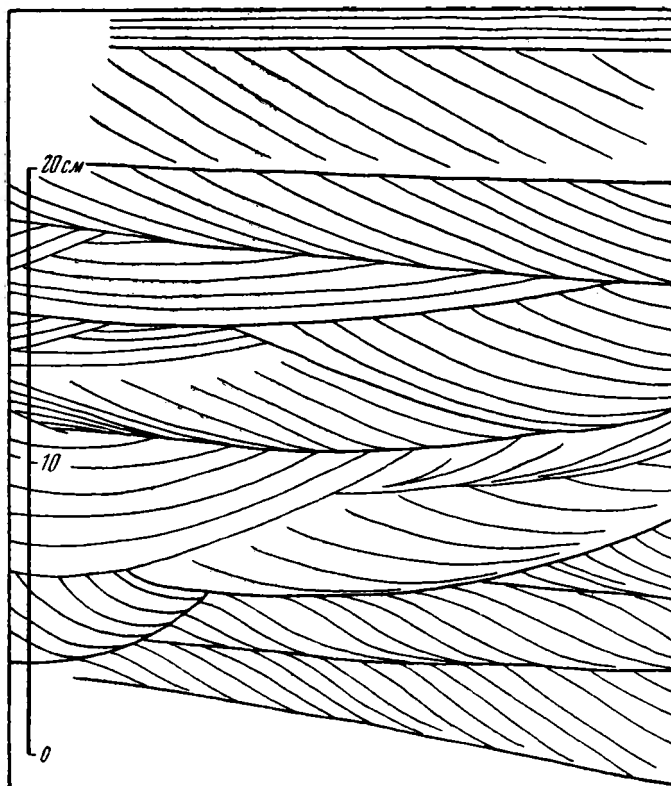
Выше разрез завершается делювием.

На фиг. 24 сфотографирована стенка обнажения, где видно соотношение в разрезе всех четырех слоев.

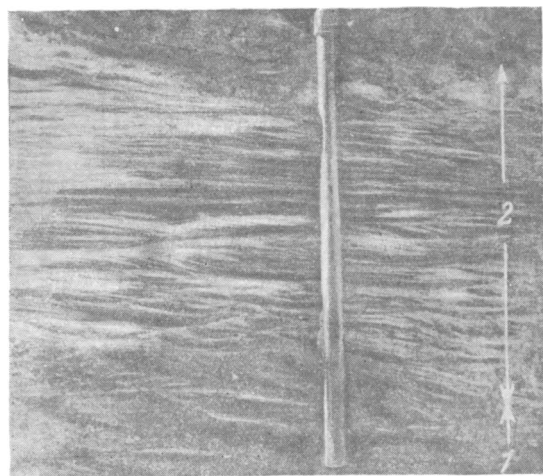
¹ Фиг. 21 является уменьшенной вдвое точной зарисовкой слоя, полученной путем наложения кальки на обнажение и обводки всех слоев; фиг. 22 — точная зарисовка в масштабе 1:2 верхней части того же слоя 2 на другой стенке карьера.



Фиг. 21. Слой 2. Верхняя часть прибрежно-морских отложений. Рисунок является копией слоистости, снятой на обнажении через кальку, с последующим уменьшением зарисовки в 2 раза путем ее фотографирования. Характерна форма слоистости.



Фиг. 22. Слой 2 — тот же, что на фиг. 21, но в другом месте. Зарисовка.



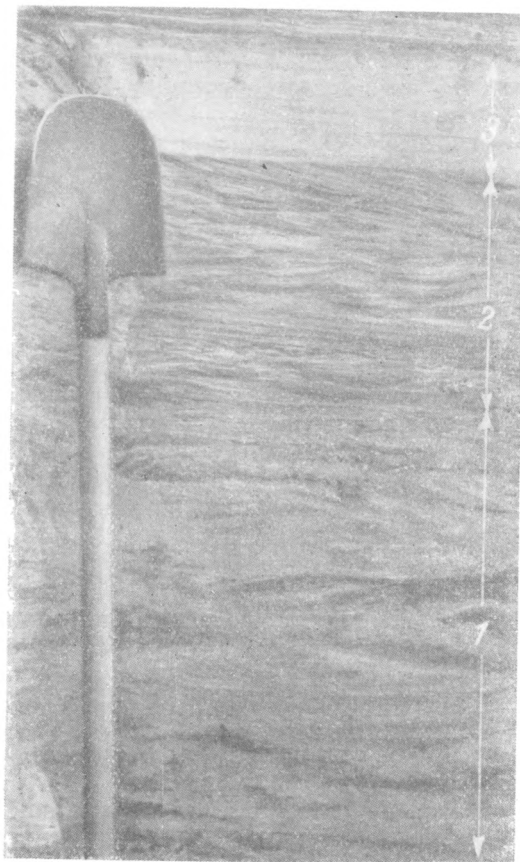
Фиг. 23. Слой 2. Отчетливо видны его нижний контакт и постепенное выполаживание волнистой слоистости к верхней части слоя. Для масштаба помещен молоток (длина его ручки — 0,5 м). Вверху — осыпь.

Характерным для волнистой, мультдобразной слоистости прибрежно-морских отложений является довольно крутой наклон слоев внутри мультдобразных серий, большая амплитуда волн и вогнутая вниз нижняя граница серий. Вторая характерная черта — это то, что в различных срезах слоистость сохраняет свой тип и рисунок, что свидетельствует о волновом движении среды отложения. Отметим, что в одной плоскости отмечаются резкость и почти симметричность волнистых серий; в другой плоскости они имеют несколько более неправильную форму и иногда напоминают слоистость прирусловой отмели. Однако близкий характер слоистости в различных срезах отличает этот тип слоистости прибрежно-морских отложений от слоистости верхней части прирусловой отмели, весьма похожей по рисунку на одном из срезов, но отличной в другом срезе (см. выше описание разреза в районе II).

Для прибрежно-морских отложений также характерно наличие большого количества фауны хорошей сохранности, наряду с довольно грубозернистым песчаным материалом.

Постепенное уменьшение величины волн в описанном разрезе указывает на ослабление динамики волнового движения.

Слой 3 отмечает момент, когда в данном месте водная среда была почти неподвижна, — на это указывают как тонкая горизонтальная слоистость, так и малая размерность песчаного материала и его хорошая отсортированность. Очевидно, во время образования слоя 3 здесь был почти изолированный водоем типа озерного, после чего вновь наступили условия морского побережья с небольшими волнениями, давшие в процессе осадконакопления слой 4, аналогичный слою 2.



Фиг. 24. Пункт тот же, что на фиг. 20. Видно соотношение слоев 1, 2 и 3. Слой 1 и 2 — прибрежно-морские отложения, отчетливо волнистослоистые. Слой 3 — светлый тонко-горизонтально-слоистый песок, отложившийся в неподвижной водной среде, отделяющийся от выше- и нижележащих резким контактом. Выше его — песок, аналогичный слою 2. Масштабом служит обычная лопата.

IV. ЛЕВЫЙ БЕРЕГ Р. ДОН БЛИЗ БЫВШЕГО ХУТ. КРАСНЫЙ ЯР. ПЕРВАЯ НАДПОЙМЕННАЯ ТЕРРАСА

Почти от самой воды видно:

1. Глина темносера, зеленоватая, почти неслоистая, содержит бурые отпечатки стеблей и корешков; глина пронизана мелкими дырочками

от корневой системы, хорошо вскипает с соляной кислотой, содержит обломки фауны. Очевидно, закисное железо, придавшее всему слою зеленоватый цвет, по корневым остаткам переходило в окисное под влиянием гумуса и давало ветвистое охристое окрашивание.

Генезис этих глин озерный; возможно, они представляют собой отложения крупной старицы.

2. Горизонтальное переслаивание бурой, коричневатой песчанистой глины и тонких чисто глинистых прослоев с растительными остатками.

В песчанистых прослоях очень пологоволнистая (неправильно горизонтальная) слоистость. Вся толща этих прослоев пронизана многочисленными круглыми пустыми трубчатыми каналами диаметром до 1 мм — следами корешков растений; в небольшом количестве имеются слабые тонкие черные примазки — остатки растений. Мощность песчанистых прослоев около 20 см. Глинистые прослои тоньше, в среднем около 5 см, имеют комковатую текстуру более темного цвета, переполнены растительными остатками. Как те, так и другие прослои вскипают с соляной кислотой.

Этот слой представляет собой верхнюю часть пойменных отложений. Общая мощность слоя 1,5 м.

3. Песчанистая глина, аналогичная слою 2. В ней через каждые 10—20 см появляются прослои известковистых «журавчиков» 1—2 см мощностью, бурно вскипающих с соляной кислотой. Местами к этим прослоям приурочены растительные отпечатки и пленки глинистого материала. Журавчики в основном присутствуют на поверхности обнажения, в глубину почти исчезают. Местами они как бы замещают глинистые прослои. Мощность слоя около 3 м.

Слой 3 также относится к пойменному (возможно — старичному) аллювию.

По нашим наблюдениям, описанные слои являются типичными для фации зарастающих застойных водоемов (старик, зарастающих озер).

V. ПРАВЫЙ БЕРЕГ Р. ДОН У ХУТ. КАРГАЛЬСКОГО-ГОРСКОГО. ДРЕВНЕЕВКСИНСКАЯ ТЕРРАСА НИЖНЕГО ДОНА

Эта наиболее древняя четвертичная терраса протягивается по правобережью р. Дон.

Разрез этой террасы нами был просмотрен по высокому правому берегу р. Дон у хут. Горского, вблизи ст. Маринской.

Пункт № 1

На 0,5 м над уровнем р. Дон видно:

1. В основании песчаной толщи, с небольшим базальным горизонтом, лежат русловые пески полого-косослоистые (фиг. 25 и 26). Песок мелкозернистый, довольно хорошо окатан и отсортирован. Косые серии небольшой мощности: 5—15 см, внизу до 20 см. Отдельные косые серии разделены маломощными горизонтальными слойками. Слоистость обусловлена небольшим различием гранулометрического состава слойков и подчеркивается посллойной буровой окраской. Судя по небольшой мощности серий и по мелкозернистому составу песка это, очевидно, отложения краевой части долины с ослабленной динамикой течения.

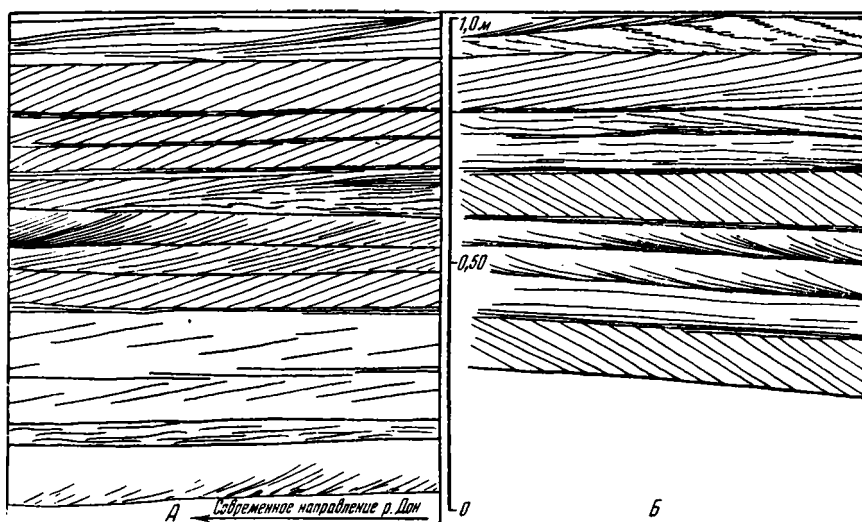
Средняя часть этого слоя изображена на фиг. 26 в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях; плоскость *А* параллельна современному течению р. Дон, а плоскость *Б* к нему перпендикулярна. На зарисовке видна преимущественно косослоистая текстура этих песков, причем на взаимно-перпендикулярных стенках косые слойки в одной и той же серии направлены навстречу друг другу. Это свидетельствует о том, что

течение реки во время образования этих песков было направлено по диагонали между двумя плоскостями среза (как равнодействующая двух направлений, намеченных по стенкам).



Фиг. 25. Пункт № 1, слой 1. Косослоистые русловые пески.

2. Пески слоя 1 вверх по разрезу с довольно отчетливым контактом сменяются неслоистой толщей песков мощностью около 0,60 м; пески



Фиг. 26. Пункт № 1, слой 1. Косослоистые русловые пески.

А — зарисовка в плоскости, параллельной современному течению р. Дон; Б — зарисовка в плоскости, перпендикулярной к плоскости А.

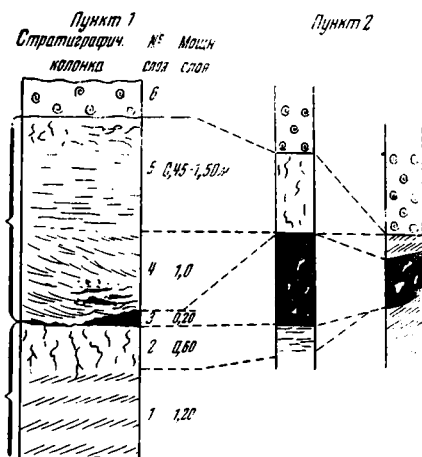
в основном мелкозернистые, очень плохо отсортированные (от крупнозернистого песка до алеврита), местами окрашены в бурый цвет; имеется большое количество вертикально расположенных следов и остатков

корешков (фиг. 27). Этот слой — свидетель местного отхода русла и образования застойного водоема в речной долине. Верхняя часть этого слоя имеет слегка зеленоватый оттенок и более однородный состав песка. В самой верхней части в нем видна тонкая линзочка темной глины, на которую с размывом (резкий контакт) налегают белые косослоистые пески руслового типа.

3. Несколько далее в другой закопашке из-под неровной линии размыва появляется уже небольшой прослой темных глин, а еще далее, через 5 м по простиранию, верхний горизонт болотных отложений с мелким лентовидным прослаиванием бурого мелкозернистого песка и вязкой серой глины.

4. Выше резкого неровного контакта размыва залегают светлые пески среднезернистые, разнотекстурные с ритмической сортировкой по слоям, с редкой мелкой глинистой галькой в основании и отчетливой косою слоистостью.

Местами в основании слоистость как бы смята, имеет неправильный



Фиг. 27. Схема соотношения слоев в пунктах № 1 и 2. В каждом слое схематично показана его текстура.



Фиг. 28. Пункт № 1, слой 4 (нижняя часть). Примесь глинистого материала в песке в результате размыва глинистой линзы.

(косоволнистый) характер, резко подчеркнутый большим количеством примеси глинистого материала, иногда образующего как бы линзы (фиг. 28) неправильной формы. Эти участки обусловлены, очевидно, размывом подстилающих прослоев глин при прорывах русла через заболоченные старицы. Выше встречаются линзы гравелита.

5. Косослоистые пески слоя 4 постепенно переходят сначала в неотчетливо горизонтальнослоистые мелко-зернистые пески с неправильным бурым (железистым) окрашиванием (фиг. 27), а еще выше — в зеленовато-серые, неслоистые пески, аналогичные верхней части слоя 2, с характерными точечными включениями темных минералов, возможно железистых. В верхней части слоя (0,20 м) наблюдаются текстуры взмучивания¹.

Этот слой отвечает отложению застойных вод в речной долине — возможно заводи, постепенно превращающейся в болото.

6. Описанные пески перекрываются отложениями серых глин с обильной пресноводной фауной, по Г. И. Попову старичных. Многие раковины *Viviparus* и др. находятся в прижизненном положении.

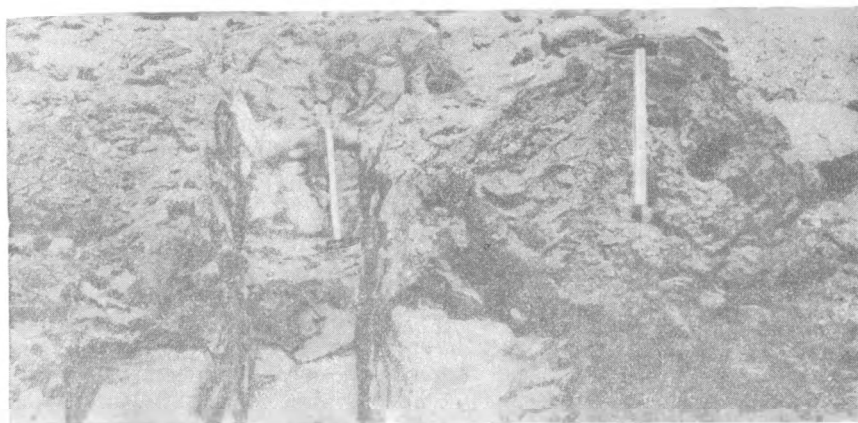
¹ Под текстурами взмучивания понимается нарушение слоистости еще рыхлого слабо уплотненного осадка, вызванное различными причинами, например — случайными завихрениями воды, движениями придонных животных и др.

В этом обнажении мы видим два сходных этапа развития речной долины: первый (слои 1, 2, 3) — от русла до застойного водоема, и второй (слои 4, 5) — от временного прорыва русла и относительно краткого возобновления русловой деятельности до его исчезновения и образования застойного водоема, переходящего в болото. Появившиеся выше старичные отложения с обильной фауной свидетельствуют об окончательном отступании русла в другое место.

Соотношение слоев видно на фиг. 27, где в колонках схематически показан характер слоистости в каждом слое.

Пункт № 2

Выше по течению, примерно ниже уровня слоя 5, выходит очень своеобразный слой серой глины с округлыми неправильной формы включениями нижележащего песка, типа текстур «втекания»¹. Мощность этого слоя около 1 м.



Фиг. 29. Пункт № 2, слой глины с включениями песка причудливой формы. В левой части фотографии видна канава, сделанная в этом слое.

На первом плане — глыба глины, в которой видны углубления на месте бывших здесь песчаных включений (песок высыпался).

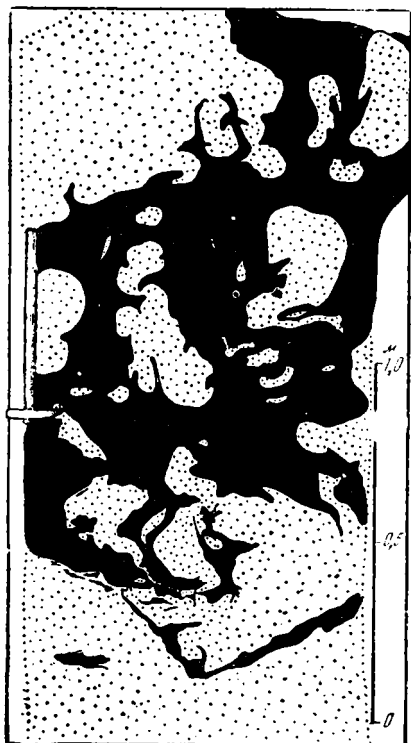
На фиг. 29 показан общий вид этого слоя и расчистки в нем. Фиг. 30 — зарисовка фронтальной стенки расчистки; фиг. 31 — зарисовка правой боковой ее стенки.

Подстилающий песок — мелкозернистый, местами неясно горизонтально слоистый, местами кажется неслоистым.

Глина как бы «затекает» по трещинам в уплотненный песок, разбивая его на отдельные куски причудливой формы; таким образом, в верхней части этого слоя наблюдаются включения песка в глину, внизу — затеки глины в песок. Интересно отметить, что глина, вмещающая песчаные включения, сильно вскипает с соляной кислотой, в то время как глина вышележащего слоя обычно не вскипает. Линза с этими причудливыми включениями протягивается вдоль берега, несколько изменяясь; количество песчаных включений уменьшается, местами они совсем исчезают, а через 150 м этот прослой совсем исчезает, уходя под прослой глины с фауной (слой 6). На выветрелой поверхности слоя песчаные участки

¹ Текстурами втекания Л. Н. Ботвинкиной были названы своеобразные текстуры, представляющие собой округлой формы включения песчаного материала в глинистом. Очевидно, они связаны с затеканием глины в трещины в уплотненном песке.

обычно высыпаются, и весь слой представлен глиной с многочисленными углублениями неправильной формы. Трудно точно объяснить причины, при которых образовался этот слой.



Фиг. 30. Пункт № 2. Зарисовка фронтальной стенки канавы в слое глины с включениями песка (см. фиг. 29).

Перед тем как эта линза начинает непосредственно перекрываться глиной слоя 6, между ними появляется небольшой мощности (30 см) прослой крупнозернистого песка, косослоистого за счет глинистого налета по слоям, руслового типа [см. фиг. 27, пункт № 2 (правая колонка)]. Местами он содержит обильную ракушку и гравий. Ракушечный детрит приурочен к швам между слоистыми сериями, а крупная фауна встречается повсеместно. Пески, подстилающие глинистую линзу с включениями, также изменяются и переходят в косослоистые с параллельными косыми сериями небольшой мощности, весьма напоминающие пески нижней части пункта № 1 (см. фиг. 26).

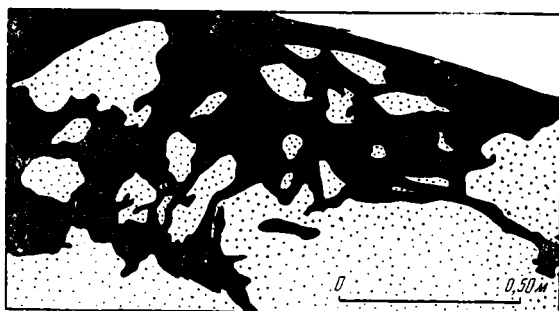
6. Глина серая, иногда сильно песчанистая, с обильными включениями пресноводной ракушки (*Viviparus*, *Unio* и др.) хорошей сохранности; местами глина неравномерно вскипает с соляной кислотой. Ракушка расположена беспорядочно и неравномерно. Иногда заметна неясная неправильно волнистая слоистость за счет разности гранулометрического состава. Мощность слоя непостоянная, от 0,50—0,60 до 2 м. Выше по слою фауна становится редкой и исчезает. В этом слое, по уст-

ному сообщению Г. И. Попова, была найдена пыльца, в основном травяной растительности. Этот слой представляет собой старичные отложения.

Пункт № 3

В обрыве р. Дон выходит толща старичных отложений (низы которых представлены слоем 6 в пунктах № 1 и 2), охарактеризованная фауной главным образом речных гастропод.

7. Песок мелкозернистый косослоистый (фиг. 32); слоистость подчеркнута крупнозернистым песком, а в нижних сериях слоев — наличием большого количества глинистого материала (очевидно, переход от нижележащих глин слоя 6, описанного в предыдущем обнажении). По слоям располагаются отложения мелкой ракушки и обломков раковин; крупные раковины беспо-



Фиг. 31. То же, что фиг. 30. Зарисовка боковой стенки канавы.

рядочно разбросаны по слою. Слоистость пачки в одном срезе не видна, в перпендикулярном срезе она отчетливо косослоистая.

Горизонтальные слои, разделяющие серии, более грубозернистые и содержат большое количество мелкой фауны довольно хорошей сохранности, преимущественно гастропод. Очевидно эти отложения — результат прорыва русла в старицу.

Особенность слоя состоит в том, что грубый песчаный материал образует мелкие серии (что не характерно для типично русловых отложений) и содержит обильную фауну.

По Г. И. Попову, старичный аллювий может иногда характеризоваться неустойчивостью условий, искаженностью обычных форм выражения динамики среды отложения (т. е. слоистости). В частности, при прорыве русла может быть смешивание угловатых обломков, песка и тонкого ила; спорадически появляются нечетко выраженные русловые прослои; слоистость мелкого масштаба. На более поздней стадии жизни старицы преобладают условия заиления, и в разрезе мы видим в основном горизонтальнослоистые глинистые отложения.

После некоторого прорыва (несколько метров) выше по склону в закопке вскрыт следующий разрез, очевидно верхней части старичных отложений (снизу вверх).

8. Песок косослоистый.

Слоистость образована за счет глинистых темных косых слойков, более тонких. Мощность около 0,30 м.

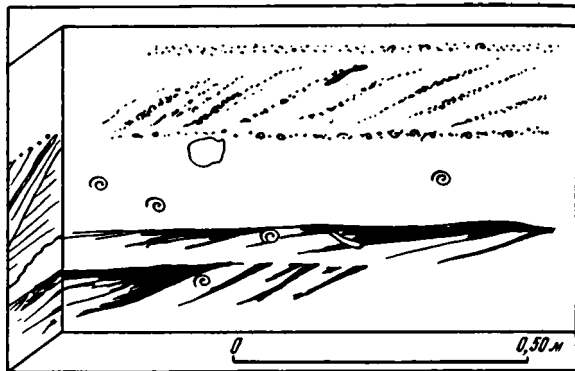
9. Глина пластичная темносера — 0,20 м.

10. Песок сильно глинистый, горизонтальнослоистый за счет тонких чисто глинистых прослоев (до 1 см); глина серая, синеватая, содержит обломки фауны.

11. Глина пластичная, вязкая, серая с бурыми включениями и пятнами. Фауны не обнаружено. Мощность около 3 м.

12. Глина темносера, с большим количеством корневых остатков, беспорядочно перепутанных. Текстура комковатая, сортировка очень плохая; в глинистом материале встречается примесь песчаных зерен, вплоть до среднезернистого песка. Выше идет мощная (около 5 м) толща глин и зеленоватых суглинков.

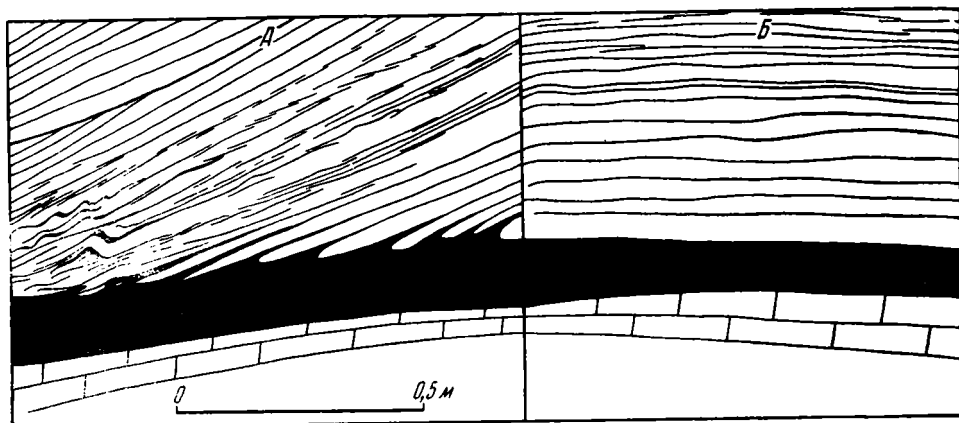
Таким образом, в районе V нами был просмотрен комплекс речной долины: отложения русловые, старичные, болотные и ископаемые почвы.



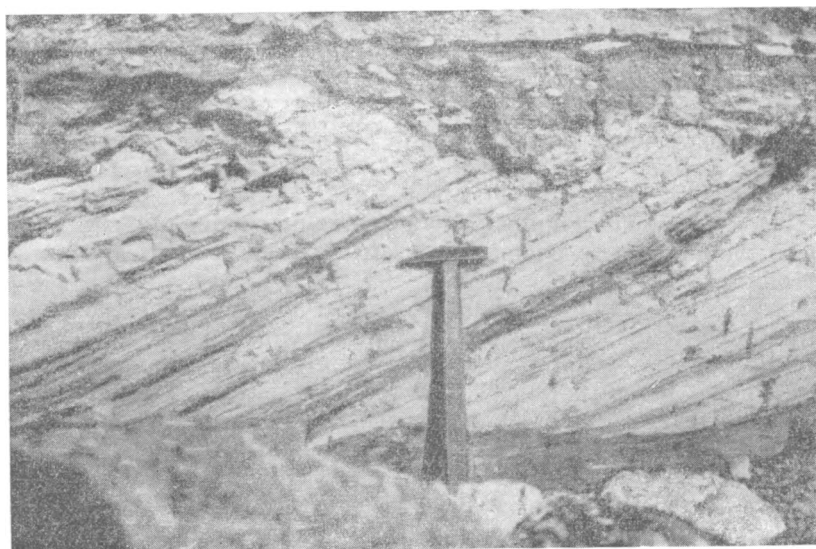
Фиг. 32. Пункт № 3, слой 7. Песчаные косослоистые отложения старицы.

VI. БЕРЕГ АЗОВСКОГО МОРЯ В РАЙОНЕ ХУТ. ВЕСЕЛОГО. ДРЕВНЕЕВКСИНСКАЯ ТЕРРАСА

Отложения древнеевксинской террасы сложены морскими песками с солоноватоводной фауной каспийского типа. Вышележащим супесям и тонкослоистым глинам Г. И. Попов приписывает лиманное происхождение.



Фиг. 33. Пункт № 1. Слой 1, 2 и часть слоя 3. Зарисовка в двух взаимно-перпендикулярных проекциях А и Б. Характер слоистости нижней части прибрежно-морских песков слоя 3 и особенности контакта их с подстилающими отложениями.



Фиг. 34. То же, что фиг. 33 (проекция А). Внизу справа контакт песков слоя 3 с подстилающими глинами слоя 2. Известняк (слой 1) не виден.

Пункт № 1

Древнеевксинские пески залегают на среднесарматских известняках (фиг. 33 — зарисовка в двух проекциях, А и Б, и фиг. 34 — фото, отвечающее левой стенке зарисовки).

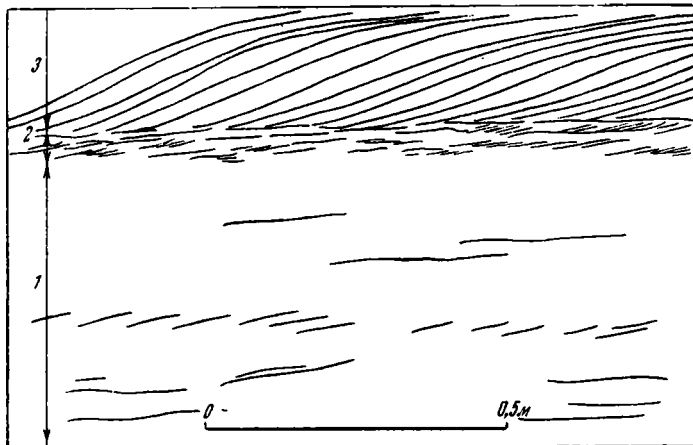
1. Известняк среднего сармата.
2. Глины зеленоватого цвета с неясной линзовидной слоистостью за счет прослоев песчанистой глины. Мощность от 5 до 20 см.
3. Песок мелкозернистый, довольно хорошо отсортированный. Мощные (до 0,70 м) косые серии, накладывающиеся друг на друга по наклонной, слегка изогнутой (выпуклостью книзу) плоскости среза. На перпендикулярной стенке (фиг. 33, Б) слоистость имеет горизонтальный, слегка волнистый характер. Отдельные косые слойки обладают большей частью сложным строением за счет слоистости мелкой ряби, образовавшейся на склонах песчаных валов, с которыми связано образование косых серий. Слоистость обусловлена более тонким глинистым материалом. К основанию косой серии слойки выполаживаются, а прослоечки более тонкого материала утолщаются и становятся все более глинистыми, сливаясь с нижележащими слоями глины. Создается впечатление, что глинистый материал, разделяющий песчаные слойки, вымыт прибрежными волнениями и течениями непосредственно из подстилающего слоя глины (слой 2) и переотложен на склоне вала.

Местами слоистость мелкой ряби в основании косой серии имеет деформированный характер, что особенно хорошо заметно на утолщенных здесь глинистых прослойках.

Пункт № 2

Нижняя часть древнеевксинских песков.

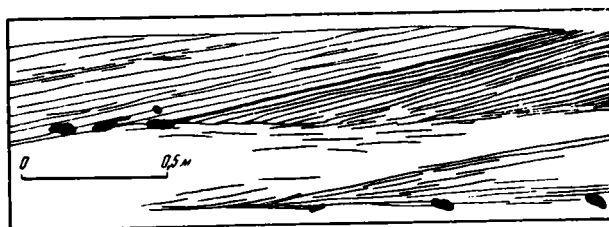
1. Песок мелкозернистый, местами тонкозернистый, однородный; в нем различается неясная прерывистая горизонтально-волнистая слоистость с отдельными мелкими косоволнистыми сериями (фиг. 35).



Фиг. 35. Пункт № 2. Слои 1—3. Слоистость в прибрежно-морских песках.

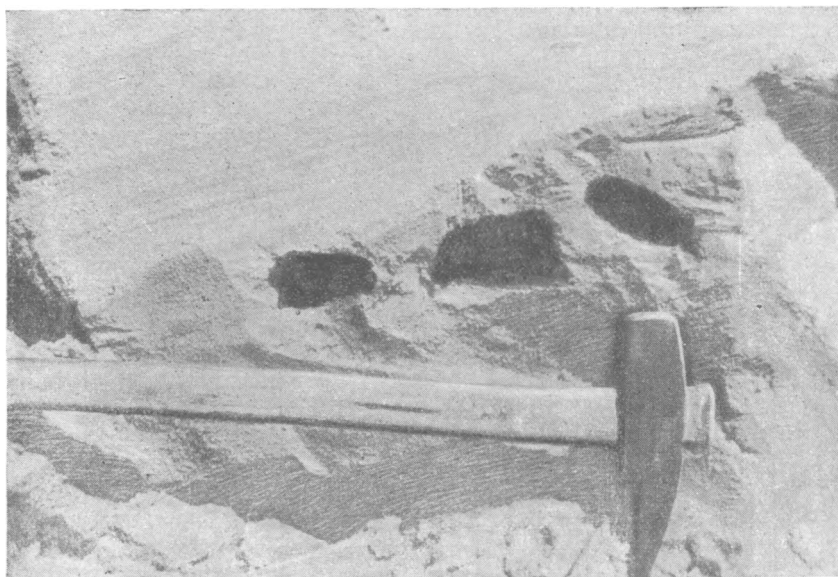
2. Песок мелкозернистый с отчетливой прерывистой косоволнистой слоистостью мелкой ряби.
3. Песок мелкозернистый косослоистый. Видна косая серия мощностью порядка 20—25 см. Косые слойки выполаживаются к основанию серии

и в ее верхней части. Слойки не строго параллельны, слегка волнисты, местами состоят из отдельных пологокосых подкладывающихся слойков. На некотором расстоянии в этом же слое, в основании пологих косых серий, сложенных мелкозернистым песком, видны слабо окатанные вклю-



Фиг. 36. Пункт № 2. Косая слоистость в прибрежно-морских песках.

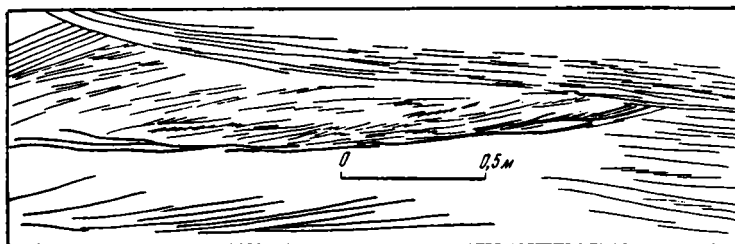
чения глины размером до 10 см (фиг. 36 и фиг. 37 — фото, левая часть верхней косой серии с глинистыми включениями). Аналогичные включения наблюдаются и в основании нижележащей серии. Повидимому, эта



Фиг. 37. Фото, отвечающее левой части фиг. 36. Глинистые включения в основании косой серии.

глина была вымыта из недалеко расположенной заиленной впадины. Косые серии разделяются мелкозернистым песком с прерывистой горизонтально-волнистой слоистостью.

В нескольких метрах отсюда выклинивающиеся серии косых слойков, срезая друг друга, образуют мультдобразные формы (фиг. 38). Характерно интенсивное выполаживание косых слойков на участке выклинивания косых серий и отчетливое проявление здесь косоволнистой слоистости мелкой ряби.

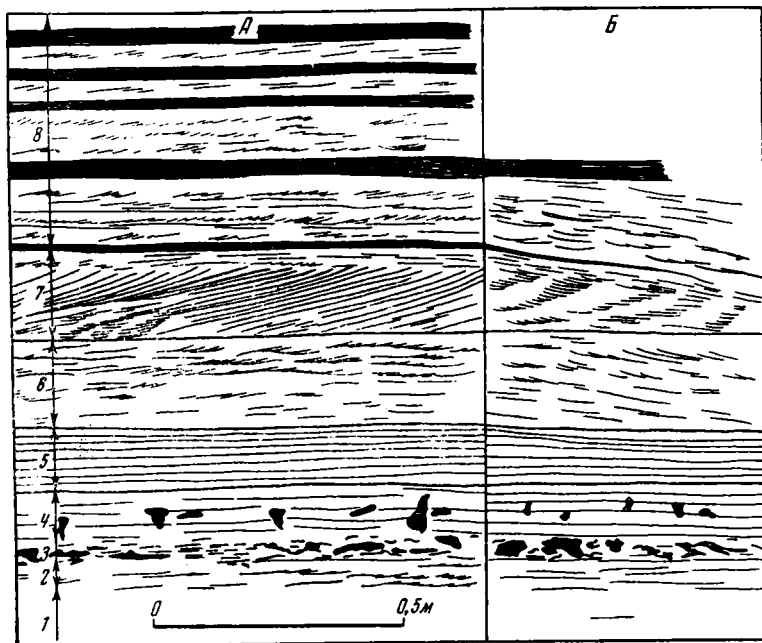


Фиг. 38. Пункт № 2. Мульдообразные формы слоистости в прибрежно-морских песках.

Пункт № 3

Древнесевксинские пески, стратиграфически несколько выше пункта № 1 (фиг. 39 — зарисовка в двух проекциях, А и Б). Здесь обнажены (снизу вверх):

1. Песок мелкозернистый белый, однородный, хорошо отсортированный. Слоистость почти неразличима, лишь местами отдельные неясные горизонтальные, слегка волнистые слойки.



Фиг. 39. Пункт № 3. Слои 1—8. Отложения прибреговой отмели. Зарисовка в двух взаимно перпендикулярных плоскостях А и Б. В слоях 3, 4 глинистые включения неправильной формы.

2. Песок тонкозернистый, однородный, с неясной мелкой косоволнистой слоистостью.

3. Глина песчаная, коричневатого-бурого цвета, с неправильной формы включениями и линзовидными прослоями более темной и чистой глины. Неправильная нарушенная горизонтально- и косоволнистая прерыви-

стая слоистость. Включения своеобразных известковистых конкреций типа «журавчиков» размером до 5 см; неясные отпечатки корней растений. В целом слой очень напоминает так называемую «подпочву» карбоновых отложений Донбасса, залегающую непосредственно под типичной почвой угольных пластов. Мощность порядка 5 см.

4. Песок тонкозернистый, глинистый, плотный, желтовато-бурого цвета. Содержит вертикально ориентированные включения глины, образование которых связано, повидимому, с корневой системой.

5. Песок тонкозернистый белый, с неясной горизонтальной слоистостью.

6. Песок тонкозернистый, с мелкой косой и косоволнистой слоистостью, подчеркнутой мелким растительным детритусом. Волнистый характер ее хорошо виден в проекции, изображенной справа на фиг. 39.

7. Косая серия мощностью 12 см представлена тонкозернистым песком. Косые слои не параллельны друг другу, слегка волнисты и состоят из мелких косоволнистых подкладывающихся слоев, что особенно хорошо выражено на проекции правой части фиг. 39.

8. Песок тонкозернистый с мелкой косой и косоволнистой слоистостью; аналогичен песку слоя 6. Содержит прослойки песчаной глины мощностью 2—4 см.

Пункт № 4

Древнеевксинские пески, несколько выше пункта № 3.

1. Песок мелкозернистый косослоистый. Отдельные серии мощностью до 0,30 м налегают друг на друга по пологонаклонным серийным швам (фиг. 40 и фиг. 41 — фото). Пологий характер косых слоев в сериях, видный на приведенных рисунках, зависит от ориентировки среза по отношению к простиранию песчаных валов; это подтверждается характером слоистости в перпендикулярном срезе, где угол наклона косых слоев приближается к 30° и косые слои осложняются слоистостью мелкой ряби.

На расстоянии около 10 м отчетливые косые серии в том же слое мелкозернистого песка достигают 0,70 м мощности (фиг. 42 — фото). Характерно выполаживание слоев к основанию серии и в ее верхней части.

В основании второй (снизу) косой серии залегает многочисленная мелкая (1—2 см) полуокатанная галька глины, встречающаяся и несколько выше, где она расположена по слоистости. Поверхность основания серий неровная, волнистая. По всем признакам отложению этой косой серии предшествовал подводный размыв верхней части подстилающей косой серии. В небольшом количестве глинистая галька наблюдается и в основании вышележащей косой серии.

2. Песок тонкозернистый с прерывистой мелкокосой и косоволнистой слоистостью ряби мелководья.

3. Косая серия мелко- и тонкозернистого песка, мощностью 0,20 м.

4. Тонкое переслаивание песка и глины, слоистость горизонтальная.

5. Песок тонкозернистый, с правильной перекрестноволнистой слоистостью прибрежной ряби волнений (фиг. 43 — фото и фиг. 44 — зарисовка, деталь слоистости). Длина волны 10 см, высота 2—3 см.

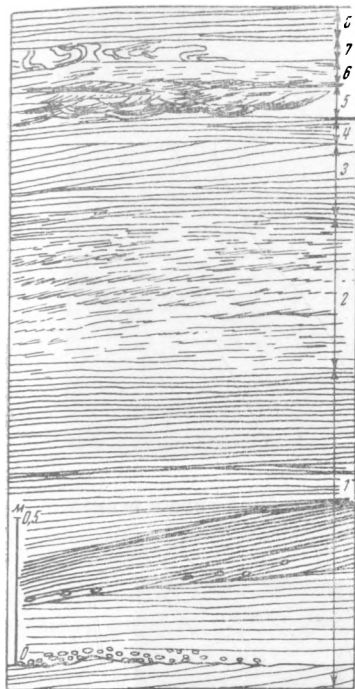
6. Песок тонкозернистый характерного «белесого» цвета, глинистый, с неясной прерывистой горизонтальноволнистой слоистостью; содержит отпечатки растений — тип «подпочвы».

7. Переслаивание песчанистой глины с глиной и глинистым песком. Слоистость очень неправильная, нарушенная. Напоминает алевролиты мелководного прибрежного переслаивания с признаками почвообразования, описанные нами в карбоне Донбасса.

8. Суглинки с неясной неправильной горизонтальной слоистостью. На расстоянии 3 м обнажаются вышележащие слои (не показанные на фиг. 40).

9. Песчанистая глина с типичной текстурой «подпочвы», с растительными отпечатками, мощностью 0,20 м.

10. Переслаивание алевролитов и глины, типа алевролитов мелководного переслаивания (наблюдавшегося в карбоне Донбасса), мощностью 0,15 м.



Фиг. 40. Пункт № 4. Слои 1—7. Прибрежно-морские отложения.



Фиг. 41. Пункт № 4. Нижняя часть слоя 1. Пологая косая слоистость в прибрежно-морских песках.

А — волнистая нижняя граница полого-косой серии, к которой приурочена мелкая полуокатанная глинистая галька.

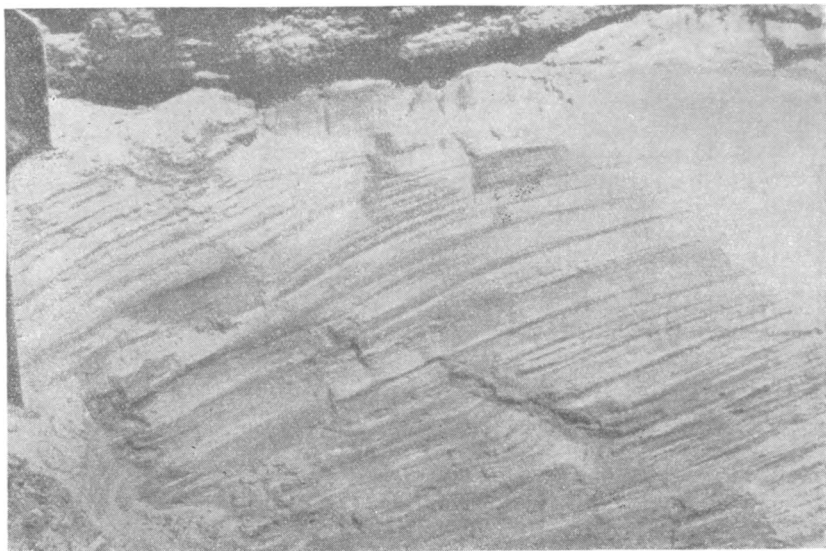
11. Песок мелкозернистый, однородный, похож на песок слоя 1, но слоистость в обнажении горизонтальная, что, возможно, связано с положением среза, подобно тому как это наблюдается в верхней части слоя 1. Мощность его 0,60 м.

Нижние горизонты древнеевксинских песков, описанные в пунктах № 1 и № 2, относятся, по Г. И. Попову, к прибрежной части опресненного бассейна, о чем свидетельствует характер находимой в них фауны. По всем признакам — это отложения прибрежного мелководья отмелого аккумулятивного берега, с грядами песчаных валов типа баров или пере-сыпей, передвигавшихся в направлении, перпендикулярном береговой линии.

С этими валами связано образование мощных косых серий в отдельных обнажениях, местами напоминающих косые серии русловых отложений.

Однако можно отметить ряд существенных признаков, отличающих отложения прибрежно-морских валов от косослоистых песков прирусловой отмели:

а) Сравнительно тонкий и однородный материал, хорошо отсортированный в волноприбойной полосе; отсутствие «ритмической» сортировки материала.



Фиг. 42. Пункт № 4. Косая слоистость прибрежно-морского типа в песках слоя 1.



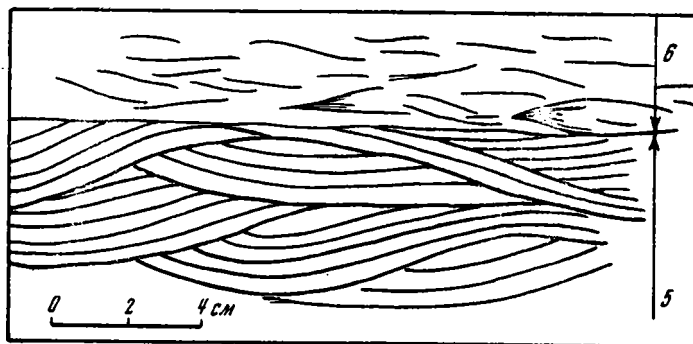
Фиг. 43. Пункт № 4. Перекрестно-волнистая слоистость типа ряби волнений в прибрежно-морских песках слоя 5.

б) Преимущественно более пологий наклон косых слоев в сериях, что связано, повидимому, с уменьшением здесь угла естественного откоса.

в) Выполаживание косых слойков к основанию косой серии и в ее верхней части, что можно объяснить влиянием прибрежных течений,

направленных от берега в сторону моря. Действие этих течений особенно хорошо видно, когда песчаные отложения вала формируются на глинистых породах, которые намываются на нижнюю часть склона вала, способствуя его выполаживанию (см. фиг. 33). В верхней части склона под действием течений происходит деформация (изгиб) ранее отложенных слоев в сторону, противоположную основному течению, формирующему вал. Подобные явления совершенно не характерны для русловых отложений.

г) Наличие слоистости мелкой ряби, формировавшейся на склонах валов, обращенных к берегу и осложняющей строение песчаных валов. Подобная мелкая рябь совершенно не характерна для косослоистых русловых отложений и наблюдалась нами лишь в нижних горизонтах пойменного комплекса, в единичных пологокосых сериях, причем слоистость



Фиг. 44. Пункт № 4. Детали слоистости в прибрежно-морских песках слоев 5 и 6.

ряби сохранялась здесь на всем протяжении косых слоев (см., например, фиг. 50). В косых же сериях барового типа знаки ряби сохраняются главным образом в нижней части косой серии и особенно широко развиты в пологом, почти горизонтальном основании косых слоев. Это опять-таки можно объяснить действием течений, идущих от берега и, наряду с деформацией верхней части косых слоев, нивелирующих также соответствующую им поверхность склона.

д) Косые серии барового типа, накладываясь друг на друга с частичным срезанием нижележащих серий, образуют очень пологие мульдобразные формы, осложненные широко развитой слоистостью мелкой ряби и отличные от наблюдающихся на участках выклинивания косых серий русловых отложений. Местами косые серии разделяются тонкозернистым песком со слоистостью ряби волнений (фиг. 36), что не наблюдается в разрезе типичного руслового аллювия.

е) Контакты подводного размыва, выявляющиеся между отдельными косыми сериями, выражаются в мелковолнистой поверхности и наличии в основании выпележающих серий неокатанных или слабо окатанных глинистых включений, иногда очень неправильной формы; эти глинистые включения, несомненно, вымыты из близлежащих заиленных впадин. Контакты размыва в толще аллювиальных осадков выражаются в совершенно неправильной, неровной контактной поверхности и в наличии окатанной гальки и гравия, вымытых из пород коренного берега и перенесенных рекой на значительное расстояние.

Характер осадков, описанных в пункте № 3, вызывает представление о еще более прибрежной части морского мелководья, находящейся уже,

в основном, вне зоны передвижения береговых валов и испытывающей периодическое заболачивание. Преимущественное развитие здесь имеют отложения тонко- и мелкозернистого песка прибереговой отмели с отчетливой слоистостью ряби волнений, среди которых встречаются глинистые прослой с более или менее отчетливо выраженными признаками застойных заболачивающихся водосмов.

Единичная косая серия, мощностью не свыше 0,15 м, осложнена отчетливо выраженной слоистостью ряби, доходящей до самого верха косых слоев (фиг. 39, Б). Возможно, что верхняя часть вала при участии ветра была разрушена перед захоронением, чем и объясняется относительно малая высота его.

В целом весь этот комплекс осадков по характеру структуры и текстуры очень похож на отложения поймы и прирусловых валов, и требуется внимательный анализ всех деталей для их различения.

Условия образования пород, описанных в пункте № 4, в общем аналогичны охарактеризованным выше. Нижняя часть, представленная косослоистыми мелкозернистыми песками, отвечает обстановке побережья с береговыми валами, в которой образовались нижние слои древнеевксинских песков пунктов № 1 и № 2; верхняя часть — еще более прибрежной части побережья, периодически заболачивающейся.

VII. РАЙОН СТ. ХАПРЫ. ТАНАЙСКАЯ (ХАПРОВСКАЯ) ТЕРРАСА ПЛИОЦЕНА

Отложения верхнего плиоцена слагают древнюю, наиболее высокую танайскую (хапровскую) террасу нижнего Дона. Покрываются они скифскими глинами.

По Г. И. Попову, хапровская терраса представляет правый борт погребенной долины верхнеплиоценового Дона, отпрепарированный плейстоценовой эрозией, в соответствии с чем хапровские слои относятся им к типичным речным образованиям.

Мощность аллювиальных отложений хапровской террасы в районе долины р. Дон составляет около 10 м.

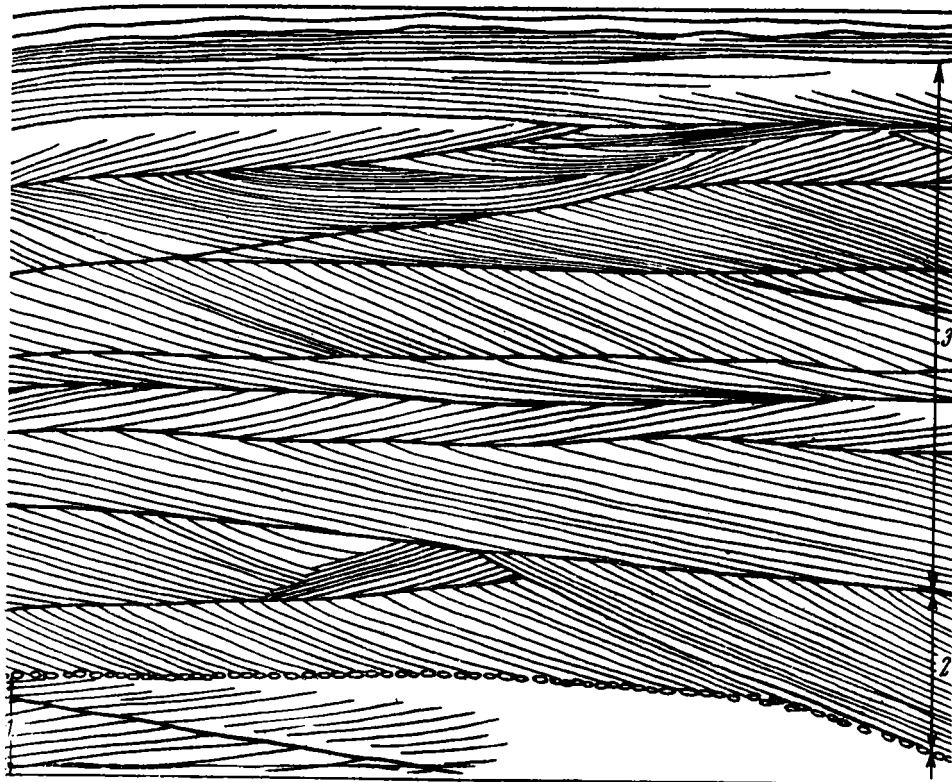
Пункт № 1 около ст. Хапры

1. Песок разнозернистый, от мелкозернистого до крупнозернистого, с редкими гравийными зернами. Косая (диагональная) однонаправленная слоистость; мощность отдельных косых серий до 0,40 м (фиг. 45). К основанию косых серий приурочен наиболее крупный материал, вплоть до зерен гравия. Кроме того, наблюдается «ритмическая» сортировка материала внутри отдельных косых слоев: основание каждого слоя сложено относительно более крупнозернистым материалом, постепенно утончающимся кверху. Слоистость местами имеет мульдобразный характер (фиг. 46), однако преобладает косая однонаправленная слоистость.

2. Крупная косая серия разнозернистого (преимущественно среднезернистого) песка, с ритмической сортировкой его внутри отдельных косых слоев. В основании серии залегает прослой (мощностью 2—3 см) слабо окатанной гальки размером до 2 см. Галька состоит преимущественно из кварца или кремня. Этот галечниковый прослой прослеживается вдоль карьера на протяжении 100—150 м. На расстоянии 20—30 м к западу от места зарисовки (фиг. 45) в прослое галечника обнаружены обломки костей позвоночных животных и конкреции, вскипающие с соляной кислотой (фиг. 47).

Нижняя поверхность галечникового прослоя неровная, с отдельными карманами, что указывает на размыв нижележащего слоя. Характерно, что наклон косой слоистости здесь противоположен наблюдавшемуся в слое 1. Мощность косой серии 0,40 м.

3. Песок, в нижней части преимущественно среднезернистый, выше мелкозернистый с примесью среднезернистого. Косая (диагональная)

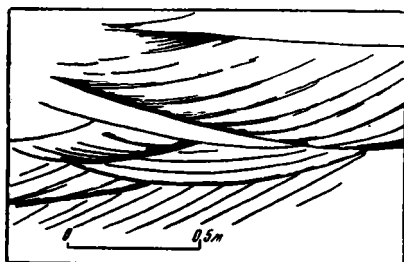


Фиг. 45. Пункт № 1. Слои 1—3. Русловые отложения. В основании слоя 2 прослой конгломерата.

слоистость, наклон косых слойков в сериях направлен преимущественно в ту же сторону, что и в слое 2, но встречаются отдельные относительно маломощные серии с противоположным наклоном, аналогичные наблюдавшимся в слое 1 (фиг. 45 и фиг. 48 — фото). Мощность серии от 0,15 до 0,50 м. В нижней части слоя различается ритмическая сортировка материала внутри косых слойков. На расстоянии 50—60 м к западу от места зарисовки (фиг. 45) материал более грубый — разномерный, от мелко- до крупнозернистого, с зернами гравия, приуроченного к основанию косых серий. В песках встречаются известковистые конкреции. Ритмическая сортировка здесь выражена отчетливо и слой по структуре аналогичен слою 1 (ниже прослоя галечника).

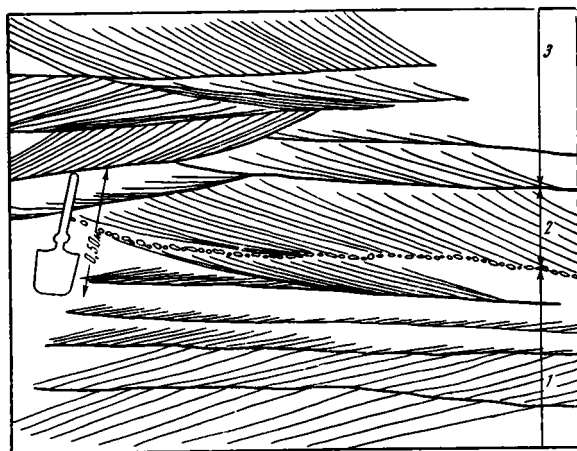
На зарисовках (фиг. 45 и 47) видно, что на участках выклинивания срезающих друг друга косых серий слоистость имеет мультислойный характер.

Слои 1—3 представляют типичные русловые отложения, причем после отложения слоя 1 произошло изменение основного направления потока, сопровождавшееся размывом ранее отложенных осадков. Изменение направления потока, фиксируемое в единичных сериях внутри слоя 3, связано, повидимому, с местными факторами и является характерным для верхних горизонтов отложений прирусловой отмели. Для них же характерны наблюдающиеся мутьдообразные формы слоистости.



Фиг. 46. Пункт № 1. Особенности косо́й слоистости речного типа в слое 1.

4. На расстоянии 10—20 м к западу от места зарисовки, изображенной на фиг. 47, обнажаются мелко- и тонкозернистые пески, залегающие над песками слоя 3. Они обладают косо́й слоистостью с изменяющимися углами наклона, местами образующей мутьдообразные серии. Нижняя часть слоя по характеру структуры и текстуры в общем аналогична верх-

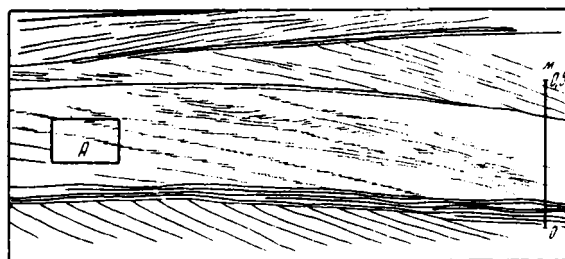


Фиг. 47. Пункт № 1. Слои 1—3. Русловые отложения. В основании косо́й серии слоя 2 среди прослая конгломерата встречены известковистые конкреции и обломки костей позвоночных.

ней части слоя 3. В верхней части описываемого слоя отдельные серии состоят из мелких подклаивающихся косо́х и косоволнистых слойков, выполаживающихся до горизонтальновогнутых в местах выклинивания косо́х серий (фиг. 49 и фиг. 50, деталь). Песок здесь преимущественно тонкозернистый, угол наклона косо́х слоев изменчивый, и в общем косо́е слойки в сериях более пологие, чем в нижележащих слоях. Сложное строение косо́х слойков свидетельствует о формировании на склонах песчаных

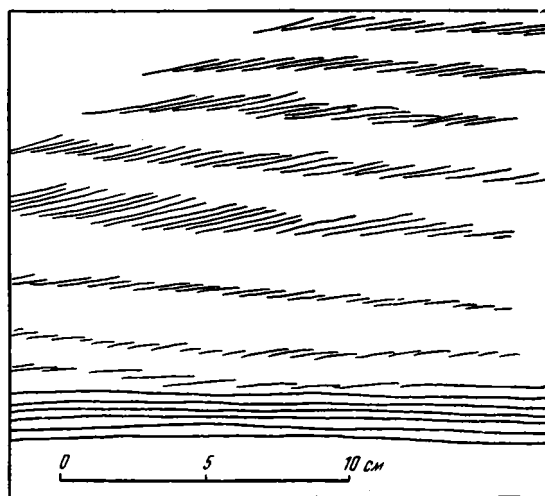


Фиг. 48. Пункт № 1. Косая слоистость речного типа в слое 3 (фото соответствует зарисовке слоя 3 на фиг. 45).



Фиг. 49. Пункт № 1. Верхняя часть слоя 4. Переход от русловых отложений к пойменным. Пологие косые серии осложнены слоистостью мелкой ряби.

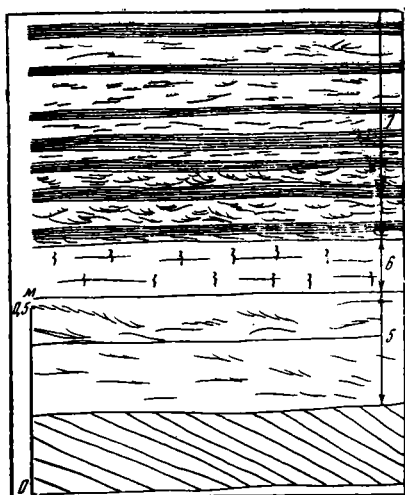
А — деталь, показанная на фиг. 50.



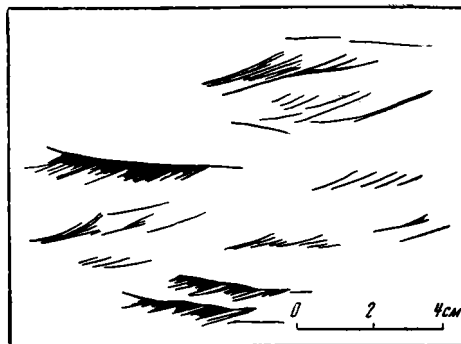
Фиг. 50. Пункт № 1. Деталь слоистости в слое 4. Отложения, переходные от русла к пойме.

валов мелкой ряби, обусловленной прибрежными волнениями и течениями, а возможно, и деятельностью ветра.

В целом, отложения слоя 4 характерны для условий, переходных от верхней части прирусловой отмели к типично-пойменным отложениям, залегающим выше. По характеру слагающего материала и слоистости они близки также к отложениям современных прирусловых валов (см. описание района I).

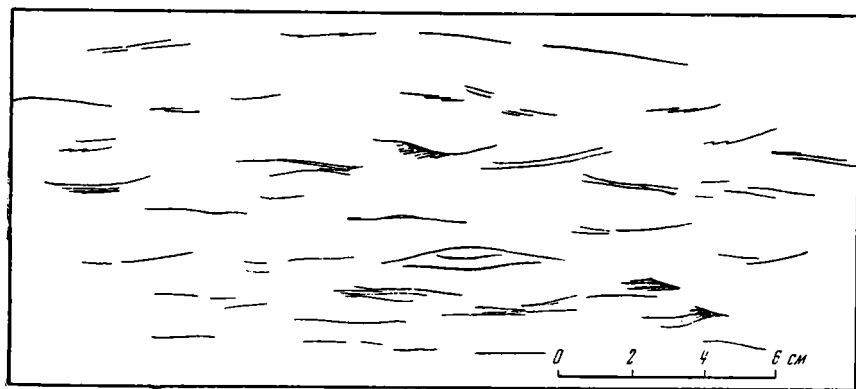


Фиг. 51. Пункт № 1. Слои 5—7. Пойменный комплекс.



Фиг. 52. Пункт № 1. Деталь слоистости паводкового типа в тонкозернистом песке слоя 7.

5. На верхней косой серии слоя 4 залегает с отчетливым контактом песок тонкозернистый, довольно хорошо отсортированный, с прерывистой косоволнистой слоистостью, более отчетливой в верхней части слоя и характерной для отложений паводковых вод (фиг. 51).



Фиг. 53. То же, что фиг. 52.

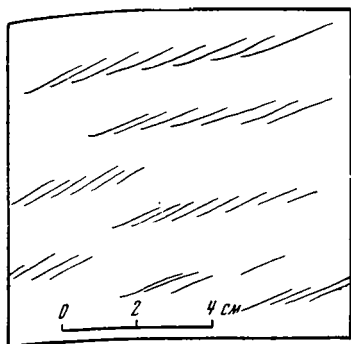
6. Песок тонкозернистый, глинистый, с неясной прерывистой горизонтальной слоистостью. Содержит отпечатки вертикально ориентированных корневых частей растений (погребенная почва).

7. Чередование прослоев тонкозернистого песка (местами алевроита) и глины. В песке тонкая косоволнистая слоистость паводкового типа, подчеркнутая растительным детритусом (фиг. 52—55, детали слоистости).

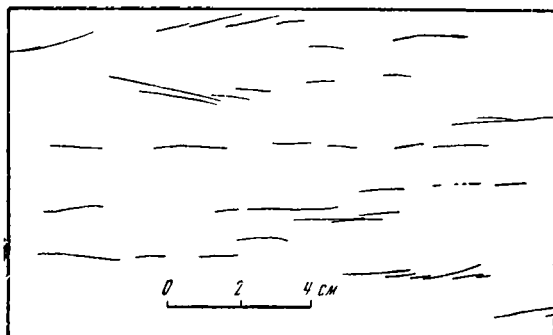
Мощность песчаных прослоев 5—8 см, реже до 15 см. Мощность глинистых прослоев заиления 2—5 см.

Слои 5—7 представляют разрез пойменных осадков.

В другом месте пункта описан аналогичный разрез пойменных отложений (повидимому, выше прослоя почвы) мощностью около 4 м. Таким



Фиг. 54. То же, что фиг. 52.



Фиг. 55. То же, что фиг. 52.

образом, мы имеем здесь верхние горизонты русловых и пойменных отложений аллювия хазровской террасы.

VIII. ВЫСОКИЙ ЛЕВЫЙ БЕРЕГ Р. ДОН ВЫШЕ БЫВШЕГО ХУТ. КРИВСКОГО

Континентальные среднеплиоценовые отложения представлены пресноводными, главным образом аллювиальными отложениями.

Наиболее древними из них являются ергенинские пески (N_2^e), относимые к киммерийскому ярусу. Ергенинские пески перекрываются нагавскими левантинскими слоями (N_2^a) акчагыльского яруса, которые слагают террасу, хорошо выраженную в рельефе. Выше залегают кривские пески (N_2^k).

По заключению Г. И. Попова, ергенинские и кривские пески имеют аллювиальный генезис, а нагавские слои, представляющие чередование песчанистых глин с мелкозернистыми глинистыми песками и содержащие богатую левантинскую фауну унioniд, относятся к аллювиально-озерным отложениям.

Пункт № 1

Общий вид иллюстрируется фото — фиг. 56. Вверху хорошо обнажены нагавские слои. В левой части расчисткой вскрыты верхние слои ергенинских песков, погребенных под осыпью. Ниже по разрезу и несколькими метрами выше по Дону (за пределами фото) второй расчисткой вскрыта нижняя часть ергенинских песков.

1. Песок крупнозернистый, плохо сортированный (разнозернистый), с примесью гравия. Косая (диагональная) однонаправленная слоистость; мощность серий 0,20—0,30 м (фиг. 57). Наблюдается погрубение материала к основаниям отдельных косых слойков, к которым приурочены зерна гравия (ритмическая сортировка). В нижней косой серии гравийные зерна часто образуют скопления в форме вытянутых линзочек, что особенно хорошо видно в сечении А, параллельном Дону.

2. Песок мелкозернистый, в нижней части с значительной примесью среднезернистого. Слоистость того же типа, что и в слое 1.

Слои 1—2 представляют типичные отложения русла. Сечение *В* (перпендикулярное к современному Дону, правая часть фиг. 57) расположено под острым углом к потоку, временами этот угол приближался к 0°. Направление потока по отношению к плоскости сечения *В* было справа налево.

Самые нижние слои ергенинских песков с включениями растительного материала и базальным конгломератом в основании (по Г. И. Попову)



Фиг. 56. Общий вид пункта № 1 района VIII. Хорошо обнажены нагавские слои (5—8) и вышележащие кривские слои (9—11). Верх обнажения сложен скифскими глинами (слой 12).

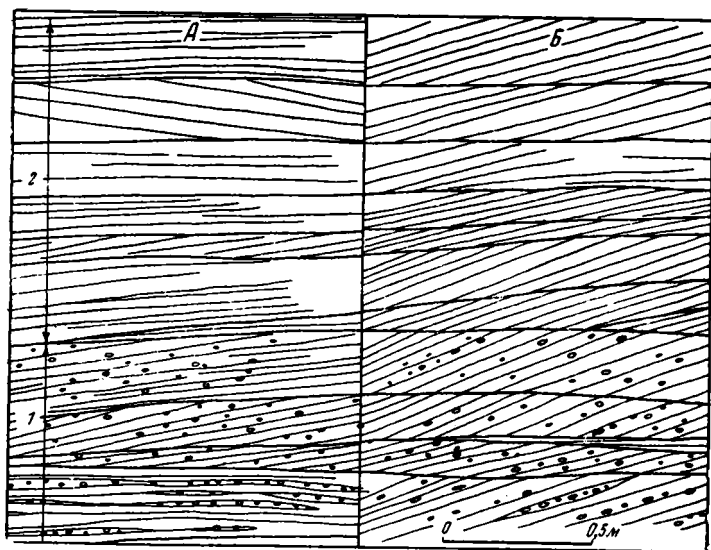
Слева — расчистка, обнажающая верхнюю часть (слои 3, 4) ергенинских песков N_2^e , погребенных осыпью.

расчисткой не вскрыты. Выше, после небольшого перерыва (осыпь), расчисткой, показанной на фото (фиг. 56), вскрыта верхняя часть ергенинских песков.

3. Песок мелкозернистый, кверху переходящий в тонкозернистый, довольно хорошо отсортированный. Косая слоистость более сложного рисунка, дающего в отдельных сериях пологие мульдобразные формы (фиг. 58 и 59 — фото). Поверхности срезания косых и мульдобразных серий, являющихся основанием для вышележащих серий, плоские, но не параллельные друг другу, как это наблюдалось в нижних слоях ергенинских песков; в ряде случаев они расположены под острым углом и падают в разные стороны. В результате этого создается впечатление косой разнонаправленной, а местами косоволнистой слоистости. Отдельные косые слойки в сериях часто имеют сложное строение и состоят, в свою очередь, из мелких косых подкладывающихся слойков, что особенно характерно для верхней части описываемого слоя 3. Характерна также при-

уроченность несколько более грубого материала к центральной части мультисерий. Местами косые серии разделяются прослоями тонкозернистого песка мощностью 5—8 см, с типичной слоистостью ряби. Слоистость обусловлена главным образом глинистым материалом. В верхней части слоя местами наблюдаются включения мелкой гальки чистой глины, расположенной по слоистости.

Все указанные особенности структуры и текстуры характерны для верхней части русловых отложений, отвечающей периферической зоне прирусловой отмели с относительно ослабленной динамикой течений. Как указывает Е. В. Шандер (1951), здесь на фоне крупных песчаных волн, с передвижением которых вдоль русла связано образование косых



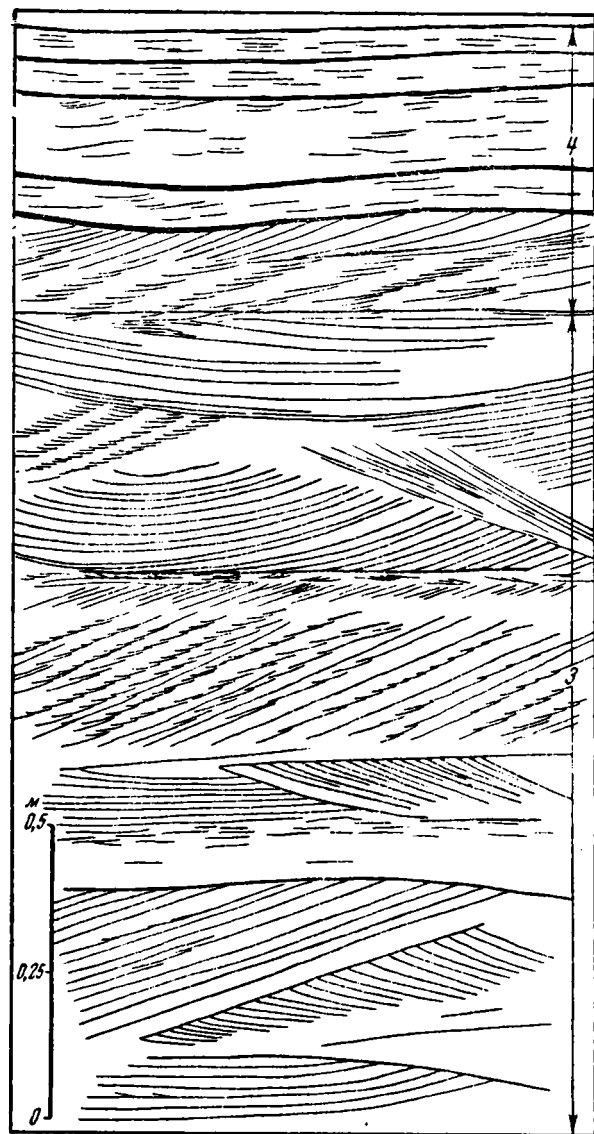
Фиг. 57. Пункт № 1. Слои 1, 2. Русловые отложения. Зарисовка в двух взаимно перпендикулярных плоскостях:

А — параллельная р. Дон, Б — перпендикулярная р. Дон.

серий, характерных для нижней части русловых отложений, «все чаще начинает резко выделяться скульптура мелкой волноприбойной ряби, а затем и ветровой ряби, формирующейся на обсыхающей поверхности отмели в межень. В той ее части, которая перекрывается водой лишь в моменты наивысшего подъема уровня реки, песчаные волны в течение года успевают уже полностью разрушиться под воздействием ветра. Вместе с ними нарушается и первичная диагональная слоистость, вытесняясь постепенно мелкоплойчатой слоистостью типа волноприбойных знаков» (Шандер, 1951, стр. 46—47). Приводимые Е. В. Шандером зарисовки косой слоистости верхних горизонтов отложений приустевой отмели левобережья поймы р. Волги и погребенной прирусловой отмели р. Цны весьма близки по текстуре к описываемой верхней части ергенинских песков. Мелкая вторичная слоистость, наблюдавшаяся внутри косых слоев, повидимому, как раз и обусловлена формированием ветровой ряби на надводной части склона песчаных валов, что подтверждается нашими наблюдениями в области современной поймы р. Дон (см. район I). Переход в вышеизложенный слой постепенный.

4. Чередование прослоев тонкозернистого песка и глины, иногда песчанистой (фиг. 58). Мощность песчаных прослоев 10—20 см. В них

различается мелкая косоволнистая слоистость ряби волнений, типичная для отложений паводковых вод на пойме. Мощность глинистых прослоев не превышает 2—3 см; они представляют типичные прослои заиливания, отвечающие периоду спада паводковых вод. В отдельных песчано-глинистых прослоях встречены отпечатки корневой системы. Таким образом, описываемый слой представляет пойменные образования. В нижней его части наблюдается косая серия мощностью до 10 см, сложенная тонкозернистым песком с очень хорошо выраженной вторичной слоистостью косых слойков. Возможно, что эта косая серия относится к отложениям прируслового вала. Верхние 10 см описываемого слоя имеют бурую окраску.



Фиг. 58. Пункт № 1. Слои 3, 4. Верхняя часть русловых отложений и пойменный комплекс.

Переход русловых отложений слоя 3 в пойменные осадки слоя 4 хорошо виден на фото фиг. 59.

Пойменными отложениями слоя 4 заканчиваются ергенинские слои; вышележащие отложения относятся уже к нагавским слоям.

5. Алевроит желтовато-бурого цвета, довольно плохо отсортированный, с прослоями тонкозернистого песка, аналогичного нижележащему, и глины. Слоистость горизонтальная, обусловленная разностью гранулометрического состава; мощность слойков 2—4 см, переходы между ними довольно постепенные.

На некотором расстоянии от описываемого пункта среди этого комплекса песчано-алевритовых и глинистых пород, имеющих здесь значительно меньшую мощность, встречены обильные сильно известковистые конкреции, к которым приурочены скопления растительного детрита.

Отложения слоя 5 в фациальном отношении тесно связаны с подстилающими (слоя 4), представляя осадки озер, развившихся на пойме.

6. Глина синевато-серого цвета с зеленоватым оттенком, неслоистая; лишь местами различаются очень неясные горизонтальные или слегка волнистые штрихи. Содержит неясные вертикально ориентированные отпечатки, повидимому, корневых частей растений. По всем признакам представляет фацию зарастающих озер застойного типа.

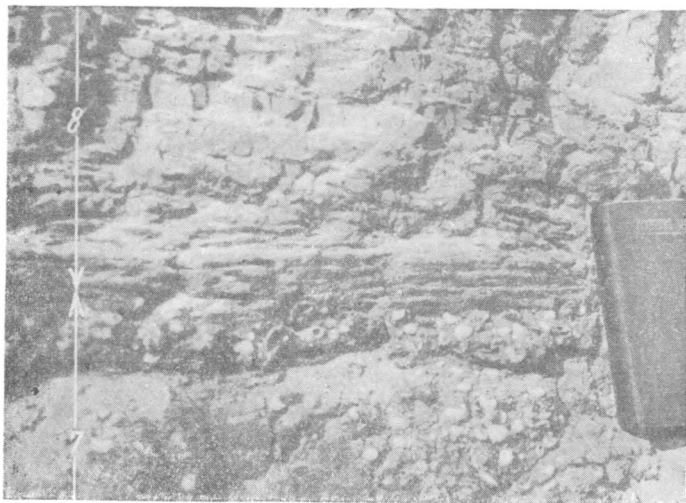


Фиг. 59. Фото, отвечающее верхней части зарисовки фиг. 58.

Таким образом, согласно нашим наблюдениям, русловые и пойменные отложения ергенинских слоев (слои 1—4) и озерные отложения нижней части нагавских слоев (слои 5—6) представляют единый, генетически связанный комплекс отложений, среди которых не усматривается каких-либо следов перерыва или несогласного залегания.

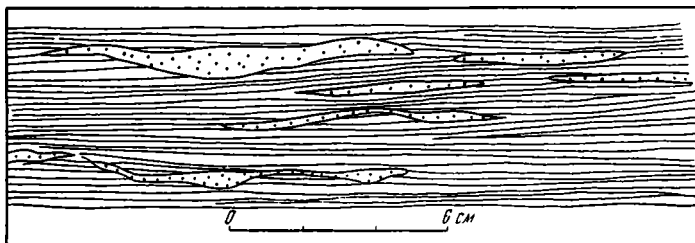
7. Песок разнозернистый, от тонко- до среднезернистого и даже крупнозернистого, окрашен в бурый цвет, местами содержит тонкие прослои глинистого материала. Изменения гранулометрического состава наблюдаются как в вертикальном разрезе, так и по простиранию слоя. Слоистость разнообразная. На участках, сложенных более крупнозернистым мате-

риалом, различается пологая косая слоистость; на участках, представленных относительно мелкозернистым материалом, наблюдается тонкая линзовидная слоистость, обусловленная чередованием песчаных слоев различной крупности зерна и глины. Границы чередующихся слоев неправильные, с мелкими взмучиваниями и замывами одного материала в другой.



Фиг. 60. Пункт № 1. Слой 7, с фауной и нижняя часть слоя 8. Отложения проточных озер.

В прослоях мелкозернистого песка здесь различается неясная горизонтальная слегка волнистая слоистость. Песок содержит обильную фауну пресноводных форм: унионид, вивипарусов и др. (фиг. 60 — фото). Фауна распределена неравномерно, наблюдается приуроченность ее к более тонкозернистым прослоям.



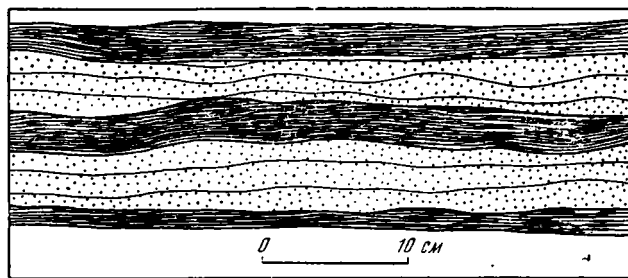
Фиг. 61. Пункт № 1. Деталь слоистости в озерных отложениях слоя 8.

Местами характер залегания песка с фауной на подстилающих глинах (слоя 6) вызывает представление о контакте размыва. Мощность слоя 7 в пределах обнажения изменяется от 0,15 до 0,50 м.

8. Глина с горизонтальной, слегка волнистой линзовидной слоистостью, обусловленной линзочками мелкозернистого песка толщиной до 0,8 см (фиг. 60 — фото, фиг. 61). Переход в вышележащий слой постепенный.

9. Частое чередование прослоев глины и песка различной крупности зерна, от тонкозернистого до крупнозернистого. Песок плохо сортирован.

Мощность песчаных прослоев от 1—2 до 5—10 см, глинистых — не выше 5 см (фиг. 62). Прослои имеют неправильнолинзовидную форму. Более мощные песчаные прослои чаще всего сложены и более крупнозернистым материалом, причем наблюдается погрубение материала к основанию слойков, где иногда встречаются даже гравийные зерна. В песчаных прослоях различается отчетливая слоистость мелкой ряби волнений. Местами песчаные прослои представляют собою тонкое переслаивание мелкозернистого песка и глины с мощностью отдельных слойков до 2 мм. Слой содержит довольно частые растительные отпечатки, приуроченные главным образом к песчаным прослоям. В песчаных же прослоях довольно часто встречается фауна хорошей сохранности, повидимому, того же характера, что и в нижележащем горизонте с фауной (слой 7).



Фиг. 62. Пункт № 1. Чередование песка и глины в озерных отложениях слоя 9.

10. Песок мелкозернистый, с тонкими линзовидными прослойками глины мощностью 1—2 см. В основании залегают вытянутые гальки глины. В нижней части местами видна отчетливая слабо-косая слоистость; выше — преимущественно неясная неправильная прерывистая косоволнистая слоистость с единичными косыми сериями слойков мощностью до 10 см.

11. Песок тонкозернистый с слоистостью мелкой ряби, обусловленной глинистыми прослойками, местами довольно мощными (до 5 мм).

12. Глина, довольно однообразная, внизу желтовато-бурого цвета, сверху серая. Этот слой представляет самую верхнюю часть обнажения, трудно доступен для наблюдений и потому описан схематично.

Слои 7—12 по всем признакам могут быть отнесены к отложениям проточных озер. Типичная для замкнутых озер правильная горизонтальная (ленточная) слоистость сезонного характера здесь в той или иной степени видоизменяется, в связи с наличием течений и более интенсивных волнений. С речными выносами связаны, повидимому, прослои более грубого материала, в частности крупнозернистого песка с фауной (слой 7). Плохая сортировка и непостоянство гранулометрического состава по простиранию свидетельствуют о резком падении скоростей и сравнительно быстрой разгрузке речных вод, а также о недостаточной последующей переработке этого материала в озерах. Отложения верхней части этого комплекса (слои 10—11) более постоянного гранулометрического состава, с характерной слоистостью мелкой ряби течений и волнений, представляют, повидимому, образования прибрежной части озер, недалеко от устья протока.

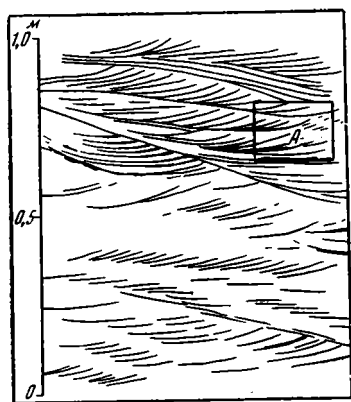
Таким образом, в пункте № 1 мы наблюдаем закономерный переход от русловых отложений к пойменным и далее — к пойменным озерам, постепенно принимавшим все более застойный и зарастающий характер (слои 1—6).

Последующий период характеризуется некоторым оживлением речной деятельности, выразившимся наиболее отчетливо в отложениях песка

с фауной (слой 7), а затем в периодически появляющихся песчаных прослоях с элементами мелкой косой слоистости на фоне преобладающей обстановки проточных озер.

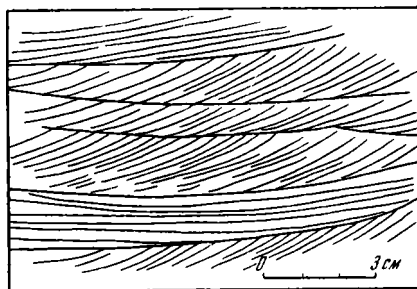
Пункт № 2

Здесь обнажены верхний контакт нагавских слоев с кривскими и нижняя часть кривских слоев.

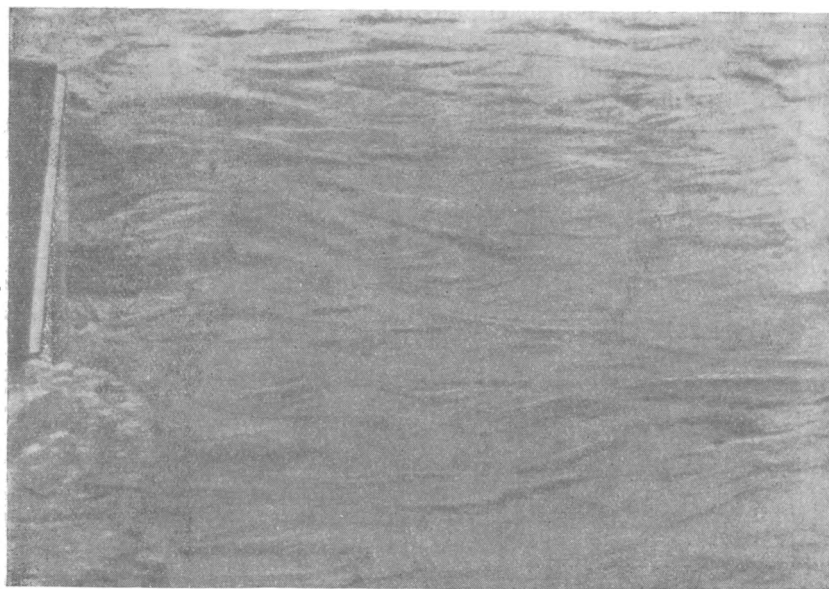


Фиг. 63. Пункт № 2. Косоволнистая слоистость в песках слоя 4. Отложения верхней части прирусловой отмели.

А — деталь, показанная на фиг. 64.



Фиг. 64. Пункт № 2. Деталь слоистости в песках прирусловой отмели слоя 4.



Фиг. 65. Пункт № 2. Косоволнистая слоистость в песках слоя 4. Отложения верхней части прирусловой отмели.

1. Песок мелкозернистый с редкими зернами гравия. Мелкая косая слоистость, с мощностью косых серий 10 см. В основании содержит про-

слой конгломерата мощностью 2—4 см из мелкой кремневой гальки размером около 1 см и гравия. Этот слой залегает по резкому контакту на нагавских однородных зеленоватых глинах.

2. Глина светлосерая однородная, слоистость не различается.

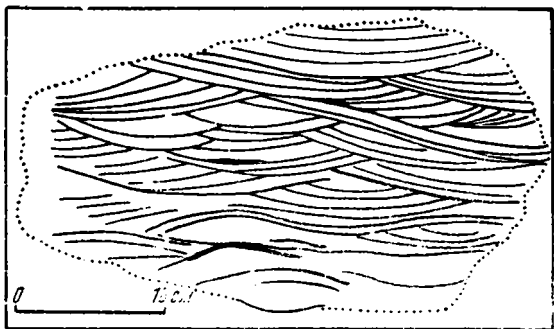
3. Песок мелкозернистый с горизонтальной слоистостью за счет тонких прослоек глины толщиной 1—3 мм. В основании — крупные конкреции округлой формы диаметром до 5 см, с отчетливым концентрическим строением; вверх — прослой глины мощностью 1—2 см.

Общая мощность слоев 1—3 составляет около 0,50 м.

4. Песок мелко- или тонкозернистый, с очень отчетливой косоволнистой слоистостью, типичной для верхней части прирусловой отмели (фиг. 63, 64, фиг. 65 — фото). Местами слоистость имеет правильный перекрестно-волнистый характер, что связано с изменением ориентировки поверхности среза (фиг. 66). На протяжении нижних 0,40 м слоистость подчеркивается прослойками глины толщиной до нескольких миллиметров.

Слои 1—4 представляют русловые отложения небольшой реки со сравнительно слабой динамикой течения. По сравнению с условиями образования нагавских

слоев, здесь можно констатировать дальнейшее усиление речной деятельности, возможно сопровождавшееся слабым размывом верхней части нагавских глин.



Фиг. 66. Пункт № 2. Особенности слоистости в песках прирусловой отмели слоя 4.

IX. ПРАВЫЙ БЕРЕГ Р. ТУЗЛОВ У Г. НОВОЧЕРКАССКА. МИОЦЕНОВЫЕ ПЕСКИ

В карьерах вскрыта неоднородная песчаная толща, относимая различными предыдущими исследователями либо к континентальным, либо к морским отложениям. Таким образом, на этих разрезах (в отличие от всех предыдущих) перед нами стояла как бы обратная задача: определить генезис молодых третичных отложений, не охарактеризованных фауной. Кроме того, на этих разрезах представилось возможным выяснить некоторые детали строения косослоистых серий в различно направленных срезах.

Пункт № 1

(Нижняя часть изображена на фиг. 67)

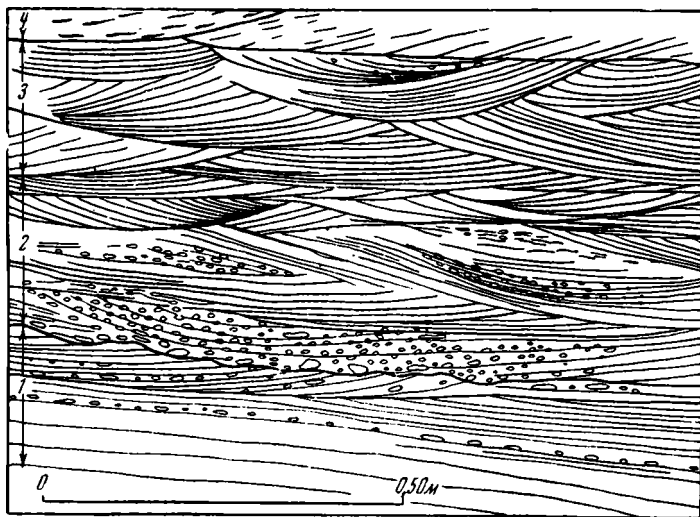
1. Песок разномзернистый, крупнозернистый, с тонкими прослоями гравия и мелкой гальки по слоистости. Слоистость выражена пологими косыми довольно крупными сериями.

2. Выше по отчетливому неровному размытому контакту лежит крупнозернистый песок с обильными гальками глины размером 1—2 см. Гальки образуют линзовидные скопления. Слоистость отчетливая, мультислойная, перекрестная, довольно крупная. Протяженность каждой серии до 40—50 см; к центральной части ее приурочены скопления глинистой

галки. Верхние 5 см — песок крупнозернистый, тяготеет к среднезернистому, галка исчезает.

3. Песок крупнозернистый до среднезернистого. Слоистость того же характера, как и в слое 2, подчеркнута детритом; более крупный материал приурочен к основанию мульд.

4. Песок среднезернистый, видна часть косослоистой серии; слоистость подчеркивается главным образом расположением растительного детрита. На фиг. 68, которая изображает срез, перпендикулярный к описанному, видно, как изменяется рисунок одного и того же типа слоистости в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Перекрестные мульдообразные серии слоев в перпендикулярном срезе становятся параллельными косослоистыми сериями, с мощностью, примерно равной высоте волны.



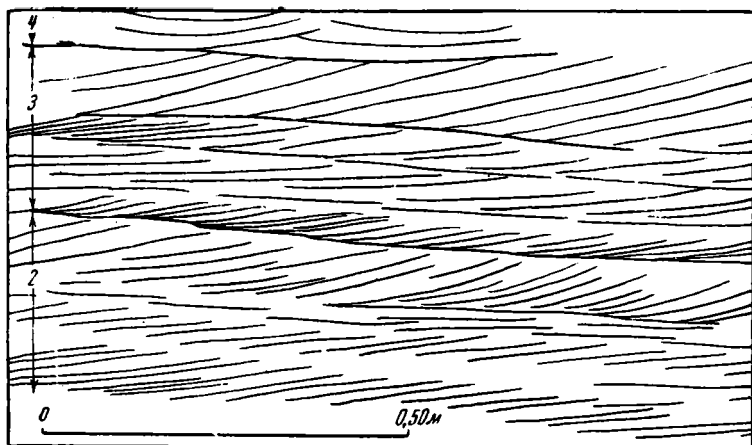
Фиг. 67. Пункт № 1. Слой 1—4. Прибрежно-морские отложения речных выносов в море. Отчетливая мульдообразная слоистость.

Мульдообразный характер слоистости указывает на осадкообразование в прибрежной части водоема. Плохая сортировка, гумус и обилие галек свидетельствуют о близости реки. Однако наличие галечных отложений наряду с мульдообразной (а не крупной косой) слоистостью и отсутствие ритмической сортировки материала указывают на то, что это не типичный аллювий; очевидно, это отложения относительно слабо переработанных морем речных выносов, отложенных в мелководной прибрежной зоне.

5. Следующий выше песок мелкозернистый, довольно однородный, просмотрен участками (фиг. 69). Слоистость в нем неотчетливая; характерны очень пологие серии с косоволнистой слоистостью, иногда почти горизонтальные. Местами встречаются прослои мощностью до 20 см с неотчетливой слоистостью ряби мелководья (за счет тонких гумусовых прослоек). Местами в некоторых срезах видны отчетливые параллельные косые серии мощностью 25 см.

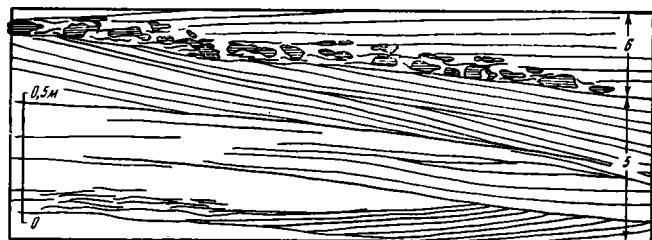
Этот слой прослежен и на противоположной стенке, где была видна слабо намеченная послойная ритмическая сортировка песчаного материала за счет небольшого различия гранулометрического состава, а также чередование слоев мелкозернистого песка, тяготеющего к тонкозернистому, и мелкозернистого песка, тяготеющего к среднезернистому

(последние — меньшей мощности). В одном срезе наблюдалась отчетливо косая слоистость, слойки в серии параллельны. На поперечном срезе слои параллельны друг другу и серийным швам, поэтому они кажутся горизонтальными. Косые серии этого слоя по простиранию выполаживаются и в другой плоскости дают рисунок ряби, как изображено на фиг. 69. По всем признакам эта толща отвечает отложениям речных выносов в море.



Фиг. 68. Слои те же, что на фиг. 67, но сечение перпендикулярное к полосе, изображенной на фиг. 67. Слоистость косая.

6. Песок от мелкозернистого до среднезернистого, довольно однородный, аналогичен песку слоя 5, на который налегает с небольшим размывом; пологая косая серия содержит в основании (15 см) обильные, совершенно неокатанные включения глины (фиг. 69). Слоистость в основании слоя 6 неправильно линзовидная.



Фиг. 69. Пункт № 1, слои 5 и 6. В основании слоя 6 — размыв и обильные неокатанные включения глины.

7. Песок мелкозернистый, слагающий одну очень пологую (угол наклона около 5°) косослоистую серию, тонкослоистую за счет обильного растительного детрита. Контакт слоя 7 и вышележащего слоя 8 проследить не удалось. Вышележащие слои 8, 9 и 10 изображены на фиг. 70.

8. Песок мелкозернистый светлый, горизонтальнослоистый за счет растительных остатков типа торфяной трухи, дающих вокруг себя бурую окраску слоев. Верхняя граница слоя резкая по окраске.

9. Мелкозернистый белый песок с очень неотчетливой пологой косой слоистостью за счет несколько более темного (светлосерого) песка. Внизу

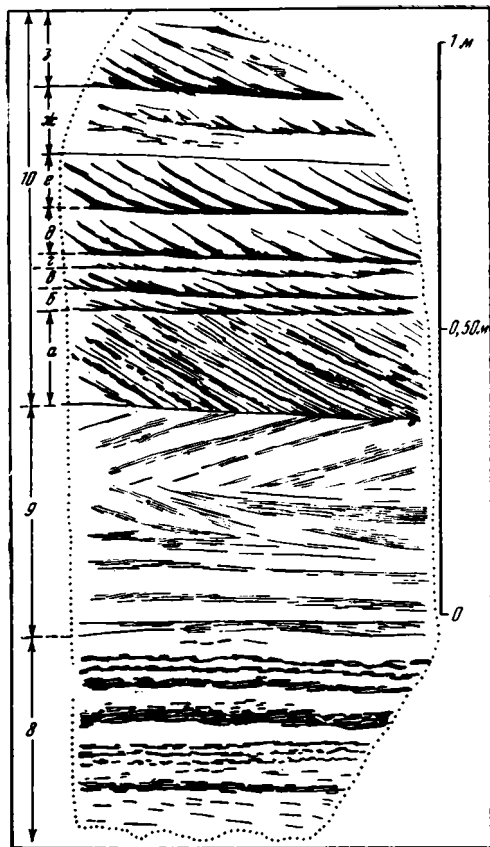
слоистость в нем как будто горизонтальная, в средней части переходит в полого-волнистую (на фиг. 70 видна лишь часть пологой волны).

10. Слой состоит из нескольких этажей — косых серий от *а* до *з* — разных размеров. Косые слои подстилающие, образованы различием в гранулометрическом составе и точечной присыпкой мелкого растительного материала. Песок этот грубее, чем в лежащих ниже слоях 8 и 9.

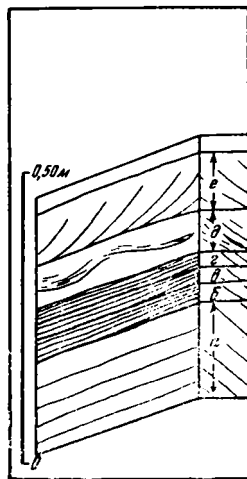
В более темных слойках песчаный материал почти крупнозернистый и хуже сортированный, имеет глинистую примесь. В более светлых слоечках — более чистый кварцевый песок, хорошо окатанный, мелкозернистый, тяготеющий к среднезернистому.

Серия *ж* сложена сильно ожеженным песком, так что первичная слоистость видна очень слабо.

Генезис отложений не совсем ясен, очевидно это дельтовый комплекс (слой 8 — озерный, слой 9 — подводная часть дельты —



Фиг. 70. Пункт № 1, слои 8, 9, 10. Слой 8 — озерный; слой 9 — пески речных выносов, переотложенные в водоеме; слой 10 — речной.



Фиг. 71. Изменение морфологического типа слоистости в зависимости от направления среза.

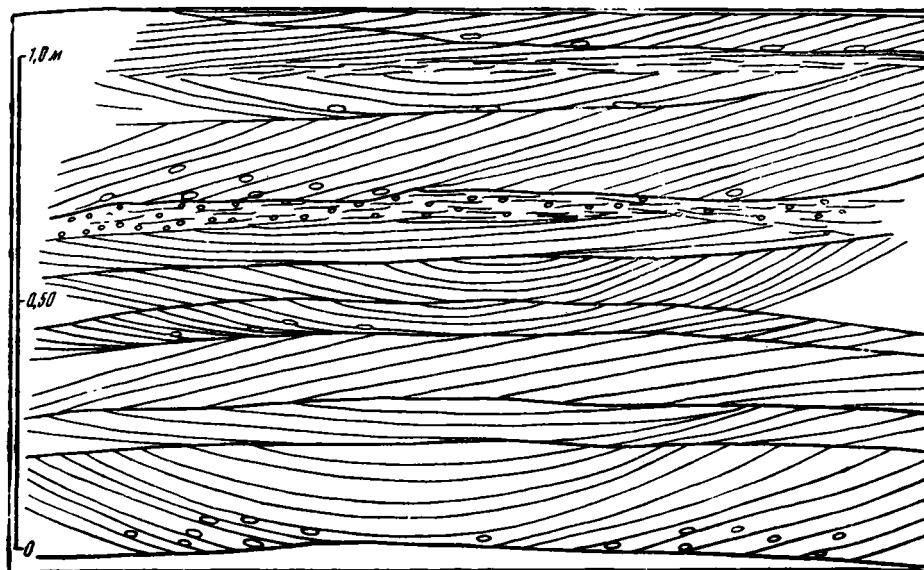
пески речных выносов, переотложенные в водоеме, слой 10 — речной).

Нами был вырезан блок внутри песка слоя 10, схематически изображенный на фиг. 71. На срезе, поперечном к срезу, изображенному на фиг. 70, серии слоя 10 выглядят различно: нижние 4 серии (*а*, *б*, *в*, *г*) на поперечном срезе дают параллельные неправильно-горизонтальные слои. Серия *д* дает на поперечном срезе две неясно видимые волны. Серия *е* дает также косую серию, но с обратным направлением падения слойков. Таким образом, мы видим, что в данном случае эти косые серии не переходят в серии с волнистой слоистостью ряби. Такое изменение типа слоистости

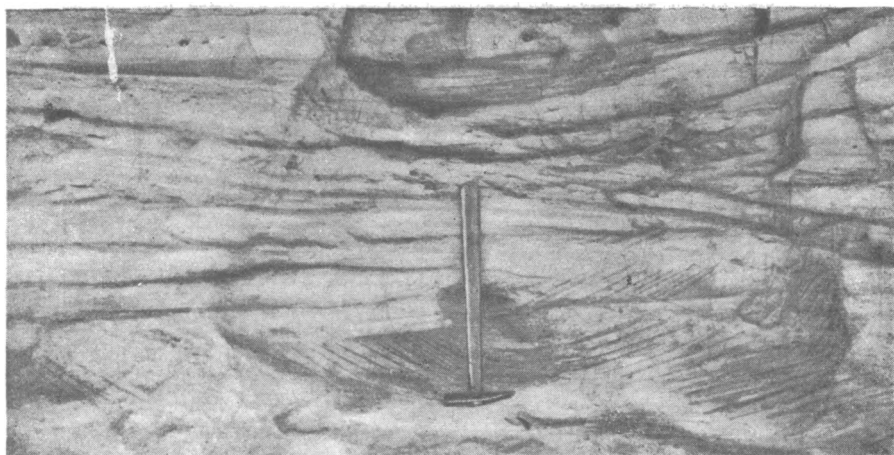
стости указывает на то, что последняя образовалась в условиях течения водной среды.

Пункт № 2

1. Песок мелкозернистый, местами до среднезернистого. Часто в основании серии встречаются глинистые гальки размером до 1 см.



Фиг. 72. Пункт № 2, слой 1. Прибрежно-морские (?) пески. Изменение наклона слоев на обратный в одной серии и в одной плоскости при наличии крупной волнистой слоистости.



Фиг. 73. То же, что фиг. 72 (фото).

К некоторым слоям приурочены конкреции размером обычно 1—2 см. Высота серий слоев 10—30 см (фиг. 72).

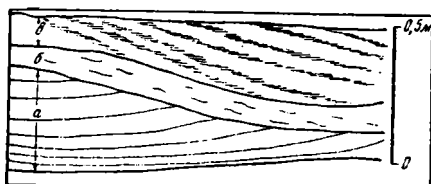
Иногда на отдельных участках некоторых серий слоистость этого песка можно назвать косой. Однако, если проследить одну серию на большем расстоянии (более 1 м), то мы увидим, что косые слои постепенно образуют мульдy и далее переходят в косую серию обратного направления (справа от молотка на фиг. 73). Схематически это изображено на фиг. 72.

Такой тип перехода указывает на волнистую слоистость, образованную крупными волнами, глубоко срезанными по параллельным плоскостям серийных швов.

Это наблюдение следует помнить при изучении слоистости на небольших участках: в ряде случаев слоистость, отчетливо косая на небольшом интервале, в действительности может оказаться крупноволнистой.

Пункт № 3

1. В слое песка были видны три серии слоев (фиг. 74 и 75): нижняя серия (а) — с неясной крупной волнистой слоистостью; средняя (б) —



Фиг. 74. Пункт № 3, слой 1. Схема соотношения трех серий слоев.

с неотчетливой мелкой пологоволнистой слоистостью ряби; наконец, третья серия (в) тонкозернистого песка мощностью 20—25 см имеет очень своеобразную тонкую косоволнистую слоистость, в которой каждый слой состоит из серии очень тонких пологих слегка волнистых подстилающих слойков, весьма напоминающих слоистость пойменных отложений паводков. На фото

(фиг. 75) снята деталь строения двух верхних серий слоев.

2. Выше идет тонкозернистый песок, почти алевроит, уже с нарушенной слоистостью и следами корневой системы — ископаемая «подпочва».



Фиг. 75. То же, что фиг. 74. Деталь слоистости серий б и в, напоминающей слоистость паводков.

Покрывается вся эта песчаная толща мзотиса карбонатными и другими морскими отложениями понтического яруса, охарактеризованными фауной.

При анализе песчаных отложений в районе IX отмечаются, как мы видим, весьма различного типа слои: одни с признаками типичных речных, другие — прибрежно-морских отложений, третьи — озерные.

Разрез в целом построен следующим образом: сначала преимущественно отложения морского побережья, затем речных выносов в море, выше — слои с характерными признаками русловых, сменяющихся пойменными, затем «подпочва» и, наконец, морские, трансгрессивно на-

легающие породы. Таким образом, мы получаем последовательность отложений, характерную для дельтовой обстановки, в которой участок моря постепенно отвоевывается сушей за счет заполнения выносимыми с суши осадками, пока новое наступление моря вновь не оттеснит сушу.

Изучение строения песчаной толщи, текстуры отдельных слоев, их последовательной смены в разрезе позволяет понять, почему одни исследователи относили эту песчаную толщу к морским, а другие — к континентальным отложениям; это обуславливалось тем, что толща описанных песков неоднородна по генезису и действительно содержит в себе отложения различных фаций — от прибрежно-морских до континентальных.

Изучение различных срезов одной и той же толщи показало в ряде случаев сильное изменение морфологического типа слоистости одного и того же слоя в зависимости от направления среза.

Х. РАЙОН СТ. АКСАЙ, НА ПРАВОМ БЕРЕГУ Р. ДОН. САРМАТСКИЕ ПЕСКИ

По сообщению А. Г. Кобилева и М. В. Кобилевой, осмотренные нами пески относятся к сарматскому (?) возрасту и по общегеологическим данным являются типично-речными. В хороших свежих обнажениях видна толща светлых, почти белых песков следующего строения.

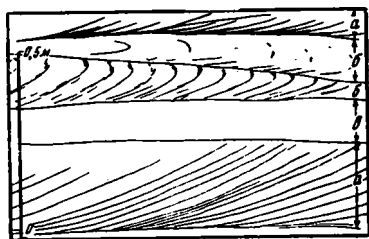
Пункт № 1

1. Белый, хорошо отсортированный мелкозернистый песок с отчетливой косой слоистостью, подчеркнутой слабым ожелезнением, тонким растительным детритом и некоторым слабым изменением состава: в некоторых сериях темные слойки, слегка зеленоватые, содержат большое количество темных минералов (серия *a* на фиг. 76). Углы падения слоев однородны и однонаправленны; в некоторых сериях наблюдается странное явление — у верхней границы серий слойки заворачивают в обратную сторону (две серии *b*, фиг. 76). Это явление, возможно, объясняется подводным оползанием или же давлением текущей воды на уже слежавшиеся слои песка на дне. К основанию серии слойки в ней слегка подстилают друг друга.

Границы серий достаточно отчетливы и примерно параллельны, так что сами косые серии параллельны или полого-клиновидны; в особенности клиновидная форма присуща сериям, в которых наблюдаются завороты слоев.

Крупные косослоистые серии иногда чередуются с совершенно неслоистыми (фиг. 76, серия *e*), однако в другом срезе эти кажущиеся неслоистыми серии являются отчетливо косослоистыми. Мощность косых серий различная, колеблется в пределах 0,10—0,50 м, причем в верхней части слоя, как правило, серии менее мощные, около 0,10 м, к низу они становятся крупнее, доходя до 0,50 м, и чередуются с маломощными выклинивающимися косослоистыми сериями.

В более мощных косых сериях (0,5—0,2 м) с ритмической сортировкой материала более грубые слойки представлены песком мелкозернистым, тяготеющим к среднезернистому. В основании этих серий лежит мелкая слабо окатанная сплюснутая галька, вытянутая по слоистости (фиг. 77). Менее мощные серии в целом обычно более темного цвета и более четко



Фиг. 76. Пункт № 1, нижняя часть слоя 1. Речные отложения (русловые). Видно чередование косослоистых серий (*a*), серий с заворотом верхней части слоев (*b*) и неслоистых серий (*e*).



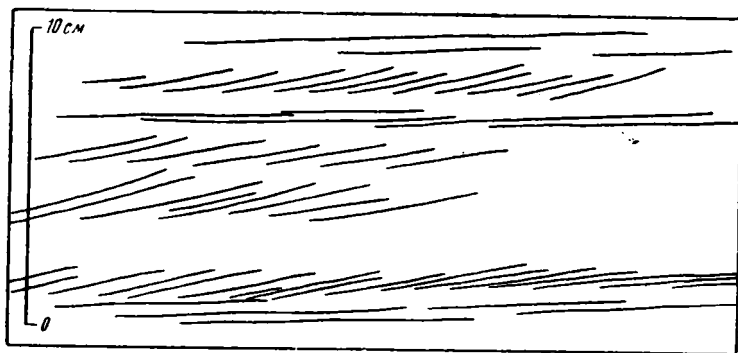
Фиг. 77. Пункт № 1, слой 1. Русловые отложения; отмечается разделение косослоистых серий сериями горизонтальнослоистыми.

слоистые за счет упомянутого выше различия в составе зерен и большего количества растительного детрита. В верхней части слоя мощность серий уменьшается до 0,10 м.

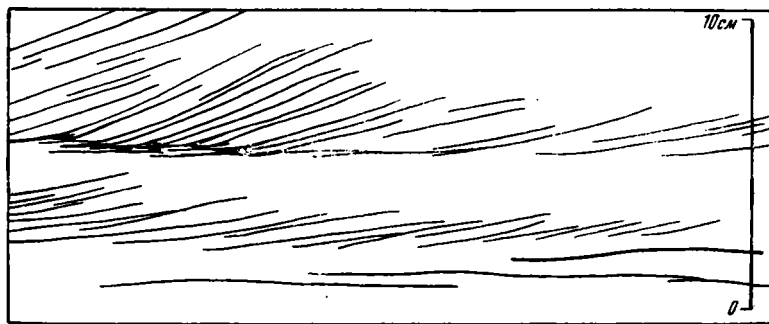
В ряде случаев между косослоистыми сериями отмечались тонкие (3—5 см) горизонтальнослоистые серии, отвечающие моментам заиления. Нижняя поверхность этих горизонтальных серий срезает верх косых слойков.

Слой 1 почти полностью изображен зарисовкой на фиг. 77, мощность его около 2,5 м. Этот слой представляет собой типичные русловые отложения, сложенные косослоистыми песчаными осадками, образовавшимися в обстановке более или менее однонаправленного течения несколько изменяющейся силы, на фоне общего постепенного уменьшения живой силы потока. Периодически, особенно в конце формирования этого слоя, появлялись условия полного обмеления, вызывающие отложение мало-мощных горизонтальнослоистых прослоев заиления.

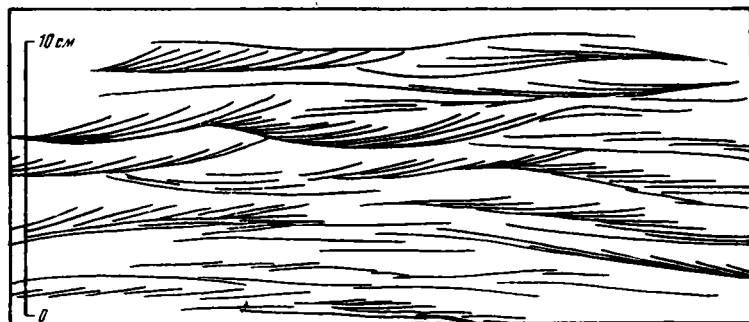
2. Тонкозернистые пески, очень хорошо отсортированные. Внизу слоя располагаются мелкие, косые серии около 5 см мощностью (фиг. 78); выше они становятся еще более мелкими (фиг. 79). Слоистость подчеркивается послойным бурым окрашиванием. Самая верхняя часть слоя, мощностью около 1 м, имеет типичную мелкую косоволнистую пойменную слоистость (фиг. 80).



Фиг. 78. Пункт № 1, слой 2. Мелкая косая слоистость пойменных отложений.



Фиг. 79. То же, что фиг. 78.



Фиг. 80. Пункт № 1, верхняя часть слоя 2, типичная косоволнистая пойменная слоистость.

Пункт № 2

Верхняя часть слоя 2 детально прослежена в другом обнажении, плоскость которого была примерно перпендикулярна к плоскости первого, на расстоянии от него около 30 м. В основании обнажения, в толще тонкозернистого кварцевого песка видно несколько серий мелкой косой слоистости мощностью 5—10 см (фиг. 81, серии *a*). Угол наклона косых слойков около 20°. Косые серии разделены по резкой границе маломощ-

ными глинистыми, более темными и более плотными сериями (2—3 см и менее) с неотчетливо видной горизонтальной слоистостью (серии б). Затем идет тонко-горизонтально-слоистая серия того же песка (в). Слоистость обусловлена очень слабой сортировкой песчаного материала и в основном подчеркнута тонким налетом черного растительного детрита.

Эта серия сменяется темным глинистым прослоем заиления (фиг. 81, г), состоящим из чередования темносерых глинистых и светлосерых тонкоалевритовых полосок мощностью около 1 см каждая, а также глинистых полосок, слегка зеленоватых и буроватых.

Глинистый прослой заиления выклинивается на расстоянии около 10 м; далее его продолжением служит горизонтально-слоистая пачка, аналогичная серии б. Выше прослоя заиления идет тот же песок, что

и ниже, состоящий из серий очень мелкой косой слоистости (серия д); мощность серий около 1 см. Слоистость видна неотчетливо, местами имеет как бы «размытый» рисунок. Слой 2 является сложно построенным комплексом пойменных отложений.

3. Завершается толща горизонтально-слоистыми песками, нарушенными современной корневой системой. Установлены нарушения слоистости и характерные изгибы слоев около корней — признак, неоднократно наблюдавшийся нами в ископаемых отложениях, которые мы относили к литогенетическому типу, условно названному «подпочва».

Прослеженная песчаная толща представляет собой типичный аллювиальный комплекс, в котором косослоистые русловые пески (слой 1) сменяются сложным переслаиванием пойменных отложений, содержащих чередующиеся серии мелко-косослоистые, горизонтально-слоистые и прослои заиления. Характерный переход глинистого прослоя заиления в горизонтально-слоистую пачку указывает на то, что эти пачки отвечают по существу моментам межженного периода, когда динамика среды почти отсутствовала и в очень мелкой спокойной воде отлагался тонкозернистый песчаный горизонтально-слоистый наилок, а местами — чисто глинистый.

Фиг. 81. Пункт № 2, слой 2. Сложно построенный комплекс пойменных отложений, состоящий из чередования различных слоев небольшой мощности.

Динамика движения водной среды уменьшается снизу вверх как во время существования русла, что нашло свое выражение в общем уменьшении мощности косых серий, так и на пойме, среди отложений которой также закономерно уменьшается снизу вверх мощность косых серий и увеличивается значение горизонтально-слоистых прослоев.

Этот разрез песчаных речных отложений может служить типовым примером речного комплекса отложений.

Этот разрез песчаных речных отложений может служить типовым примером речного комплекса отложений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В разных районах и обнажениях нам удалось просмотреть весь комплекс аллювиальных отложений, включающий фации: 1) русла, 2) поймы, 3) старицы, 4) застойных водоемов и болот речной долины. Кроме того, в качестве сравнительного материала были привлечены озерные отложения и прибрежные отложения опресненных морских заливов. В результате детальных литологических наблюдений многочисленных обнажений был выявлен ряд диагностических признаков, характеризующих отдельные фации аллювия, и определены существенные черты отличия их от прибрежно-морских осадков.

Фация русла

Типичные русловые отложения наблюдались в районах II, V и VII, где они относятся к осадкам четвертичной системы, а также в районах VIII и X, где они относятся к верхнему отделу третичной системы. Русловые отложения повсеместно представлены песками, изменяющимися от крупнозернистых, иногда с примесью гравия и гальки, до мелкозернистых. Наиболее крупный материал приурочен к нижней части толщи руслового аллювия; по направлению к верхней части песчаный материал становится все более тонким. Сортировка материала непостоянная. Обычно в нижней части песок разномзернистый, в верхней части может быть довольно хорошо отсортирован.

Характерна косая — диагональная слоистость, выявляющаяся по различию гранулометрического состава слоев и иногда подчеркиваемая растительным детритом. В нижней части наклон косых слоев в различных сериях имеет однонаправленный характер (фиг. 13, 57); в верхней части в ряде случаев отмечается появление серий с противоположным наклоном косых слоев, что свидетельствует об изменении направления течения в мигрирующем русловом потоке (фиг. 45, 46, 47). Мощности косых серий изменяются от 0,50—0,40 до 0,10—0,05 м. Как правило, наблюдается закономерное уменьшение мощности косых серий снизу вверх. Наиболее мощные серии обычно сложены относительно грубым материалом. В косых слоях имеет место «ритмическая» сортировка материала. Кроме того, отмечено погрубение материала к основанию каждой серии.

Образование косой — диагональной слоистости в речных отложениях обусловлено передвижением донных песчаных валов. Наблюдавшаяся нами косая слоистость в прибрежно-морских песках также связана с прибреговыми валами, передвигающимися в направлении, перпендикулярном к береговой линии. Это обстоятельство определяет наличие сходства косой слоистости в тех и других отложениях. Однако более пристальное изучение обнаруживает существенные черты различия между ними, а именно — в косослоистых песках речного типа наблюдается более крутой наклон косых слоев в сериях (до 30°). Выплаживание косых слоев к основанию серии выражено значительно слабее, а иногда и полностью отсутствует. Выплаживание косых слоев в верхней части серии, столь типичное для прибрежно-морских отложений, в русловых песках не наблюдалось. В то время как косая слоистость в русловых песках выявляется ритмической сортировкой самого песчаного материала, косая слоистость прибрежно-морских песков обычно обуславливается периодическим появлением слоев глинистого материала в сравнительно более тонком и однородном песке. Следует подчеркнуть, что, по нашим наблюдениям, значительно более характерным типом слоистости в прибрежно-морских песках является тип крупной косоволнистой мультислойной слоистости (см. фиг. 20, слой 1), не типичной для русловых отложений. Нижний кон-

такт русловых отложений нам не удалось наблюдать, вследствие невозможности производить глубокие расчистки для его обнаружения. По Г. И. Попову, в районе V он представлен базальным горизонтом, в районе VIII — крупнозернистыми песками с гравием, крупными (до 0,5 м) обломками кремней и каменноугольных пород, стволами деревьев, песчаными конкрециями и т. п. Все это свидетельствует о том, что нижний контакт русловых отложений является контактом эрозионного размыва.

Признаки размыва наблюдались нами внутри толщи русловых отложений, где они выражались в появлении прослой галечников, приуроченных к основанию косой серии. В прослое были найдены кости позвоночных и конкреции (фиг. 45, 47, основание слоя).

Верхний контакт русловых отложений с пойменными представлен переходной зоной, имеющей ряд специфических особенностей. Как правило в ней наблюдаются значительно более тонкозернистый материал и косая слоистость с изменяющимися углами наклона косых слоев. Наряду с косыми сериями появляются мульдобразные серии. Весьма характерно сложное строение косых слоев, состоящих в свою очередь из мелких подклаивающихся слоечков (см. фиг. 49, 50, 59), что обусловлено моделировкой склона песчаного вала за счет волновой и ветровой ряби.

Для песков переходной зоны весьма характерно также наличие слоистости мелкой ряби течений. В отдельных срезах слоистость этого типа напоминает слоистость прибрежной ряби волнений (фиг. 18), но в перпендикулярном сечении она имеет иной, косой и косоволнистый характер (фиг. 19), что и отличает ее от слоистости в прибрежно-морских песках, имеющей волнистый характер во всех срезах. Иногда в переходной толще появляются прослой песка с мелкой косоволнистой слоистостью, характерной уже для собственно пойменных отложений.

Слоистость всех типов в переходной зоне подчеркивается, как правило, обильным растительным детритом.

Фация поймы

Пойменные отложения наблюдались нами в районах I, II, VII (четвертичная система) и VIII, X (третичная система). Они выражаются сложным комплексом песчано-глинистых осадков, представляющим чередование слоев различного гранулометрического состава, текстуры и мощности. Отчетливо выделяются следующие элементы пойменных осадков: пески со слоистостью паводкового типа; чередование этих песков с прослоями заиления; косослоистые пески прирусловых валов и отложения узкой поймы, причлененной к высокому коренному берегу.

Паводковые пески характеризуются мелкой косоволнистой, неправильной прерывистой пологоволнистой и мелкой косой слоистостью с мощностью косых серий не более 5—8 см (фиг. 52, 53; фиг. 15, 16; фиг. 79, 80). Часто слоистость подчеркивается мелким растительным детритом.

В ряде случаев на волнистую и косоволнистую слоистость паводкового типа бывает похожа по своему рисунку слоистость ряби течений переходной зоны, если обнажение последней плохо отпрепарировано; однако, как правило, паводковая слоистость отличается более мелкими размерами; кроме того, она связана с более тонким материалом, в то время как в переходной зоне встречаются косые серии, сложенные относительно грубозернистым песком.

Очень часто пески со слоистостью паводкового типа чередуются с глинистыми прослоями, горизонтальнослоистыми или неслоистыми, обычно небольшой мощности. Эти отложения представляют прослой заиления, образующиеся в период спада полых вод. Иногда они содержат остатки корневой системы, примесь гумуса и другие признаки почвообразования

(фиг. 51). Отложения прирусловых валов представлены тонкозернистыми косослоистыми песками. Характерны крутой наклон косых слойков (фиг. 7) и тесная связь в разрезе осадков прируслового вала с другими отложениями пойменного комплекса.

Особенности пойменных отложений, прислоненных к крутому коренному берегу, заключаются в чрезвычайной пестроте гранулометрического состава и неправильной слоистости с частыми текстурами взмучивания и другими нарушениями. Наряду с аллювием, здесь присутствует осыпь коренных пород в виде крупных и мелких неокатанных глыб (фиг. 12).

Фация старицы

Старичные отложения наблюдались нами только в районе V (слои 6—7), где они характеризуются смещением грубого песка и тонкого ила. Грубый песчаный материал образует мелкие косые серии, что не характерно для типичных русловых отложений, и содержит обильную фауну. Разделяющие их горизонтальнослоистые серии еще более грубозернисты и также содержат в большом количестве пресноводную фауну (фиг. 32).

В верхней части старичных отложений преобладают горизонтальнослоистые глины, отвечающие условиям заиления. В них спорадически появляются маломощные, нечетко выраженные прослои руслового аллювия. Для самой верхней части, представленной глинистым материалом, характерны комковатая текстура и отпечатки корневой системы растений, указывающие на зарастание старицы.

Фация застойных водоемов и болот речной долины

Осадки этой фации наблюдались нами среди пойменных отложений районов I и VII, а также в обнажениях районов IV и V. Они представлены преимущественно алевроитовым материалом с примесью тонкопесчаного и глинистого. Обычно неслоисты, или с неясной прерывистой горизонтальной слоистостью. Обогащены органическим веществом и содержат большее или меньшее количество отпечатков корней растений (фиг. 5). Часто окрашены в темносерые, буроватые или зеленоватые тона.

* * *

Установленные диагностические признаки различных фаций аллювия характерны как для четвертичных отложений, генезис которых является несомненным, так и для третичных, генезис которых устанавливается по совокупности всех геологических данных.

Изменение диагностических признаков внутри всего комплекса аллювиальных отложений свидетельствует о постепенном падении динамики среды отложения и отвечает нормальному развитию эрозионного цикла.

Как уже было сказано выше, при изучении и описании различных типов четвертичных и третичных отложений нами отмечались отдельные черты сходства их с песчано-глинистыми породами угленосных свит Донбасса. Наши представления об условиях образования пород угленосных свит не противоречили, а наоборот, подтверждались материалами изучения новейших образований.

Мы считаем необходимым и в дальнейшем изучать новейшие отложения. Тесный контакт литологов с геологами, работающими по современному и четвертичным отложениям, несомненно, принесет обоюдную пользу и позволит скорее установить единые диагностические признаки для различных типов осадочных пород и толщ.

И. П. ТИМОФЕЕВ

АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ ЭРОЗИОННЫЕ РАЗМЫВЫ В УГЛЕНОСНЫХ СВИТАХ СРЕДНЕГО КАРБОНА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ОКРАИНЫ ДОНБАССА

1. ВВЕДЕНИЕ

В основу данной статьи положен фактический материал, собранный в течение 1947—1951 гг. при детальном литологическом изучении угленосных свит C_2^3 — C_3^1 в Добропольском, Красноармейском, Кураховско-Марьинском, Сталино-Макеевском, Ханженковском, Чистяковском и Центральном (южное крыло Главной антиклинали западнее шахты Юнком) районах, расположенных в пределах юго-западной окраины Донбасса¹. Объектами изучения служили главным образом керны буровых скважин, а также естественные обнажения и квершлагги в шахтах. Наиболее полно и детально изучены свиты C_2^6 и C_2^7 , по которым описано свыше 35 скважин, около 10 квершлаггов (Красноармейский, Кураховско-Марьинский и Центральный районы) и большинство естественных обнажений и искусственных выработок. По этим свитам составлены детальные фациальные профили. Характер осадков и их залегание позволяют утверждать, что некоторые гравийно-песчано-алевритоглинистые толщи, обладающие определенным комплексом основных генетических признаков, имеют аллювиальный генезис.

Изучение угленосных свит юго-западной окраины Донбасса производилось методом фациально-циклического анализа, сущность которого состоит, во-первых, в выделении литогенетических типов отложений и их фаций по основным генетическим признакам, во-вторых, в раскрытии закономерной смены (парагенетической связи) этих типов отложений и их фаций, в-третьих, в установлении определенной повторяемости их комплексов (явления цикличности или ритмичности).

В результате было выявлено свыше 40 литогенетических типов отложений². В основу выделения каждого типа был положен комплекс главнейших первичных (генетических) признаков, характеризующих как породы, так и взаимоотношения между ними. Среди признаков самой

¹ В структурном отношении юго-западная окраина Донбасса относится к Кальмиус-Торецкой котловине.

² О том, что понимается под литогенетическим типом отложений, фацией, циклом, их типами и обстановками осадконакопления, кратко сказано в статье, опубликованной в Изв. Акад. Наук СССР (Тимофеев, 1952).

породы большое внимание было уделено изучению макро- и микроструктур (гранулометрический состав, характер сортировки и окатанности зерен и т. п.), текстур (тип слоистости, величина серий и слоев, углы наклона, чем обусловлена слоистость и т. п.), органических остатков (флора и фауна, степень сохранности, распределение в породе и т. п.) и минеральных образований (конкреции, включения отдельных минералов, их форма и распределение в породе и разрезе). Особое внимание было обращено также на характер взаимоотношений между отдельными породами и генетическими типами отложений. К этим признакам могут быть отнесены: характер контактов, положение литогенетических типов в цикле и др.

На основе этого комплекса признаков была определена принадлежность каждого литогенетического типа отложений к той или иной фации. Всего установлена 21 фация¹, которые объединяются в две крупные группы фаций — континентальных (аллювиальных и болотных) и морских (прибрежно-морских, включая заливно-лагунные, и собственно-морских). Из общего числа литогенетических типов отложений, семь отнесены к трем аллювиальным фациям — фации русла, фации прирусловой части поймы и фации внутренних частей поймы, включая ее застойные водоемы (табл. 1).

Для доказательства аллювиального генезиса некоторых песчаных толщ необходимо детально познакомиться как с характером строения самих толщ, так и с характером взаимоотношений их с окружающими породами, особенно с теми, которые их подстилают. Не останавливаясь на рассмотрении всех аллювиальных толщ, встреченных среди угленосных свит S_2^6 и S_2^7 юго-западной окраины Донбасса, ограничимся разбором только некоторых из них, которые наиболее детально прослежены в пределах отдельных районов.

В качестве таких примеров возьмем некоторые гравийно-песчаные толщи свиты S_2^6 Добропольского и свиты S_2^7 Красноармейского районов, по которым составлены детальные фациальные профили² (фиг. 1, 2, 3). Доказательство их аллювиального генезиса мы для полноты характеристики будем иллюстрировать рядом фотографий и зарисовок этих толщ не только Красноармейского и Добропольского, но и остальных районов юго-западной окраины Донбасса.

II. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И УСЛОВИЙ ИХ ОБРАЗОВАНИЯ

Рассмотрим строение гравийно-песчаных толщ, залегающих ниже угольных пластов l_2 , l_6^2 , l_7 и l_8 свиты S_2^6 Добропольского района (циклы пластов l_2 , l_6^2 , l_7 и l_8) и m_4^2 и m_5^2 свиты S_2^7 Красноармейского района (циклы пластов m_4^2 и m_5^2).

¹ Краткая характеристика этих фаций дана в статье, опубликованной в Докл. Акад. Наук СССР (Тимофеев, 1953).

² Фациальные профили построены без учета тектоники и все разрезы «подвешены» к точно палеонтологически индексируемому в разрезе горизонту — известняку M_1 . Они составлены при соотношении масштабов 1 : 10 (вертикальный — 1 : 1000, горизонтальный — 1 : 10 000). Скважины, описанные автором, на профилях изображены в фациях, а остальные — в литологических типах пород (см. условные обозначения к профилям — фиг. 1). Слева и справа на профилях приводятся индексы угольных пластов и известняков по данным треста «Артемуглегеология» МУП СССР, а рядом — единая синонимика углей и известняков для всей юго-западной окраины Донбасса, установленная автором. Полное сопоставление пластов углей и известняков сведено в табл. 2, 3 и 4.

Литогенетические типы аллювиальных отложений и их фации

Литогенетические типы отложений		Фации	
Индекс типа	Название типа	Индекс фации	Название фации
A—1a	Гравелиты, песчаник крупнозернистый, разнозернистые, несортированные	A—1	Условия текущих вод Фация русла
A—1б	Песчаник крупно- и среднезернистый, разнозернистый, с ритмической сортировкой зерен и косой крупной однонаправленной прямолинейной слоистостью		
A—1в	Песчаник средне- и мелкозернистый с ритмической сортировкой зерен и косой крупной однонаправленной сходящейся слоистостью		
A—2a	Песчаник мелкозернистый с косой мелкой сходящейся слоистостью и прослоями пород с тонкогоризонтально-прерывистой слоистостью	A—2	Условия Фация прирусловой части поймы
A—2б	Песчаник мелкозернистый, алевролит крупнозернистый с косой мелкой штриховатой и косоволнистой прерывистой слоистостью и прослоями заиления		
A—3a	Алевролиты с горизонтальной прерывисто-волнистой и линзовидной слоистостью и растительным детритом	A—3	Условия слабо проточных и застойных вод Пойменные условия Фация внутренних частей поймы, включая ее застойные водоемы
A—3б	Аргиллит, алевролит мелкозернистый с тонкогоризонтальной слоистостью и растительными остатками, часто хорошей сохранности		

Свита S_2^6 в Добропольском районе описана нами по 8 скважинам, из которых в составленный фациальный профиль (фиг. 1) вошла только одна скважина (скв. 0—3), тогда как остальные, располагающиеся вне профиля, были использованы для интерпретации разрезов, описанных донбасскими геологами.

В литологическом отношении свита S_2^6 отличается своеобразием строения: она более чем наполовину (56%) представлена разнозернистыми песчаными породами (с примесью гравийного материала). Значительно меньшим развитием пользуются аргиллиты, количество которых достигает 25%. Алевролиты, а также и переслой, образованные чередованием пород от аргиллита до песчаника мелкозернистого, составляют всего лишь 15%. Карбонатные породы имеют резко подчиненное значение и представлены одним пластом известняка L_1 ; известняк относится к фораминиферовому типу и в средней части содержит водоросли *Donetzella*. Средняя мощность известняка L_1 не превышает 3,1 м, что составляет 1,4%. Угли и углистые аргиллиты составляют 2,6% от общей мощности свиты.

Для составления двух схематических фациальных профилей нижней части свиты S_2^7 Красноармейского района (интервал $M_1 - m_7$, фиг. 2 и 3) использованы разрезы 9 описанных нами скважин, причем только пять из них вошли в профили, а остальные также были использованы для интерпретации разрезов скважин, задокументированных в этом районе донбасскими геологами. Эти два профиля располагаются вдоль разведочных линий, отстоящих друг от друга приблизительно на расстоянии 500 м.

В литологическом отношении нижняя часть свиты S_2^7 в указанном интервале характеризуется присутствием в разрезе большого количества гравийно-песчаного материала — до 55%, причем по ряду скважин их количество достигает 70—80%. Остальные породы имеют резко подчиненное значение: алевролиты 20—22%, переслой 4—6%, аргиллиты 15—18%. Ничтожным развитием пользуются известняки (1—2%) и угли (около 1%).

В строении свиты S_2^6 Добропольского района принимают участие семь гравийно-песчаных толщ, входящих в континентально-морские циклы пластов $I_1, I_2, I_4^1, I_6^2, I_7, I_8$ и залегающих ниже соответствующих пластов угля, а в строении нижней части свиты S_2^7 Красноармейского района — четыре аллювиальные толщи в циклах пластов m_2, m_2^2, m_5^2 и m_6^1 , располагающиеся ниже этих пластов угля.

Для всех этих циклов в их начальную стадию было характерно накопление мощных гравийно-песчано-алеврито-глинистых толщ, составляющих в свите S_2^6 в среднем около 58%, а в нижних частях свиты S_2^7 — около 60%. В нижней части каждого цикла осадконакопления по резкой границе с эрозионным размывом на различных горизонтах ниже лежащих пород залегают разномеристые песчаники и гравелиты с крупной косой однонаправленной прямолинейной и сходящейся слоистостью, которые были отнесены к литогенетическим типам отложений — типам А-1а, А-1б и А-1в, характеризующим фацию русла. При изучении этих толщ по всем скважинам (в том числе и по тем, которые не вошли в составленные профили) выявляются следующие специфические особенности их строения.

В основании этих толщ залегают мелкозернистые, разномеристые гравелиты (табл. I, фото 1), песчаники крупнозернистые (табл. I, фото 2; табл. II, фото 1 и 2), иногда своеобразные конгломераты, образованные скоплением сидеритовых галек-конкреций (табл. III, фото 1-а). Как песчаники, так и мелкозернистые гравелиты всегда, как правило, содержат включения отдельных крупных гравийных зерен и галек самого разнообразного состава — кварцевоаркозового (табл. II, фото 2-а), глинистого, углистого, сидеритового (табл. I, фото 2-а; табл. II, фото 1-а) и др. Эти включения в большом количестве обычно приурочены к самым нижним частям толщи, а в ряде случаев послойно или беспорядочно располагаются на ее различных горизонтах. Размер галек колеблется от 10 до 30—50 мм, редко достигая больших размеров. В относительно большом количестве встречаются включения обуглившихся (табл. II, фото 1-б) и окаменелых растительных остатков (табл. II, фото 4), главным образом в виде крупных стеблей и стволов деревьев, а также их отпечатков (табл. I, фото 1-б; табл. II, фото 3). Мелкие растительные остатки хорошей сохранности, в том числе и листья растений, не встречаются. Из-за грубости пород и плохой сортировки материала слоистость по керну определяется с трудом, но в обнажениях можно наблюдать то слабо, то отчетливо выраженную крупную косую, иногда сходящуюся, а порою перекрещивающуюся слоистость. Угол

наклона косых слоев очень разнообразный и колеблется от 10—15 до 30—35°.

Одной из характерных особенностей всех этих толщ является их залегание на подстилающих породах по резкой границе с размывом (табл. IV, фото 1, 2). При прослеживании этих контактов можно наблюдать, как в том или ином направлении происходит срезание отдельных горизонтов нижележащих пород, относящихся к различным литогенетическим типам.

Мощность этой части разреза, относимой к литогенетическому типу А-1а, обычно незначительна и редко достигает 3—5 м. Так (фиг. 1, 2, 3), в цикле пласта m_4^2 она равна: 1,5 м по скв. 0—6; 2 м по скв. 0—10; 3,8 м по скв. 0—12; в цикле пласта m_5^2 — 2,1 м по скв. 0—6; 5,8 м по скв. 0—12; 3,1 м по скв. 0—13; в цикле пласта l_4^1 — 1,2 м по скв. 0—3; в цикле пласта l_6^2 — 2,1 м по скв. 0—3 и т. д.

Выше по разрезу во всех песчаных толщах залегают отложения, относимые к литогенетическому типу А-1б. Они представлены в основном крупно- и среднезернистыми, разномзернистыми песчаниками, иногда гравелитами, обладающими хорошо выраженной крупной косой однонаправленной прямолинейной слоистостью (табл. V, фото 1 и 2-а; табл. VI, фото 1-а, 3) с характерной сменой гранулометрического состава зерен в каждом косом слое — от более крупных к более мелким разностям гравелитов и песчаников (табл. VI, фото 2; табл. VII, фото 2) — которую мы называем ритмической сортировкой. Мощность косых слоев 1—2 см, максимум 5 см. Углы наклона косых слоев колеблются от 15—20° (редко) до 30—45° (часто) и находятся в прямой зависимости от крупности зерна пород. Обычно, чем больше мощность косой серии, тем более грубым материалом она сложена, тем большую мощность имеют отдельные слои и тем круче угол их наклона. Мощность косых серий достигает 1—1,5 м, но обычно она меньше.

Под микроскопом породы этого типа представляют разномзернистые песчаники и гравелиты, содержащие отдельные крупные и мелкие зерна различной степени окатанности (табл. VII, фото 2). Форма зерен разнообразная — от угловатой до угловато-окатанной. Сортировка материала, как правило, средняя, но часто плохая; вверх по разрезу она улучшается. Для всей породы в целом характерно малое количество цемента; промежутки между крупными зернами заполнены более мелкими зернами.

Отложения этого типа, так же как и все аллювиальные толщ вообще, отличаются снизу вверх по разрезу постепенным уменьшением размера зерна, улучшением сортировки материала и изменением формы и характера слоистости, которая из крупной косой прямолинейной, относительно круто наклоненной, постепенно переходит в крупную косую сходящуюся, свойственную уже самым верхам гравийно-песчаных толщ, т. е. отложениям, относимым к типу А-1в.

Часто встречаются крупные обугленные и минерализованные стволы деревьев (табл. VIII, фото 1), диаметр которых иногда достигает 0,5—0,8 м при длине 3—4 м. Не менее характерны также их отпечатки (табл. III, фото 2). В непосредственной связи с изменением гранулометрического состава находится распределение растительных остатков; размеры их уменьшаются по мере перехода от нижней части разреза к верхней. Они располагаются, как правило, по направлению или близко к направлению слоистости.

Косые серии пород в нижних частях толщи в ряде случаев не разделяются сериями горизонтально залегающих пород, и последующая серия, как правило, непосредственно налегает на предыдущую, имея

другой угол наклона косых слоев и другой, но близкий к предыдущему, азимут падения. Иногда в различных частях этой толщи, но чаще всего в середине иверху, встречаются остроугольные обломки пород с ненарушенной первичной текстурой (табл. VII, фото 1), попавшие сюда в результате подмыва коренных берегов, сложенных породами предыдущих циклов осадконакопления. Они были обнаружены в разрезах скважин 0—10 (фиг. 2), 0—11 и 0—12 (фиг. 3) и 0—3 (фиг. 1). Г. Ф. Крашенинников (1940) считает, что форма и условия залегания аналогичных обломков, встреченных им в угленосной толще Челябинского угольного бассейна, говорят о том, что они образовались скорее всего за счет размыва ранее отложившегося осадка при резком ускорении движения воды в русле. «При этом на месте размыва слоя мог отложиться наиболее грубый материал, а несколько дальше, при потере потоком своей живой силы, вместе с отложением более мелкозернистого материала опустились на дно и кусочки захваченного раньше осадка» (Крашенинников, 1940, стр. 67).

Мощность отложений типа А-1б обычно значительная и достигает 40—50 м. Средняя мощность в пределах одного цикла осадконакопления обычно не превышает 12—15 м (об этом более подробно будет сказано ниже).

Выше по разрезу песчаные толщи слагаются породами, относимыми к литогенетическому типу А-1в. Они обычно представлены средне- и мелкозернистыми, иногда резко разнозернистыми (табл. VII, фото 3) песчаниками. В верхней части встречаются прослои алевролитов и аргиллитов. Для отложений этого типа характерна также крупная косая однонаправленная, но уже сходящаяся слоистость (табл. V, фото 2-б; табл. VI, фото 1-б; табл. VIII, фото 2; табл. IX, фото 1). В пределах каждого косого слоя наблюдается также ритмическая сортировка зерен. Угол наклона косых слоев в верхней части редко достигает 20—35°, постепенно выполаживаясь к основанию. Мощность косых серий обычно небольшая и не превышает 0,40—0,75 м, а в самой верхней части не более 0,20—0,30 м.

В отложениях этого типа наблюдается (как и в отложениях типа А-1б) закономерное уменьшение размера зерна от основания вверх по разрезу, с постепенным уменьшением угла наклона косой слоистости. Одновременно происходит изменение формы и размера слоистости: крупная косая сходящаяся сменяется мелкой косой сходящейся (табл. IX, фото 3; табл. X, фото 1-а, 2-а), характерной уже для отложений типа А-2а. Уменьшаются также размеры растительных остатков, которые в верхних частях представлены, в основном, большим количеством мелкого детрита. Фауна или ее отпечатки не обнаружены.

В верхней части толщи наблюдаются прослои тонкопесчаных, иногда алевролитовых пород, обладающих горизонтальной или слабоволнистой слоистостью, с большим количеством обуглившихся растительных остатков и мелкого детрита.

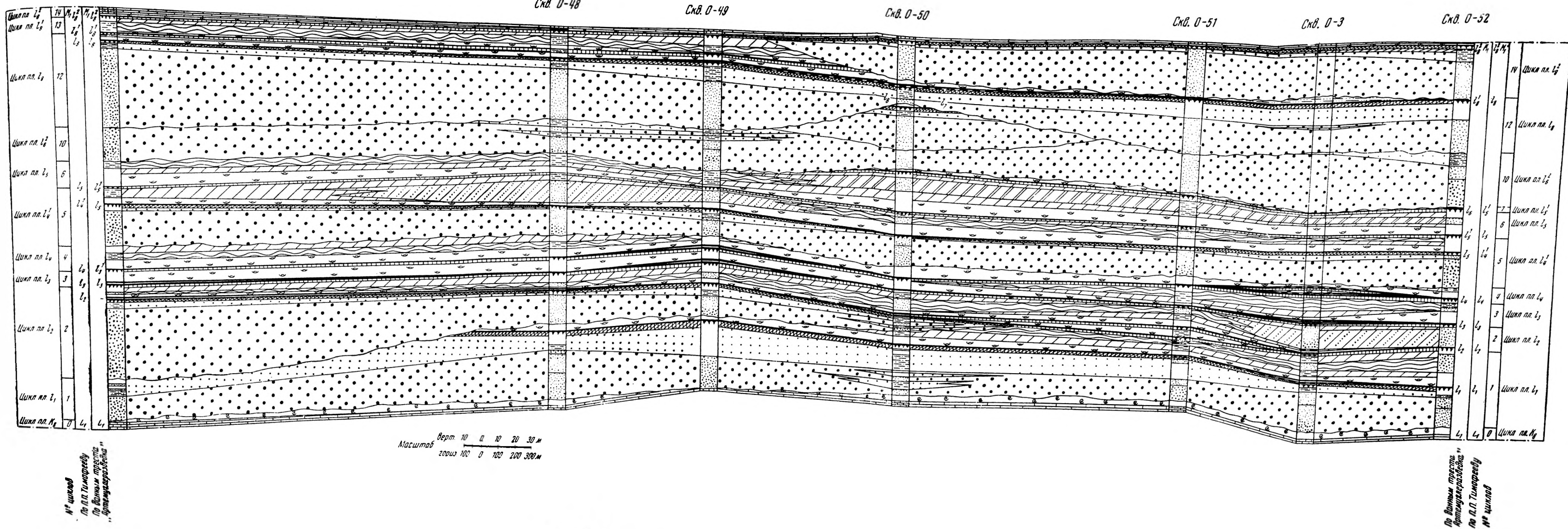
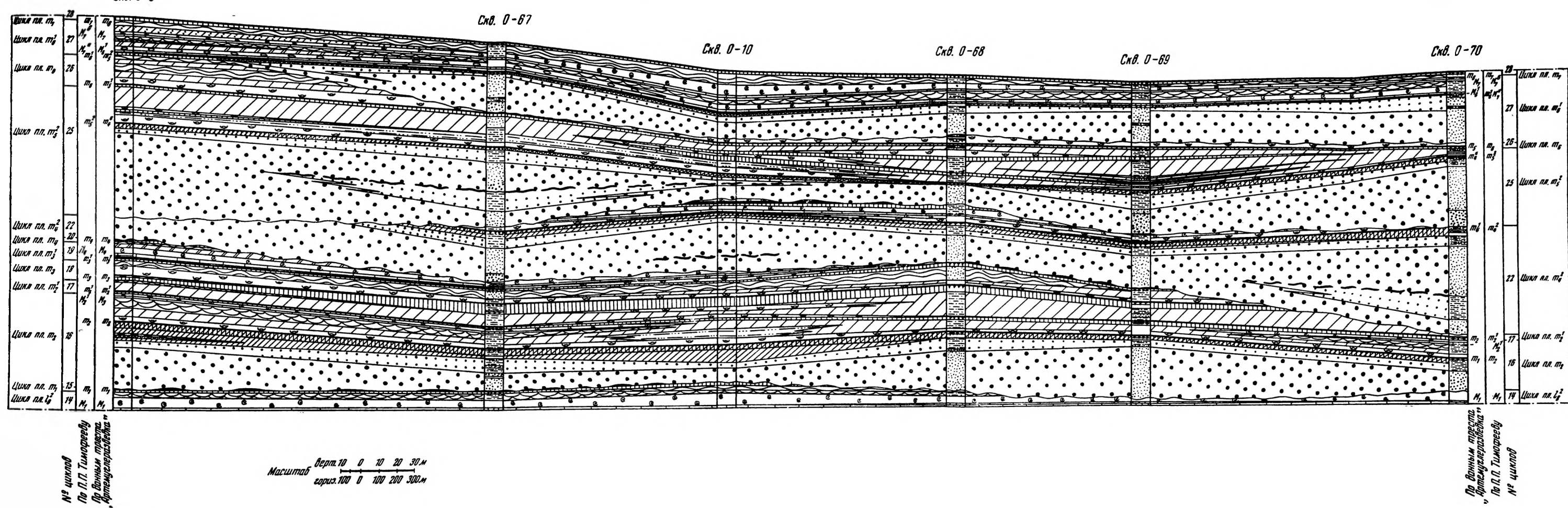
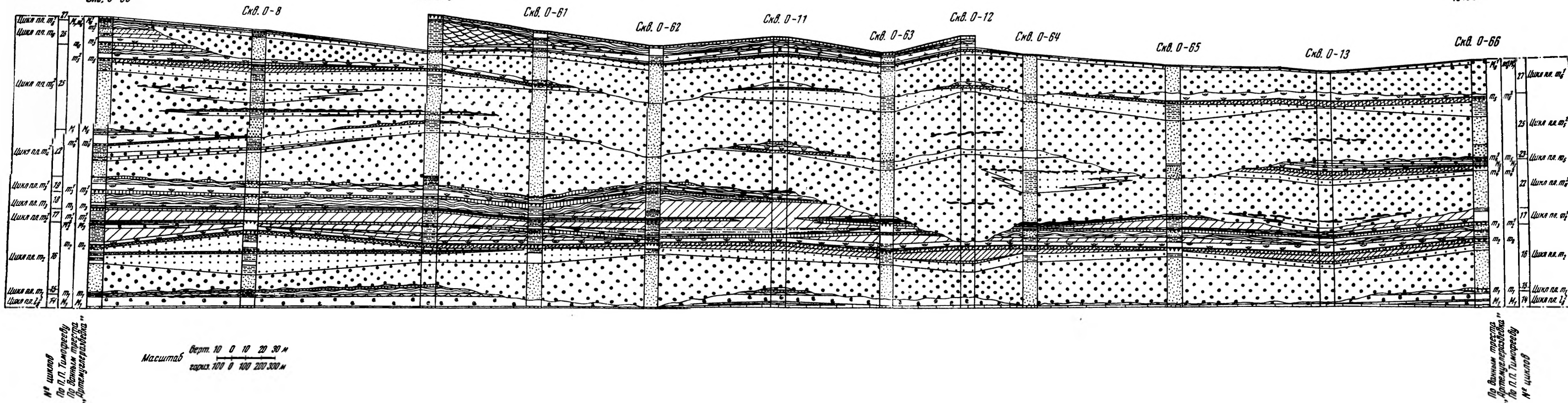
Мощность отложений типа А-1в обычно меньше мощности отложений предыдущего типа и достигает 10—12 м, а в среднем не более 5—8 м.

Для отложений типов А-1б и А-1в характерно наличие внутрiformационных размывов (табл. IV, фото 3), которые прослеживаются в ряде случаев на большие расстояния и придают гравийно-песчаным толщам многоярусное строение. Так, в цикле пласта m_4^2 по скв. 0—10 (фиг. 2) строение толщи нарушается (в 12 м от ее основания) вклиниванием в разрез прослоя разнозернистого гравелита (мощностью 1,25 м) с примесью кварцевых и глинистых галек, который с размывом залегает на песчаниках с хорошо выраженной крупной косой однонаправленной

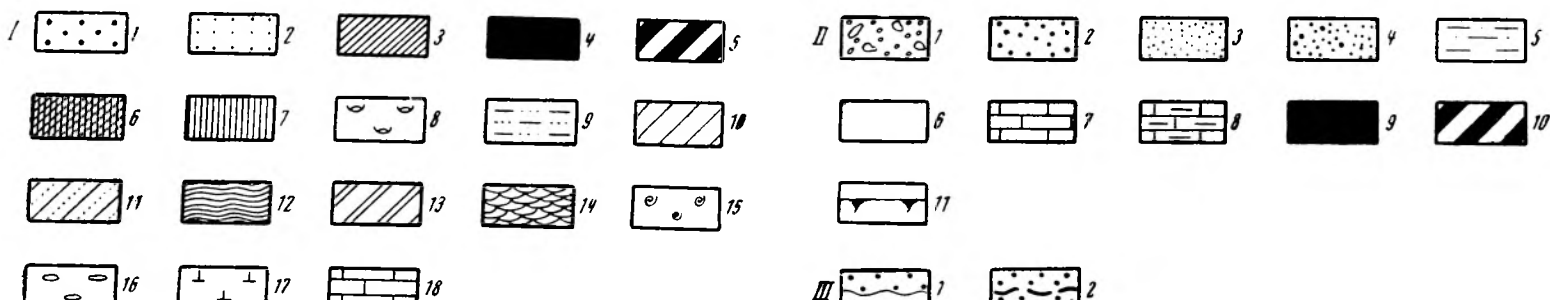
прямолинейной слоистостью. Этот же размыв прослеживается в ЮЮЗ направлении, где по скв. 0—70 он устанавливается по залеганию крупнозернистых, разнотернистых песчаников на алевролитах, относимых к пойменному комплексу. Аналогичные размывы фиксируются в гравийно-песчаных толщах циклов пластов: m_2^2 по скв. 0—67 и 0—10, где отложения типа А-1а залегают на породах пойменного комплекса (фиг. 2), m_1^2 и m_2^2 по скв. 0—12 и 0—13 (фиг. 3) и др.

Таким образом, для отложений типов А-1а, А-1б и А-1в, которые образуют единый парагенетический ряд, характерны следующие основные признаки: 1) наличие грубых пород, представленных от конгломератов (редко) и гравелитов до мелкозернистых песчаников; 2) разнотернистость пород, особенно в нижней части толщи; 3) уменьшение разнотернистости пород от основания толщи к ее верхней части; 4) общее уменьшение размера зерен пород также от основания толщи к ее верхней части; 5) косая крупная однонаправленная прямолинейная слоистость (тип А-1б) внизу и косая крупная однонаправленная сходящаяся (тип А-1в) — вверх; 6) многоярусное расположение косых серий; 7) ритмическая сортировка зерен в пределах каждого косого слоя; 8) изменение крупной косой слоистости от плохо выраженной беспорядочного характера крупной косой, иногда сходящейся, а порою переключивающейся (тип А-1а) через хорошо выраженную крупную косую однонаправленную прямолинейную (тип А-1б) до крупной косой однонаправленной сходящейся (тип А-1в); 9) уменьшение снизу вверх по разрезу мощности серий с косой слоистостью от 1—1,5 до 0,2—0,3 м; 10) наличие большого количества обуглившихся и окаменелых стволов деревьев и стеблевых остатков, а также их многочисленного детрита; 11) закономерное распределение растительных остатков от основания к верхней части (в основании содержатся более грубые и более крупные растительные остатки, а в верхней части — их обрывки и мелкий детрит); 12) отсутствие фауны и ее отпечатков; 13) залегание всей толщи фации А-1 на осадках различного генезиса по резкой границе с эрозионным размывом; 14) линия контакта зачастую имеет карманообразные углубления до 1,5—2 м и более; 15) при прослеживании этой толщи по простиранию наблюдается одновременное ее залегание в различных местах на различных горизонтах пород; 16) наличие внутрiformационных размывов, придающих толще в целом сложное строение.

Перечисленные признаки приводят к заключению, что подобные осадки могли образоваться только в водном потоке, который в поперечном сечении имел различную скорость, благодаря чему он мог переносить и осаждал материал от конгломератов и гравелитов до мелкозернистого песчаника (общее уменьшение размера зерна и включений растительных остатков снизу вверх по разрезу). В этом потоке господствовало однонаправленное течение, обусловившее образование крупной косой однонаправленной слоистости с ритмической сортировкой зерен в каждом косом слое, а также целый ряд перечисленных выше структурных, текстурных и других признаков. Таким потоком мог быть только континентальный, речной поток. Об этом свидетельствует также залегание описанных песчаных толщ с эрозионным размывом на болотных, прибрежно-морских и собственно-морских отложениях. Таким образом, данный комплекс признаков говорит за то, что отложения типов А-1а, А-1б и А-1в образовались в русле и имеют характер руслового аллювия, которому соответствует фация русла. В таком случае отложения типа А-1а целиком соответствуют стрежневой части русла, а отложения типов А-1б и А-1в — различным частям прирусловой отмели (Шанцер, 1951); отложения типа А-1б накапливались в участках, при-

Фиг. 1. Схематический фациальный профиль свиты S_2^6 Добропольского района.Фиг. 2. Схематический фациальный профиль нижней части свиты S_2^7 Красноармейского района (восточный).Фиг. 3. Схематический фациальный профиль нижней части свиты S_2^7 Красноармейского района (западный).

Условные обозначения к фиг. 1—3:



I. Фации: Континентальные фации. Аллювиальные фации: 1 — фация русла (А-1); 2 — фация прирусловой части поймы (А-2); 3 — фация внутренних частей поймы, включая ее застойные водоемы (А-3). Болотные фации: 4 — фация обводненных торфяных болот, включая условия относительно подвизанных и относительно устойчивых болот; 5 — фация заиленных торфяных болот; 6 — фация заболоченных приустьевых прибрежно-аллювиальных равнин; 7 — фация заболоченных прибрежно-морских равнин. Морские фации. Прибрежно-морские фации: 8 — фация прибрежной части опресненного залива-лагуны; 9 — фация центральной части опресненного залива-лагуны или их обособленных частей; 10 — фация прибрежного мелководного мелководья; 11 — фация сильноопресненного мелководья; 12 — фация переходная от прибрежно-морских к собственно-морским условиям. Собственно-морские фации: 13 — фация мелководного относительно мелководья; 14 — фация подвизанная от прибрежно-морских к собственно-морским условиям; 15 — фация переходная от прибрежно-морских к собственно-морским условиям; 16 — фация моря с резко восстановительной средой; 17 — фация удаленной от побережья части моря с повышенной карбонатностью; 18 — фация относительно наиболее удаленной от побережья части морского бассейна.

II. Литологические колонки в обозначениях, принятых в тресте «Артемуглегеология» МУП СССР: 1 — гравелист (мелкогалечный конгломерат); 2 — песчаный крупнозернистый; 3 — песчаный мелкозернистый; 4 — песчаный равнозернистый; 5 — песчаный суглинистый; 6 — глинистый суглинистый; 7 — известняк; 8 — известняк глинистый; 9 — уголь; 10 — углистый сланец; 11 — «мучерячки».

III. Прочие: 1 — эрозионный контур размыта; 2 — внутриформационный эрозионный разрыв. Слева от скв. 0—50 виден пласт угля, приведен по данным треста «Артемуглегеология» МУП СССР; а справа — по данным автора.

мыкавших к стрежневой части русла, а типа А-1в — к прирусловой части поймы. Наличие внутриформационных размывов свидетельствует о стадийном развитии долины, обусловленном миграцией речного русла.

На отложениях русла по всем изученным разрезам залегают мелкозернистые песчаники и крупнозернистые алевролиты, характеризующие пойменные условия (табл. IX, фото 2-б).

Так, в циклах пластов m_2 (скв.: 0—10, фиг. 2; 0—11, фиг. 3), m_4^2 (скв. 0—12, фиг. 3), m_5^2 (скв. 0—11, фиг. 3), m_6^1 (скв.: 0—10, фиг. 2; 0—11 и 0—12, фиг. 3), l_2^2 (скв. 0—3, фиг. 1) и др. на русловых песчаниках и гравелитах залегают относящиеся к литогенетическому типу А-2а мелкозернистые, довольно однородные по размеру зерна песчаники, иногда крупнозернистые алевролиты, имеющие угловато-окатанную форму зерен и среднюю, но значительно лучшую сортировку, чем в отложениях предыдущего типа. Включений крупных зерен или обломков пород, как правило, не встречалось. Для них характерна мелкая косая однонаправленная сходящаяся слоистость (табл. IX, фото 3; табл. X, фото 1-а, 2-а; тип А-2а), которая вверх по разрезу сменяется мелкой косой штриховатой и косоволнистой прерывистой слоистостью, относящейся уже к типу А-2б. Для косых слоев характерна также ритмическая сортировка зерен, хотя и менее отчетливо выраженная. Размер косых серий незначителен, достигая всего 0,05—0,1 м, редко 0,2 м. Эти мелкие косые серии, как правило, разделяются прослоями мелкозернистых песчаников и алевролитов, имеющих тонкогоризонтальную, иногда прерывистую (табл. X, фото 1-б, 2-б), а в ряде случаев, возможно, очень пологонаклонную слоистость (табл. X, фото 1-в). Слоистость подчеркнута обилием мелкого растительного детрита; его особенно много в более мелких разностях пород. Крупные растительные остатки обычно не встречаются. Отсутствует и фауна и ее отпечатки.

Переходы между нижележащими (А-1в) и вышележащими типами (А-2б, А-3а и А-3б) постепенные, особенно с последними. Вниз по разрезу они обусловлены изменением типа слоистости, увеличением размера зерна, уменьшением глинистости пород и т. п., а вверх по разрезу — появлением прослоев алевролитового и глинистого материала с большим количеством мелких растительных остатков и детрита, появлением прослоев песчаника с мелкой косой штриховатой, косоволнистой и пологоволнистой слоистостью. Мощность отложений типа А-2а незначительная и по указанным скважинам достигает 1—2 м, редко больше. Мелкозернистые песчаники, иногда крупнозернистые алевролиты с мелкой косой однонаправленной сходящейся слоистостью вверх по разрезу по скважинам 0—10 (циклы пластов m_2 и m_6^1 , фиг. 2), 0—11 (циклы пластов m_2 , m_5^2 и m_6^1 , фиг. 3), 0—3 (цикл пласта l_2^2 , фиг. 1) и др. перекрываются мелкозернистыми песчаниками или крупнозернистыми алевролитами, иногда мелкозернистыми, относимыми к типу А-2б. По всем остальным скважинам отложения типа А-2б непосредственно залегают на отложениях русла. Для них характерна мелкая косая штриховатая (табл. X, фото 3-а; табл. XI, фото 2-б; табл. XII, фото 1-а), косоволнистая (табл. X, фото 3-б, 4; табл. XI, фото 1, 3-а, 4-а) и горизонтально-волнистая (табл. XI, фото 2-в, 4-б; табл. XII, фото 1-б) слоистость. Форма волн для косоволнистой слоистости несколько асимметричная и складывается из мелких косых штрихов. Амплитуда волн незначительная, не превышает 0,5—1,5 см при длине 5 см.

Под микроскопом отложения типа А-2б отличаются лучшей сортировкой и окатанностью зерен. Более отмученные прослои имеют большее содержание мелкого растительного детрита и глинистого материала, располагающихся то в виде штрихов, то в виде сплошных слоев-полос.

Более грубые разности пород обладают хорошо выраженной мелкой косой штриховатой и косоволнистой однонаправленной слоистостью, а более мелкозернистые разности — той же слоистостью, но менее отчетливо выраженной (табл. XI, фото 3-а, 4-а), обычно сочетающейся с горизонтально-волнистой и прерывистой. В ряде случаев наблюдалось сочетание мелкой косой штриховатой и горизонтальной волнисто-прерывистой слоистостей, образование которых происходило на пойме во время паводка (табл. XI, фото 2).

Одна из особенностей отложений этого типа — это наличие прослоев заиления (табл. XI, фото 3-б, 4-б), представленных обычно мелкоалевритовым и глинистым материалом. Прослои обладают тонкогоризонтальной волнисто-прерывистой и линзовидной слоистостью с обилием мелкого растительного детрита на плоскостях наложения. Нижний контакт этих прослоев обычно постепенный, а верхний — довольно резкий, иногда со следами размыва (табл. XI, фото 3, 4). Форма контакта говорит о том, что отложению песчаников предшествовал перерыв в накоплении, во время которого произошло сначала затвердевание осадка, а затем его растрескивание — усыхание. Только при таких условиях могло произойти заполнение трещин песком без нарушения затвердевшей поверхности илистого осадка с сохранением «остроугольной» формы контакта.

На фото 1 (табл. XII) можно видеть постепенный переход от слоистости типа временных потоков с прослоями заиления к типу слабо-волнистой горизонтально-штриховатой, участками сплошной и линзовидной слоистости с большим числом прослоев глинистого материала и мелкого растительного детрита, отражающих условия более длительного заиления. К этим прослоям заиления иногда приурочены мелкие включения некоторых окислов, возможно железистых, и их новообразований (сидерит и др.). Мощность отложений этого типа изменчива, и в случае, когда они сменяют отложения типа А-2а, обычно не превышает 3—5 м; если же имеет место непосредственное наложение их на отложения типа А-1б или А-1в, мощность часто возрастает до 10—12 м, иногда более. Отложения типов А-2а и А-2б в раздельном нахождении имеют ограниченное распространение, а в разрезе и на площади переходят друг в друга. Как единое целое, они представляют постоянный, довольно выдержанный горизонт, мощность которого колеблется от 5—8 до 10—12 м, иногда более (редко). Залегают они всегда на отложениях типа А-1б и А-1в, т. е. на отложениях русла.

Таким образом, для отложений этих двух типов наиболее характерными признаками являются следующие: 1) наличие, как правило, мелкозернистых песчаников и крупнозернистых алевролитов; 2) значительно лучшая сортировка материала по сравнению с отложениями предыдущих типов; 3) общее уменьшение размера зерна от основания к верхней части толщи; 4) характерная мелкая косая сходящаяся, мелкая косая штриховатая, косоволнистая и горизонтально-волнистая слоистость; 5) наличие прослоев заиления с полого-волнистой прерывистой слоистостью; 6) слоистость, обусловленная почти исключительно растительным детритом и глинистым материалом; 7) парагенетическая связь с отложениями русла, с одной стороны, и с отложениями внутренних частей поймы и ее застойных водоемов, с другой.

Основываясь на перечисленном комплексе признаков, отложения типов А-2а и А-2б можно отнести к верхней части речного комплекса; тип А-2а соответствует переходным отложениям между руслом и поймой (внешняя окраинная зона прирусловой части поймы); тип А-2б относится к внутренним частям прирусловой части поймы, причем более грубые прослои с мелкой косой штриховатой и косоволнистой слоистостью представляют отложения самих паводков, а мелкозернистые про-

слои с горизонтально-волнистой слоистостью и большим количеством растительного детрита соответствуют отложениям времени застоя вод после половодий. В целом отложения этих типов соответствуют фации прирусловой части поймы.

В большинстве случаев этим и заканчивается разрез аллювиальных отложений. Так, в разрезе свиты C_2^6 в Добропольском районе (фиг. 1) везде выше отложений типов А-2а и А-2б залегают почвы соответствующих угольных пластов. Однако в Красноармейском районе в разрезе свиты C_2^7 среди аллювиальных толщ наблюдается присутствие своеобразных осадков, образовавшихся уже в более удаленных от русла и пониженных участках поймы, очевидно в ее многочисленных застойных водоемах, имеющих различную форму и размеры.

Отложения, образовавшиеся в этих условиях, относятся к типам А-3а и А-3б, из которых большим развитием пользуется первый. Они встречаются в циклах пластов m_2 , m_4^2 и m_5^2 по скв. 0—6, 0—10, 0—11, 0—12, 0—13 (фиг. 2 и 3). Отложения типа А-3а по разрезам этих скважин представлены алевролитами, очень редко мелкозернистыми песчаниками серого и темносерого цвета. Под микроскопом (табл. XII, фото 3) они сложены в основном угловатыми и угловато-окатанными зернами кварца с ясно выраженным чередованием прослоев тонких и более грубых пород. К более тонкозернистым прослоям приурочен глинистый материал с обилием мелкого растительного детрита, располагающегося по плоскостям наслоения. Очень часто эти прослои полностью представлены пелитовой массой, состоящей из глинисто-слюдистых минералов, которые с трудом просматриваются в поляризованном свете.

Для отложений этого типа характерна то плохо, то хорошо выраженная тонкогоризонтальная, горизонтальная, прерывисто-волнистая и линзовидная слоистость (табл. XII, фото 2). Иногда слоистость слабо выражена и не улавливается совсем. Линзовидная слоистость обусловлена присутствием более грубого материала. Мощность этих прослоев или линзочек незначительная и не превышает нескольких миллиметров, редко больше. В остальных случаях слоистость, как правило, обусловлена растительным детритом, растительными остатками и слюдой. Растительные остатки большей частью плохой сохранности, но встречаются единичные хорошо сохранившиеся отпечатки. При изучении пород в шлифах довольно часто удается наблюдать различного рода минеральные включения (пирит, сидерит и т. п.). Мощность отложений этого типа обычно небольшая, редко достигает 4—6 м. В ряде случаев выше по разрезу залегают аргиллиты, редко мелкозернистые алевролиты темносерого, почти черного цвета, которые относятся к типу А-3б. Они установлены в цикле пласта m_2 по скв. 0—6, 0—10 (фиг. 2) и 0—11 (фиг. 3). Под микроскопом аргиллит представляет желтовато-бурую массу, обычно содержащую то или иное количество зерен кварца размера алеврита или мелкого песка. Чистых аргиллитов не встречено.

Отложения типа А-3б обладают плохо выраженной тонкогоризонтальной слоистостью, которая устанавливается по ровной поверхности раскола или по обилию обуглившихся растительных остатков, обычно хорошей сохранности (табл. XII, фото 4), и мелкого растительного детрита. Иногда скопление растительных остатков так велико, что они образуют прослои углистого вещества. В тех случаях, когда этот тип представлен мелкозернистым алевролитом (цикл пласта m_2 , по скв. 0—12, фиг. 3), для него характерна горизонтально-прерывистая и мелкая линзовидная слоистость, во многом подобная таковой предыдущего типа А-3а. Мощность слойков-линзочек незначительная. В отложениях типа А-3б в значительно большей мере, чем в предыдущих (тип А-3а),

присутствуют минеральные включения (окислы железа, сидерит и др.). Мощность колеблется от 1—2 м (цикл пласта m_2 , скв. 0—6, фиг. 2) до 4—5 м (цикл пласта m_2 , скв. 0—12, фиг. 3). Отложения типа А-3а и А-3б обладают иногда хорошей, а в ряде случаев незначительной выдержанностью. Для них характерны постепенные переходы как по горизонтали, так и по вертикали в отложения типов А-2а и А-2б, а также в вышележащие болотные осадки. Однако встречаются отчетливые и даже резкие контакты, когда на них налегают слои, представленные более грубым материалом и относящиеся к типам А-2а и А-2б.

Следовательно, наиболее характерными признаками для отложений типов А-3а и А-3б являются следующие: 1) наличие в основном тонкоотмученных алевролитовых и аргиллитовых пород; 2) отсутствие тонкоотмученных однородных аргиллитов без примеси алевритового материала; 3) характерная тонкогоризонтальная или слабая линзовидная слоистость; 4) наличие большого количества растительных остатков, в том числе остатков или отпечатков хорошей сохранности (отдельных листьев папоротников или частей вайи *Neuropteris* sp., стеблей и тонких веточек хвощей и т. п.); 5) наличие конкреционных сидеритовых образований (сферосидерит) и др.; 6) тесная парагенетическая связь с отложениями прирусловой части поймы, с одной стороны, и с отложениями почв и подпочв, с другой стороны. Отложения этого типа располагаются в верхней части речного комплекса, и по ряду перечисленных признаков могли образоваться в условиях, характерных для внутренних частей поймы, включая ее застойные водоемы.

Выше по разрезу почвы повсеместно на аллювиальных толщах залегают отложения заболоченных приустьевых прибрежно-аллювиальных равнин (табл. IX, фото 2-а), служивших субстратом для поселения обильной влаголюбивой растительности и накопления торфяников, давших впоследствии вещество угольных пластов (табл. IX, фото 2-б). В дальнейшем они были перекрыты прибрежно-морскими (табл. IX, фото 2-в) или собственно морскими отложениями. Таким образом, детальное изучение основных генетических признаков, относящихся главным образом к самим породам¹, дает возможность говорить о принадлежности описанных выше литогенетических типов отложений, слагающих некоторые мощные гравийно-песчаные толщи, к аллювиальным фациям.

Выводы об отнесении отложений этих типов к аллювиальным фациям вполне согласуются с имеющимися материалами по аналогичным современным и ископаемым осадкам. Подтверждение этому можно найти в работах: Р. А. Еленевского (1936), И. И. Плюснина (1936, 1948), А. И. Мордвинова (1932), Е. В. Шандера (1951), И. В. Гармонова (1947), Ю. А. Жемчужникова и Е. П. Брунс (1940), Т. Н. Давыдовой и Ц. Л. Гольдштейн (1947) и в ряде других.

Так, А. И. Мордвинов (1932) «русловыми» осадками называет те, которые отлагаются преимущественно в пределах русла, где все дно реки на стрежне покрыто гравийно-галечным материалом с примесью крупного песка, причем ближе к пойменному — намываемому берегу он сменяется крупными разнородными песками, часто имеющими примесь гравия. На основании изучения некоторых рек СССР (р. Тихвинки у д. Фишевицы, а также некоторых других), как по естественным обнажениям, так и по буровым скважинам, А. И. Мордвинов пришел к выводу, что нижние горизонты аллювиальных отложений, представленные песчано-гравийно-галечным материалом, отложились в пределах русла реки, а мелкие однороднозернистые пески, супеси и суглинки, составляющие верхние гори-

¹ Основные признаки, относящиеся к взаимоотношениям генетических типов отложений между собою, детально разобраны ниже.

зонты аллювиального покрова, — в пределах поймы. Такие же заключения делают И. И. Плюсин (1936, 1948) и Е. В. Шандер (1951) на основании изучения аллювия ряда крупных рек Европейской части СССР.

Е. В. Шандер (1951), детально изучив строение речных отложений, утверждает, что в результате как донной, так и боковой (миграция русла) эрозии происходит формирование руслового аллювия. Е. В. Шандер считает, что «вначале поверх размытой поверхности коренного ложа скопляются только остаточные перлювиальные продукты (самая нижняя часть отложений нашего типа А-1а. — П. Т.), образующие маломощный базальный горизонт, сложенный по преимуществу грубообломочным валунно-галечным материалом. Поверх него ложатся отложения пристречневой фации, характеризующиеся еще относительной грубозернистостью, включениями линз и пакетов гравия, а иногда и галечника, и неправильно-линзовидной косой слоистостью (наш тип А-1а. — П. Т.). С продвижением зоны прирусловой отмели, мигрирующей вслед за уходящим в сторону стречнем, еще выше отлагается толща более хорошо отсортированных песков с диагональной слоистостью (наши типы А-1б и А-1в. — П. Т.), поверх которых в свою очередь накладываются мелкозернистые песчаные накопления окраины подводной части отмели с тонкой линзовидной пloyчатой слоистостью» (Шандер, 1951, стр. 52). Е. В. Шандер отмечает также, что для отложений прирусловой отмели, т. е. непосредственно русла, характерна косая слоистость с углами падения до 30° и что она всегда строго направлена по течению. Для отложений руслового аллювия, по его мнению, характерно общее уменьшение крупности зерна и увеличение степени сортировки песчаных толщ руслового горизонта по мере движения снизу вверх по разрезу, от его постели к кровле.

Из приведенного сопоставления отложений видно, что все основные признаки, отмеченные в отложениях литогенетических типов А-1а, А-1б и А-1в, встречаются и в современных русловых отложениях, и что между ними устанавливается почти полная аналогия, как-то: косая крупная однонаправленная слоистость, характер растительных остатков и их распределение в разрезе, эрозионный нижний контакт, общий характер разрезов и т. п. Даже больше: типы А-1а, А-1б и А-1в находят аналогов среди выделенных Е. В. Шандером типов отложений, относимых к фациям пристречневой части русла и нижней и средней частей прирусловой отмели, т. е. в целом к фации русла. Некоторые сведения о характере распределения осадков на пойме можно также найти в работах других исследователей. Так, Р. А. Еленевский (1936) при изучении Казаровической поймы р. Днепра установил, что половодный процесс распределяет речной аллювий по механическим фракциям таким образом, что грубые песчаные осадки откладываются вблизи русла, глинистые в местах затухания движения в центральной и притеррасной областях.

Существенное значение при отнесении осадков к пойменным имеет общий характер слоистости (форма и размер), который говорит о том, что ее образование обусловлено относительно слабой динамикой речного потока, способного переносить в лучшем случае терригенный материал размера мелкого песка. При этом сила потока была весьма изменчива (чередование песков и алевролитов, иногда и аргиллитов).

О пойменном характере отложений типов А-2а и А-2б свидетельствует также установленная тесная парагенетическая связь с нижележащими отложениями типов А-1б и А-1в, генезис которых по всем данным трактуется как аллювиально-русловой. Эта связь выражена, во-первых, в общем постепенном уменьшении размера зерен от типов А-1б и А-1в к типам А-2а и А-2б, что отмечают также И. И. Плюсин (1936, 1948), Е. В. Шандер (1951) и другие исследователи для современных речных отложений. Во-вторых, она проявляется в постепенном изменении формы

и размера слоистости при переходе от русла к пойме из косой крупной однонаправленной прямолинейной и сходящейся в мелкую косую сходящуюся, мелкую косую штриховатую и косоволнистую, что является следствием постепенного уменьшения силы потока.

Разбирая строение пойменных отложений современных рек, Е. В. Шандер (1951) считает, что по мере удаления от русла меняется тип половодных течений, которые постепенно теряют свою живую силу и приобретают способность переносить только все более и более тонкозернистый материал — супеси, глины и т. п. В пониженных частях поймы, где имеются благоприятные условия для застоя вод, накапливаются темносерые, иногда почти черные суглинки и глины с обилием растительных остатков. Сравнивая эти отложения с отложениями типов А-3а и А-3б, мы приходим к выводу, что по условиям накопления они, несомненно, должны быть отнесены к фации внутренних частей поймы, к ее пониженным частям, для которых были характерны условия застойных водоемов.

Так обстоит дело в отношении аналогии отложений типов А-1а, А-1б, А-1в, А-2а, А-2б, А-3а и А-3б с современными осадками. Имеются ли аналогии среди ископаемых отложений?

Находки аллювия, главным образом руслового, в ископаемом состоянии не единичны. Хорошим примером перехода руслового и пойменного аллювия в ископаемое состояние являются породы юрских угленосных отложений некоторых угольных месторождений Средней Азии, где песчано-гравийные толщи с подобными комплексами признаков относятся к отложениям речного аллювия. Аллювиально-русловой характер установлен также для части песчаных пород ерунаковской подсвиты Кузбасса Ю. А. Жемчужниковым и Е. П. Брунс (1940), которые, главным образом на основании детально изученной ими косой слоистости, приходят к выводу об их аллювиальном генезисе. Подобного рода примеры можно найти в работах Д. В. Наливкина (1933), Л. В. Пустовалова (1940), М. С. Швецова (1948), Л. Н. Ботвинкиной (1953), П. П. Тимофеева (1953), У. Х. Твенхофела (1936) и др. Все они считают, что песчаные отложения, имеющие отчетливо выраженную крупную косую однонаправленную слоистость, могли образоваться только в русле. У. Х. Твенхофел (1936), основываясь на ряде иностранных работ, считает, что к русловым отложениям могут быть отнесены некоторые осадки в пенсильванских пластах Миссури, Канзаса, Кентукки и Иллинойса. За отложения пойменных равнин и русел им принимается также моррисоновская формация Монтаны, Вайоминга и Колорадо.

Г. Ф. Крашенинников (1940) при изучении песчано-глинистой угленосной толщи Челябинского бассейна установил, что среднезернистые, крупнозернистые и разномзернистые песчаники обладают косой однонаправленной слоистостью, характерной для отложений речных русел и временных потоков. Среди тонкоотмученных пород (алевролиты и аргиллиты) им отмечено несколько типов слоистости (типы А-И), из которых типы А-Д генетически представляют одну группу, и для их образования подходящие условия, по его мнению, могли существовать в пойменной части речной долины. Если мы будем сравнивать типы слоистости А-Д, установленные Г. Ф. Крашенинниковым, с нашими, изображенными на табл. X (фото 1—4), табл. XI (фото 1—4), табл. XII (фото 1), то сможем убедиться в их полной аналогии.

Таким образом, в результате детального изучения основных генетических признаков гравийно-песчаных толщ циклов пластов m_2 , m_3^1 , m_5^2 и m_6^1 (фиг. 2 и 3) и l_1 , l_2 , l_4^1 , l_6^2 , l_7 , l_8 и l_8^2 (фиг. 1) мы пришли к выводу, что эти песчаные толщи, несомненно, имеют аллювиальный генезис, который подтверждается также кратким анализом материалов, имеющих в литературе по современному и ископаемому аллювию.

III. ХАРАКТЕР ЗАЛЕГАНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ТОЛЩ И ИХ СВЯЗЬ С ПОДСТИЛАЮЩИМИ ОТЛОЖЕНИЯМИ

Выводы об аллювиальном генезисе разобранных выше гравийно-песчаных толщ были сделаны, исходя из анализа основных генетических признаков, относящихся непосредственно к самим отложениям. Теперь, на примере некоторых из этих толщ, рассмотрим характер их залегания и взаимоотношения с нижележащими породами, а также причину исчезновения отдельных горизонтов пород, в том числе угольных пластов и известняков. В качестве примеров примем гравийно-песчаные толщи, лежащие ниже угольных пластов l_2 , l_6^2 , l_7 и l_8 свиты C_2^6 Добропольского района (фиг. 1) и m_4^1 и m_5^2 свиты C_2^7 Красноармейского района (фиг. 2 и 3).

Аллювиальная толща цикла пласта l_2 между скважинами 0—47 и 0—50 залегает на различных горизонтах нижележащего цикла пласта l_1 (фиг. 1). Так, по скважине 0—47 она с размывом залегает на отложениях прирусловой части поймы и имеет мощность 47 м. В юго-юго-восточном направлении мощность аллювия постепенно уменьшается, и в разрезе цикла пласта l_1 появляются не только отложения почвы и угольного пласта, но и часть покрывающих уголь отложений, относящихся к различным прибрежно-морским фациям. По скважине 0—50 аллювий залегает на отложениях прибрегового малоподвижного мелководья и имеет мощность всего лишь 10 м. Таким образом, на протяжении около 5 км мощность аллювиальных отложений изменяется с 47 до 10 м, а далее (скв. 0—51) они полностью выпадают из разреза. Такой характер залегания гравийно-песчаной толщи и ее соотношения с нижележащими отложениями являются новым свидетельством в пользу эрозионного размыва, а следовательно, и аллювиального генезиса этой толщи. Аналогичное залегание характерно и для аллювиальных отложений, относящихся к группе циклов пластов l_6^2 , l_7 и l_8 .

Аллювиальный песчаник, слагающий нижнюю часть цикла пласта l_8^2 (фиг. 1), залегает с размывом на различных горизонтах отложений то цикла пласта l_5 (скв. 0—47, 0—48 и 0—49), то цикла пласта l_5^1 (скв. 0—50, 0—51, 0—3 и 0—52). Мощность цикла пласта l_8^2 непостоянна и определяется тем, насколько глубоко зашли эрозионные процессы циклов осадконакопления l_7 и l_8 .

Выше по разрезу почти повсеместно присутствуют аллювиальные гравелиты и песчаники цикла пласта l_8 (отложения цикла пласта l_7 в большинстве случаев в разрезе не сохранились). Мощность их резко изменчива и колеблется от 50 м (скв. 0—47) до 9 м (скв. 0—50).

Теперь обратимся к аллювиальным песчаникам цикла пласта m_4^2 свиты C_2^7 Красноармейского района (фиг. 2 и 3). Они повсеместно с эрозионным размывом залегают на различных горизонтах циклов пластов m_4 , m_3^1 , m_3 , m_2^1 и m_2 . Мощность аллювия непостоянна и находится в прямой зависимости от амплитуды размыва; эта связь отчетливо проявляется в различных частях района. Так, по скважине 0—70 (фиг. 2) песчано-гравийная толща перекрывает почти непосредственно угольный пласт m_2^1 , тогда как немного севернее, по скважине 0—69, находящейся в 1,75 км от скважины 0—70, та же самая толща залегает уже на угольном пласте m_3^1 ; мощность аллювия соответственно уменьшается от 62 до 26 м. Амплитуда колебания мощности 36 м.

Этот резко выявляющийся по восточному профилю (фиг. 2) размыв не является локальным, а прослеживается в западном направлении, обнаруживаясь в еще более отчетливой форме между скважинами 0—11

и 0—64 (фиг. 3). Здесь между скважинами 0—11 и 0—12 наблюдается резкое увеличение мощности аллювия с 30 до 75 м, т. е. амплитуда равна 45 м. Одновременно происходит размыв одного неполного цикла пласта m_4 , трех полных циклов пластов m_3^1 , m_3 и m_2^1 и верхней части цикла пласта m_2 . Далее на юг, через 0,45 км, в скв. 0—64 вновь появляются отложения трех циклов и мощность аллювия уменьшается до 55 м. Участок долины, образованный этим размывом и прослеживающийся с запада на восток, имеет относительно узкую V-образную форму, напоминая речное русло.

Столь же характерные изменения мощности испытывают аллювиальные отложения в вышележащем цикле пласта m_2^2 . В южной части восточного профиля (фиг. 2) по скв. 0—70 аллювий, представленный гравелитами и песчаниками, залегает непосредственно на почве угольного пласта m_4^1 и имеет мощность 43 м. К северу, по мере уменьшения его мощности (сокращающейся до 16 м), появляются угольный пласт m_4^1 , известняк M_5 , угольный пласт m_5 и маломощный известняк M_5^1 . Еще севернее, на расстоянии всего лишь 1,3 км (скв. 0—10—скв. 0—67) происходит вновь быстрое исчезновение этих горизонтов из разреза, аллювий раздувается до 48 м и размыв достигает почти угольного пласта m_4^1 ; затем оказывается размывом и этот пласт, и отложения руслового аллювия цикла пласта m_5^2 ложатся непосредственно на аллювий цикла пласта m_4^1 (скв. 0—6). Подобный размыв наблюдается и в западной части района (фиг. 3). Между скважинами 0—66 и 0—65 в результате размыва из разреза один за другим исчезают угольный пласт m_5 , известняк M_5 , угольный пласт m_4^1 , и аллювий цикла пласта m_5^2 перекрывает русловой аллювий цикла пласта m_4^1 , увеличиваясь в мощности от 43 до 57 м. Далее на север русловой аллювий залегает на различных пачках аллювиальных отложений цикла пласта m_4^1 , и только по скважинам 0—11 и 0—60 появляется угольный пласт m_4^1 и покрывающие его отложения. Характер залегания песчаных толщ и в остальных континентально-морских циклах (циклы пластов l_1 , l_4 , l_8^2 , m_2 и m_6^1) также носит ясно выраженные признаки аллювиальных отложений.

Кратко проследив, таким образом, характер эрозионного контакта вдоль профилей в Добропольском районе на расстоянии около 8 км (фиг. 1) и в Красноармейском районе на расстояниях, в одном случае 7,5 км (фиг. 2), а в другом—около 10 км (фиг. 3), мы видим, что аллювиальные песчано-гравийные толщи в различных местах с эрозионным размывом залегают на отложениях различного генезиса, на сравнительно коротких расстояниях (около 0,5 км) переходя с одного горизонта на другой. Одновременно с увеличением мощности аллювия происходит соответствующее уменьшение мощности нижележащих отложений, и чем больше мощность аллювия, тем сильнее размывы подстилающие отложения. Так, в Добропольском районе по скважине 0—50 аллювиальные отложения цикла пласта l_8 (фиг. 1) залегают на отложениях кровли цикла пласта l_7 , имея при этом мощность всего лишь 9 м, а по скв. 0—49, расположенной севернее скв. 0—50 на 1,15 км, амплитуда размыва резко увеличивается; исчезают полностью отложения цикла пласта l_7 , и аллювий цикла пласта l_8 ложится с глубоким эрозионным размывом на пойменные отложения цикла пласта l_6^2 . Мощность аллювия достигает 41 м, т. е. увеличивается на 32 м.

Еще нагляднее это видно на примере циклов пласта m_4^1 и m_5^2 западного профиля (фиг. 3), где на коротких расстояниях то появляются, то исчезают отложения различного генезиса.

Из приведенных данных следует, что: 1) на сравнительно коротких расстояниях происходит резкое изменение мощности песчано-гравийных толщ; 2) эти изменения мощностей прямо связаны с исчезновением отдельных нижележащих горизонтов пород, в том числе известняков и угольных пластов; т. е. чем больше мощность песчаника, тем больше амплитуда размыва; 3) песчано-гравийные толщи с описанным комплексом признаков и эрозионным размывом в основании имеют аллювиальный генезис и образовались в приустьевых частях речных долин на суше; 4) исчезновение отдельных горизонтов пород, в том числе пластов углей и известняков, объясняется эрозионными размывами (там, где нет фациального замещения), связанными с аллювиальными толщами.

Таким образом, можно считать установленным, что Красноармейский район за время образования нижней части свиты S_2^7 четыре раза, а Добропольский район за время отложения свиты S_2^6 несколько раз являлись сушей, на которой была сильно развита речная сеть, образовавшая мощные толщи аллювиальных отложений. Что такая речная сеть существовала во время накопления свиты S_2^7 в Красноармейском районе, видно из сопоставления восточного (фиг. 2) и западного (фиг. 3) профилей, расположенных параллельно почти в меридиональном направлении на расстоянии 500 м друг от друга.

Все известняки западного профиля (фиг. 3) по сравнению с известняками восточного профиля (фиг. 2) имеют меньшую мощность, значительно худшую выдержанность в разрезе (известняки M_2^1 , M_4 , M_5 , M_7^b) и являются более глинистыми, иногда даже с примесью алевроитового материала. Так, известняк M_2^1 , например, на востоке известен по двум скважинам — 0—6 и 0—67, а на западе — по одной скв. 0—60. Такого рода фациальное замещение в западном направлении происходит и с известняком M_4 : если на востоке он имеет нормально-морской облик, мощность около метра и прослеживается почти на пять километров, то на западе, становясь глинистым и имея незначительную мощность, он известен только по скв. 0—62. Аналогичное явление происходит и с известняками M_5 и M_7^b .

Одновременно с этим наблюдается увеличение мощностей аллювиальных отложений и амплитуды размыва с востока на запад. Наибольший размыв на востоке (скв. 0—70) достигает кровли угольного пласта m_2^1 , а на западе (скв. 0—12) — кровли угольного пласта m_2 , с соответствующим увеличением мощности аллювия с 62 до 75 м. Такое же соотношение мощностей устанавливается и по всем остальным континентально-морским циклам. Об этом говорит и отсутствие в большей части на западе верхних частей циклов пластов m_4^2 и m_5^2 .

Из этого сопоставления можно сделать вывод, что во время накопления осадков нижней части свиты S_2^7 в пределах Красноармейского района более удаленные от побережья части бассейна располагались восточнее, а к западу лежало прибрежное мелководье, за которым следовала суша, служившая основным поставщиком обломочного материала.

Таким образом, изучение основных генетических признаков гравийно-песчаных толщ, приуроченных к подугольным частям циклов пластов l_1 , l_2 , l_4^1 , l_6^2 , l_7 , l_8 и l_8^3 свиты S_2^6 Добропольского района (фиг. 1) и m_2 , m_4^2 , m_5^2 и m_8^1 свиты S_2^7 Красноармейского района (фиг. 2 и 3), а также их залегания и взаимоотношения с подстилающими породами, убеждает нас в том, что эти гравийно-песчаные толщи образовались в речной долине, что наиболее грубозернистые отложения (гравелиты и песчаники), обладающие крупной косой однонаправленной прямолинейной и сходящейся слоистостью, образовались в русле, а отложения, представ-

ленные в основном алевролитами и аргиллитами, — в участках поймы.

Таковы основные черты аллювиальных отложений, образовавшихся в среднекарбовое время в пределах юго-западной окраины Донбасса.

IV. ЗНАЧЕНИЕ АЛЛЮВИЯ ПРИ СОПОСТАВЛЕНИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Существующая в настоящее время синонимика угольных пластов угленосных свит Донбасса, в том числе изученных свит в пределах его юго-западной окраины, по мнению большинства исследователей Донбасса, основана «на тщательном изучении стратиграфического разреза угленосной толщи бассейна, установлении в этом разрезе многочисленных маркирующих горизонтов и прослеживании их на площади бассейна. Главную массу маркирующих горизонтов, которые отличаются друг от друга по палеонтологической и литологической характеристике, составляют морские слои (преимущественно известняки), включенные в толщу литторальных песчано-глинистых отложений; нередко для этой цели используются особо устойчивые угольные пласты и даже песчаники (последние в тех случаях, когда литологические признаки позволяют выделить их из общей песчано-глинистой толщи пород)» (Фукс и Зайцева, 1941, стр. 71).

Однако, по большей части, эти положения обеспечивают сопоставление только крупных отрезков угленосной толщи Донбасса — свит, и в пределах последних — горизонтов, заключенных между хорошо палеонтологически охарактеризованными известняками или толщами аргиллитов. Но как быть в тех случаях, как, например, на юго-западной окраине Донбасса, когда маркирующие морские горизонты в пределах свит или отсутствуют вовсе (фиг. 1), или встречаются только невыдержанные и в незначительных количествах (фиг. 2 и 3)? Н. К. Фукс и Е. И. Зайцева (1941) утверждают, что отсутствие тех или иных маркирующих горизонтов в разрезе уменьшает степень уверенности в точности синонимики отдельных угольных слоев. Но даже и в тех случаях, когда присутствуют маркирующие морские горизонты, возникают большие сомнения в достоверности синонимики, так как, по мнению Н. К. Фукса и Е. И. Зайцевой, особенно затруднительно отождествление, когда между маркирующими горизонтами заключается несколько угольных слоев. Следовательно, этот прием может обеспечить точную синонимiku пластов только в тех случаях, когда между маркирующими горизонтами заключено минимальное количество угольных пластов — два-три и не более. А если их пять-шесть и более?

Многим исследователям Донбасса мощные песчаные толщи, в том числе имеющие аллювиальный генезис, казались большим препятствием для правильного сопоставления угольных пластов, особенно в таких районах, как Добропольский, где расстояние между маркирующими горизонтами свиты S_2^6 (фиг. 1), например, колеблется от 220 м (скв. 0—49) до 245 м (скв. 0—47). Н. К. Фукс и Е. И. Зайцева (1941), принимая в своих построениях существующую синонимiku угольных пластов, все же считают, что в ряде случаев действительно нет уверенности в точности их сопоставления и что «при дальнейшей разработке синонимики значительную роль должно сыграть детальное литологическое и палеонтологическое изучение толщи пород» (стр. 72). Таким образом, в таких районах, как Добропольский, Красноармейский и др., точная синонимика угольных пластов может быть обеспечена только детальным литологическим изучением угленосных толщ.

Одним из таких методов, основанным, прежде всего, на литологическом изучении отложений угленосных свит, является метод фациально-

Красноармейский район (восточный профиль)

По данным треста «Артемуглегеология» МУП СССР						По П. П. Тя- мофееву
Скв. 0-6	Скв. 0-67	Скв. 0-10	Скв. 0-68	Скв. 0-69	Скв. 0-70	
m_6	m_6	m_6	m_6	m_6	m_6	m_7
$M_7 + M_6^1$	$M_7 + M_6^1$	$M_7 + M_6^1$	$M_7 + M_6^1$	$M_7 + M_6^1$	$M_7 + M_6^1$	M_7
m_5^2	m_5^2	m_5^2	Не отмечен	Без индекса	Без индекса	m_6^1
Отсутствует, не отлагался	Размыт, возможно не отлагался					M_6^1
m_5^1	m_5^1	m_5^1	m_5^1	m_5^1	m_5	m_6
m_4^4	m_5	m_4^4	m_4^4	m_4^3	m_4^4	m_5^2
Размыт						m_5^1
Размыт, возможно не отлагался	M_5^1		Размыт, возможно не отлагался			M_5^1
Размыт	m_4^3		Без индекса	Размыт		m_5
Размыт, возможно не отлагался	M_5		M_5	M_5	Размыт, возможно не отлагался	M_5
Размыт	m_4^1	m_4^2	m_4^1	m_4^1	m_4^1 ↗	m_4^3
Размыт						m_4^2
m_4	Размыт					m_4^1
M_4	M_4	M_4	Размыт, возможно не отлагался			m_4
m_3^1	Не отмечен	m_3	m_4	m_3^1	Размыт	M_4
Отсутствует, не отлагался					Размыт, возможно не отлагался	m_3^1
m_3	m_3	m_3	Не отмечен	m_3	Размыт	M_3
Отсутствует, не отлагался					Размыт, возможно не отлагался	m_3
m_2^1	m_2^1	m_2^1	m_3	m_2^1	m_2	M_3
M_3	M_3	Отсутствует, не отлагался			Без индекса	m_2^1
m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_1	M_2
Размыт, возможно не отлагался						m_2
m_1	m_1	m_1	Размыт			m_1^2
M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1^2
						m_1^1
						m_1
						M_1

Примечание. Стрелками показано расщепление угольных пластов m_1 и m_4^2 в восточном направлении.

Красноармейский район (западный профиль).

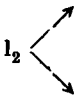
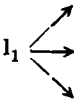
По данным треста «Артемуглегеология» МУП СССР												По П. П. Ти- мофееву
Скв. 0-60	Скв. 0-8	Скв. 0-9	Скв. 0-61	Скв. 0-62	Скв. 0-11	Скв. 0-63	Скв. 0-12	Скв. 0-64	Скв. 0-65	Скв. 0-13	Скв. 0-66	
Разрез отсутствует		m ₆	m ₆	m ₆	m ₆	m ₆	m ₆	Разрез отсутствует				m ₇
M ₆ ¹	M ₆ ¹	M ₆ ¹ + M ₆	M ₇ + M ₆ ¹	M ₆ ¹	M ₇ + M ₆ ¹	M ₇ + M ₆ ¹	M ₆ ¹	M ₆ ¹	M ₆ ¹	M ₆ ¹	M ₆ ¹	M ₇
m ₅ ²	m ₅ ²	Не отмечен	Не отмечен	m ₅ ²	Не отмечен	Не отмечен	Не отмечен	Не отмечен	Не отмечен	Не отмечен	Не отмечен	m ₆ ¹
Отсутствует, не отлагался	Размыт, возможно не отлагался											M ₆ ¹
m ₅ ¹	Размыт											m ₆
m ₅	m ₅ ¹	m ₅ ¹	m ₅ ¹	Размыт	m ₅ ¹	Размыт	m ₅ ¹	Размыт	m ₅	m ₅	m ₅	m ₅ ²
Размыт												m ₅ ¹
Размыт, возможно не отлагался												M ₅ ¹
Размыт				m ₄ ²	Размыт						m ₄ ³	m ₅
M ₅	Размыт, возможно не отлагался			Отсутствует, не отлагался	Размыт, возможно не отлагался				M ₅	M ₅		M ₅
m ₄ ¹	Размыт	m ₄ ²	Размыт		m ₄ ¹	Размыт				m ₄ ¹	m ₄ ² ↗ ↘	m ₄ ³
Размыт												m ₄ ²
Размыт												m ₄ ¹

Размыт	m_4	Размыт	m_4	Размыт	m_4	Размыт						m_4	
Отсутствует, не отлагался				M_4	Отсутствует, не отлагался	Размыт, возможно не отлагался						M_4	
m_3^1	m_3^1	m_3^1	m_3^1	m_3^1	m_3^1	Размыт						m_3^1	
Отсутствует, не отлагался						Размыт, возможно не отлагался						M_3^1	
m_3	m_3	m_3	m_3	m_3	Не отлагался	m_3	Размыт	m_3	Без индекса	Размыт		m_3	
Отсутствует, не отлагался							Размыт, возможно не отлагался	Отсутствует, не отлагался		Размыт, возможно не отлагался		M_3	
m_2^1	m_2^1	m_2^1	m_2^1	m_2^1	m_2^1	m_2^1	Размыт	m_3	m_3	m_3	m_3	m_2^1	
M_3	Отсутствует, не отлагался						Размыт, возможно не отлагался	Отсутствует, не отлагался				M_2^1	
m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	m_2	
Размыт, возможно не отлагался												M_2	
m_1	m_1	m_1	Размыт		m_1	Размыт							
													m_1^2
													M_1^2
													m_1^1
												m_1	
M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	M_1	

Примечание. Стрелками показано расщепление угольных пластов m_1 и m_2^2 в восточном направлении.

Добропольский район

Таблица 4

По данным треста «Артемуглегеология» МУП СССР							По П. П. Ти- мофееву
Скв. 0-47	Скв. 0-48	Скв. 0-49	Скв. 0-50	Скв. 0-51	Скв. 0-3	Скв. 0-52	
M ₁	M ₁	M ₁	M ₁	M ₁	M ₁	M ₁	M ₁
l ₈ ²	l ₈ ²	Не отмечен	l ₈ ²	Не отмечен	l ₈ ²	l ₈ ²	l ₈ ²
l ₈ ¹	Не отмечен	l ₈ ^{верхн.}	Размыт				l ₈ ¹
l ₈	l ₈ ¹	l ₈ ^{нижн.}	l ₈ ¹	l ₈ ¹	l ₈ ¹	l ₈ ¹	l ₈
Размыт			l ₈	Размыт			l ₇ ¹
							l ₇
Размыт, возможно не отлагался							L ₇
Размыт							l ₆ ²
Размыт							l ₆ ¹
Размыт							l ₆
Размыт, возможно не отлагался							L ₆
Размыт			l ₆	l ₆	l ₆	l ₆	l ₅ ¹
l ₅ ¹	Не отмечен	Не отмечен	l ₅ ¹	l ₅ ¹	l ₅ ¹	l ₅ ¹	l ₅
Отсутствует, не отлагался							L ₅
l ₅	l ₅	l ₅	l ₅	l ₅	l ₅	l ₅	l ₄ ¹
Отсутствует, не отлагался							L ₄ ¹
l ₃ ¹	l ₄	l ₄	l ₄	l ₄	l ₄ ¹ + l ₄	l ₄	l ₄
Отсутствует, не отлагался							L ₄
l ₃	l ₃	l ₃	l ₃	l ₃	l ₃	l ₃	l ₃
l ₂ ¹	l ₂ ¹	Не отмечен	l ₂ ¹	l ₂ ¹	l ₂ ¹		l ₂ ¹
							L ₂ ¹
							l ₂
Размыт	l ₂	Не отмечен	l ₂	l ₂	l ₂		l ₁ ²
							l ₁ ¹
							l ₁
L ₁	L ₁	L ₁	L ₁	L ₁	L ₁	L ₁	L ₁

Примечание. Стрелками показано расщепление угольных пластов l₁, l₂, l₇ в восточном направлении.

циклического анализа, посредством которого были выявлены и детально изучены мощные гравийно-песчаные толщи аллювиального генезиса.

Одно из положений метода фациально-циклического анализа гласит, что если в разрезе присутствуют аллювиально-морские циклы, то не исключена возможность того, что в результате эрозионных размывов могут исчезать не только ранее образовавшиеся отложения, но и целые их комплексы, т. е. циклы.

Неверная расшифровка генезиса некоторых мощных песчаных толщ (без учета их возможного аллювиального происхождения) не позволяла правильно подойти к объяснению истинных причин выпадения из разреза угольных пластов и известняков (а ведь, по существу, до сих пор только по этим горизонтам донбасские геологи-угольщики строят синонимике угольных пластов), приписывая их исчезновение, как правило, генетическому выклиниванию или пропуску при бурении. Детальное литологическое изучение угленосных свит юго-западной окраины Донбасса показало, что отрицание возможности наличия в разрезах угленосных свит аллювиальных песчаников приводит к заведомо неверному сопоставлению угольных пластов, даже в пределах ограниченных площадей, каковыми являются детально разведываемые участки. Это видно на табл. 2—4, где приводится уточненная синонимика угольных пластов, произведенная на основе метода фациально-циклического анализа¹.

Обратимся к примерам. Так, вследствие недоучета того, что выше пласта m_1 залегает аллювиальный песчаник цикла пласта m_2 , пласт m_2 по скважине 0—70 был принят за m_1 (табл. 2). Это повело к тому, что вышележащий пласт по этой же скважине был механически обозначен как m_2 , а по скв. 0—68 (табл. 2), 0—64, 0—65, 0—13 и 0—66 (табл. 3) — как m_2 . Так же объясняется и то, что пласт m_3^1 по скв. 0—68 (табл. 2) был обозначен как m_4 ; пласт m_4^2 по скв. 0—67, 0—68, 0—69, 0—70 (табл. 2) и по скв. 0—60, 0—11 и 0—13 (табл. 3) — как m_4^1 ; пласт m_5 по скв. 0—10 (табл. 2) и 0—66 (табл. 3) — как m_3^3 , а по скв. 0—11 (табл. 3) — как m_4^2 ; пласт m_5^2 по скв. 0—6, 0—10, 0—68 и 0—70 (табл. 2) — как m_4^1 , по скв. 0—69 (табл. 2) — как m_3^3 , по скв. 0—60, 0—65, 0—13 и 0—66 — как m_5 , а по скв. 0—8, 0—9, 0—61, 0—11 и 0—12 (табл. 3) — как m_5^1 . Аналогичные примеры можно привести по свите C_2^6 Добропольского района (табл. 4). Так, пласт l_1 только по скв. 0—52 обозначен как l_1 , а по всем остальным — как l_2 ; пласт l_2 по скв. 0—52 — как l_2 , а по остальным — как l_2^1 ; пласт l_3 по скв. 0—48, 0—50, 0—51, 0—3 и 0—52 — как l_3^1 , а по скв. 0—49 — как l_3^2 , и т. д.

Но еще более значительные искажения в синонимике угольных пластов были установлены при сопоставлении разрезов нескольких районов, порою удаленных друг от друга на расстояние до 70—100 км и более. Подобного рода сопоставление было сделано нами по свите C_2^6 в пределах юго-западной окраины Донбасса (районы Добропольский, Красноармейский, Кураховско-Марьинский, Сталино-Макеевский, Ханженковский, Чистяковский и Центральный — южное крыло Главной антиклинали), где были установлены более значительные расхождения

¹ Уточненная синонимика угольных пластов и известняков по последовательности расположения в разрезе индексов отражает принцип, установленный в свое время Ф. Н. Чернышевым и Л. И. Лутугиным, согласно которому после каждого известняка следует угольный пласт с тем же индексом. Для свиты C_2^6 синонимика угольных пластов и известняков уточнена в пределах всей ю.-з. окраины Донбасса, а для нижней части свиты C_2^7 — только в Добропольском и Красноармейском районах.

в сопоставлении угольных пластов и дана их единая номенклатура. Так, например, самый нижний пласт угля в Красноармейском, Кураховско-Марьинском и других восточных районах обозначается как I_1 , а в Добропольском по большинству скважин — как I_2 . То же самое происходит с пластом I_2 , который в Добропольском районе в большей части обозначается как I_2^1 . Пласт угля, залегающий ниже известняка L_6 , в Центральном, Чистяковском, Ханженковском и Сталино-Макеевском районах индексируется как I_3 , на юге Красноармейского района — как I_3^1 , а на севере Красноармейского и в Добропольском районах — как I_3^2 . Подобного рода примеры не единичны и могут быть приведены для всех изученных угленосных свит среднего карбона ю.-з. окраины Донбасса.

Чем же можно объяснить неверное сопоставление угольных пластов даже в пределах детально разведываемых участков, где расстояние между скважинами порою не превышает 0,5—1 км? С нашей точки зрения, тем, что оно производится исключительно при помощи геометрических построений (подсчет расстояний между угольными пластами), без учета возможного наличия аллювиальных песчаников в разрезах угленосных свит Донбасса. Применение этого метода не выдерживает критики даже там, где палеонтологически охарактеризованные горизонты относительно многочисленны и расстояние между ними не превышает 50—70 м (свита S_2^7 в Добропольском, Красноармейском, Сталино-Макеевском, Центральном и др. районах), не говоря уже о тех районах, где они единичны, слабо выражены и расстояние между ними превышает 150—200 м (свита S_2^6 в Добропольском, Красноармейском и др.).

Таким образом, одной из причин неверного сопоставления угольных пластов является явный недоучет наличия в угленосных свитах юго-западной окраины Донбасса, а также Донбасса в целом, аллювиальных отложений и связанных с ними эрозионных разрывов, которыми в ряде случаев обуславливается отсутствие не только ряда угольных пластов и известняков, но и целых горизонтов пород.

У. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Из рассмотрения характеристики и строения гравийно-песчаных толщ и их взаимоотношения с подстилающими отложениями сделаем выводы.

1. Необходимо признать, что в угленосных свитах среднего карбона юго-западной окраины Донбасса, и в первую очередь в свитах S_2^6 Добропольского и нижней части S_2^7 Красноармейского районов, мощные гравийно-песчаные толщи имеют аллювиальный генезис.

2. Аллювиальные отложения в самой нижней части (тип А-1а) представлены в основном гравийным разнозернистым материалом, практически не обладающим какой-либо сортировкой и содержащим крупные и мелкие гальки и крупные обуглившиеся и окаменелые стволы деревьев; слоистость крупная, косая, беспорядочного характера, иногда сходящаяся, а порою перекрещивающаяся, и слабо выражена. В нижней, средней и частично верхней частях (типы А-1б и А-1в) они состоят из гравийным и песчаным разнозернистым материалом (от крупно- до мелкозернистого) с очень характерной косой крупной однонаправленной прямой и сходящейся слоистостью, с включением крупных и мелких обугленных и минерализованных растительных остатков. Самая верхняя часть аллювиального комплекса представлена в основном алевролитами и мелкозернистыми песчаниками, а также аргиллитами с мелкой косой

сходящейся, мелкой косой штриховатой, косоволнистой, горизонтальной, часто прерывисто-волнистой и линзовидной слоистостью.

3. Среди аллювиальных отложений установлено семь литогенетических типов, из которых А-1а характеризует стрежневую часть русла, А-1б и А-1в — различные части прирусловой отмели, а все вместе — фацию русла; А-2а отвечает переходным условиям между руслом и поймой (внешняя окраинная зона прирусловой части поймы), А-2б — внутренней части прирусловой части поймы, а оба вместе — фации прирусловой части поймы; А-3а и А-3б соответствуют внутренним частям поймы, включая ее застойные водоемы.

4. Аллювиальные отложения всегда по резкой границе с эрозионным размывом залегают на различных горизонтах прибрежно-морских, собственно-морских и болотных отложений, а в ряде случаев и на аллювиальных отложениях предыдущих циклов осадконакопления.

5. Линия контакта с нижележащими отложениями имеет волнистоизвилистую форму, иногда с карманообразными углублениями. Размыв в ряде случаев создает узкий и относительно крутой профиль поперечного сечения, что характерно для различных стадий нормального развития русла.

6. Отрицание наличия аллювиальных отложений в угленосных свитах среднего карбона юго-западной окраины Донбасса, а также всего Донбасса в целом приводило и приводит сейчас в ряде случаев к неправильному сопоставлению угольных пластов не только между районами, но и в пределах детально разведываемых участков.

7. Исчезновение из разрезов угленосных свит отдельных горизонтов пород, в том числе угольных пластов и известняков, следует объяснять не только фациальным выклиниванием, но и их размывом, если выше залегают аллювиальные отложения. Учет этого обстоятельства имеет большое значение при определении морфологии угольных пластов и их сопоставлении; от этого зависит точность подсчета их запасов.

8. Широкое распространение аллювиальных отложений среди угленосных свит среднего карбона юго-западной окраины Донбасса опровергает утверждения Д. В. Наливкина (1933), Л. В. Пустовалова (1940) и др. о том, что мало шансов на сохранение отложений руслового аллювия в ископаемом состоянии.

9. И, наконец, довольно твердо установившиеся представления об отложениях угленосных свит среднего карбона юго-западной окраины Донбасса как об отложениях, образовавшихся, за исключением угольных пластов, в различных частях морского бассейна, должно быть полностью отвергнуто и заменено новым представлением, согласно которому, наряду с болотными, прибрежно-морскими и собственно-морскими отложениями, порой в довольно больших количествах присутствуют а л л ю в и а л ь н ы е о т л о ж е н и я, отвечающие фациям русла, прирусловой части поймы и внутренним частям поймы, включая ее застойные водоемы.

Т а б л и ц а I

1. Гравелит мелкозернистый, разномзернистый с включением средних и крупных гравийных зерен и мелких галек; а — места выпавших галек; б — отпечатки крупных стволов деревьев. Основание аллювиальной толщи (тип А—1а) цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район.
2. Песчаник крупнозернистый, разномзернистый, гравийный, с включением крупных и мелких сидеритовых галек (а). Основание аллювиальной толщи (тип А—1а) цикла пласта l_6 . Свита C_2^6 , Центральный район (южное крыло Главной антиклинали).

Т а б л и ц а II

1. Песчаник крупнозернистый, разнозернистый, гравийный, с включением сидеритовых галек-конкреций (а) и витринизированных растительных остатков (б). Основание аллювиальной толщи (тип А—1а) цикла пласта m_5^2 , Свита C_2^7 . Сталино-Макеевский район.
2. Песчаник крупнозернистый, разнозернистый, гравийный, с включением мелких галек (а). Основание аллювиальной толщи (тип А—1а) цикла пласта k_7^4 . Свита C_2^5 , Кураховско-Марьянский район.
3. Отпечаток крупного древесного стебля на крупнозернистом песчанике. Основание аллювиальной толщи (тип А—1а) цикла пласта m_4^1 . Свита C_2^7 , Ханженковский район.
4. Минерализованный обломок стигмарии. Основание аллювиальной толщи (тип А—1а) цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район.

Т а б л и ц а III

1. Конгломерат разногалечниковый (а), состоящий из галек кварцевого и сидеритового состава, с прослоями гравелитов и песчаника крупнозернистого (б), обладающих крупной косою слоистостью. Конгломерат с эрозивным размывом залегают на аргиллитах (в) заливно-лагунного генезиса. Основание аллювиальной толщи (тип А—1а) цикла пласта m_2^5 . Свита C_2^7 , Ханженковский район.
2. Отпечаток коры крупного ствола дерева на крупнозернистом, разнозернистом песчанике. Аллювиальная толща (тип А—1б) цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район.

Т а б л и ц а IV

1. Зарисовка эрозивного контакта размыва в основании гравийно-песчаной толщи (цикл пласта m_5^2). Отложения типа А—1а по неровной карманообразной поверхности залегают с размывом на прибрежно-морских отложениях типа ПМ-1 (цикл пласта m_6). В верхней части разрез представлен отложениями типа А-1б с крупной косою однонаправленной прямолинейной слоистостью. По всей толще присутствуют включения обугленных растительных остатков (а). Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район. Расстояние между точками А и Б равно 7,5 м.
2. Зарисовка эрозивного контакта размыва в основании гравийно-песчаной толщи (цикл пласта m_5^2). На зарисовке видно, как отложения типа А-1а залегают с размывом на различных горизонтах прибрежно-морских отложений — типы ПМ-1 и ПМ-3 (цикл пласта m_6). Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район. Расстояние между точками А и Б равно 15 м.
3. Зарисовка внутриформационного размыва в отложениях типа А-1б (а — обугленные растительные остатки). Аллювиальные отложения цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район. Расстояние между точками А и Б равно 3 м.

Т а б л и ц а V

1. Косая крупная однонаправленная прямолинейная слоистость в крупно- и среднезернистых разнозернистых песчаниках. Аллювиальная толща (тип А-1б) цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район.
2. Косая крупная однонаправленная прямолинейная (а, тип А-1б) и сходящаяся (б, тип А-1в) слоистость в крупно- и среднезернистых разнозернистых песчаниках. Аллювиальная толща цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район.

Т а б л и ц а VI

1. Косая крупная однонаправленная прямолинейная (а, тип А-1б) и сходящаяся (б, тип А-1в) слоистость в крупно- и среднезернистых разнозернистых песчаниках. Аллювиальная толща цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район.
2. Деталь строения косою крупной однонаправленной прямолинейной слоистости по столбику зерна. В пределах каждого слоя хорошо видна своеобразная сортировка зерен, называемая ритмической. Аллювиальная толща (тип А-1б) цикла пласта l_4 . Свита C_2^6 , Добропольский район.

3. Деталь строения двух слоев русловых крупно- и среднезернистых песчаников, обладающих крупной косой однонаправленной прямолинейной слоистостью. Аллювиальная толща (типа А-1б) цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район.

Т а б л и ц а VII

1. Включения крупных и мелких обломков слоистого аргиллита и мелкозернистого алевролита (а), а также сидеритовых галек-конкреций (б) в среднезернистых песчаниках. Аллювиальная толща (тип А-1б) цикла пласта m_4^2 . Свита C_2^7 , Красноармейский район.
2. Песчаник крупнозернистый, разномзернистый. Деталь строения части одного косого слоя, обладающего ритмической сортировкой зерен: от а к б происходит постепенное уменьшение размера зерен. Аллювиальная толща (тип А-1б) цикла пласта m_2 . Свита C_2^7 , Добропольский район. Увел. 4б. Николи +.
3. Песчаник мелкозернистый, разномзернистый с включением крупных гравийных зерен. Аллювиальная толща (тип А-1в) цикла пласта m_4^2 . Свита C_2^7 , Добропольский район. Увел. 4б, Николи+.

Т а б л и ц а VIII

1. Скопление крупных, обугленных с поверхности и минерализованных в остальной части стволов деревьев (а) в крупнозернистом, разномзернистом песчанике. Аллювиальная толща (тип А-1б) цикла пласта l_1 . Свита C_2^6 , Сталино-Макеевский район.
2. Косая крупная однонаправленная сходящаяся слоистость в средне- и мелкозернистых русловых песчаниках. Аллювиальная толща (тип А-1в) цикла пласта m_4^1 . Свита C_2^7 , Ханженковский район.

Т а б л и ц а IX

1. Косая крупная однонаправленная сходящаяся слоистость в средне- и мелкозернистых песчаниках. Аллювиальная толща (тип А-1в) цикла пласта m_4^2 . Свита C_2^7 , Ханженковский район.
2. Общий вид верхней части аллювиальных отложений: а — русловые песчаники (тип А-1в); б — отложения поймы (типы А-2а, А-2б); в — отложения почвы и подпочвы угля; г — выходы угольного пласта l_1 ; д — кровля угольного пласта (тип ПМ-1в); цикл пласта l_1 . Свита C_2^6 , Сталино-Макеевский район.
3. Песчаник мелкозернистый с косой мелкой однонаправленной сходящейся слоистостью. Аллювиальная толща (тип А-2а) цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район.

Т а б л и ц а X

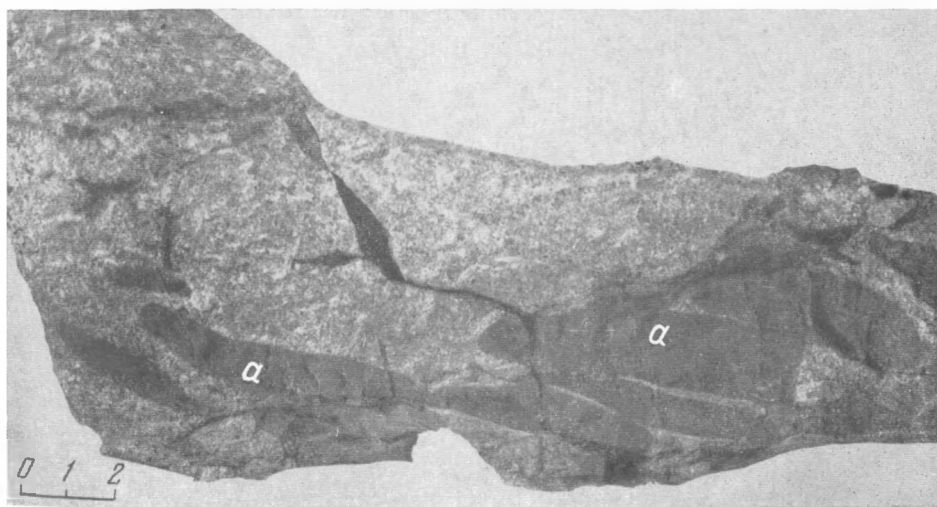
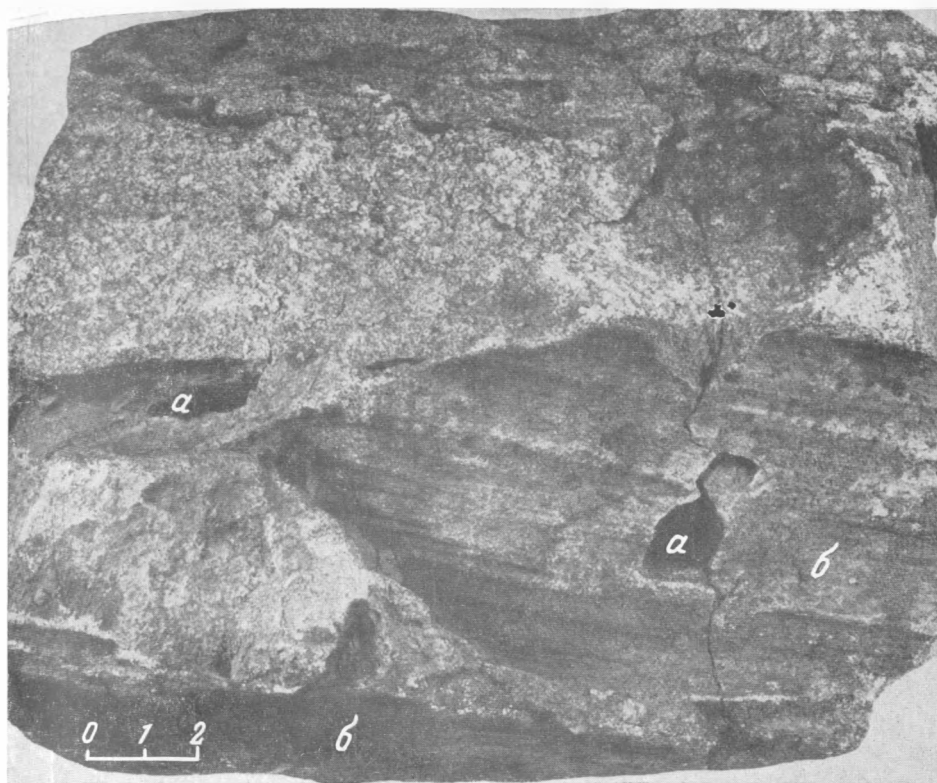
1. Песчаник мелкозернистый, слабо разномзернистый, с косой мелкой однонаправленной сходящейся слоистостью (а), подчеркнутой слабо выраженной ритмической сортировкой зерен и мелким растительным детритом, косой пологонаклонной (в) и прослоями с тонко-горизонтально-прерывистой (б) слоистостью. Аллювиальная толща (тип А-2а) цикла пласта l_3 . Свита C_2^6 , Ханженковский район.
2. Песчаник мелкозернистый с мелкой косой однонаправленной сходящейся, участками прерывистой слоистостью (а), переходящей в горизонтально-прерывистую слоистость (б). Аллювиальная толща (тип А-2а) цикла пласта l_2 . Свита C_2^6 , Красноармейский район.
3. Мелкая косая штриховатая (а) и косоволнистая (б) слоистость в мелкозернистом песчанике. Аллювиальная толща (тип А-2б) цикла пласта m_7 . Свита C_2^6 , Красноармейский район.
4. Песчаник мелкозернистый с мелкой косоволнистой слоистостью, образованной косыми штрихами. Слоистость подчеркнута мелким растительным детритом и глинистым материалом. Аллювиальная толща (тип А-2б) цикла пласта m_2^7 . Свита C_2^7 , Красноармейский район.

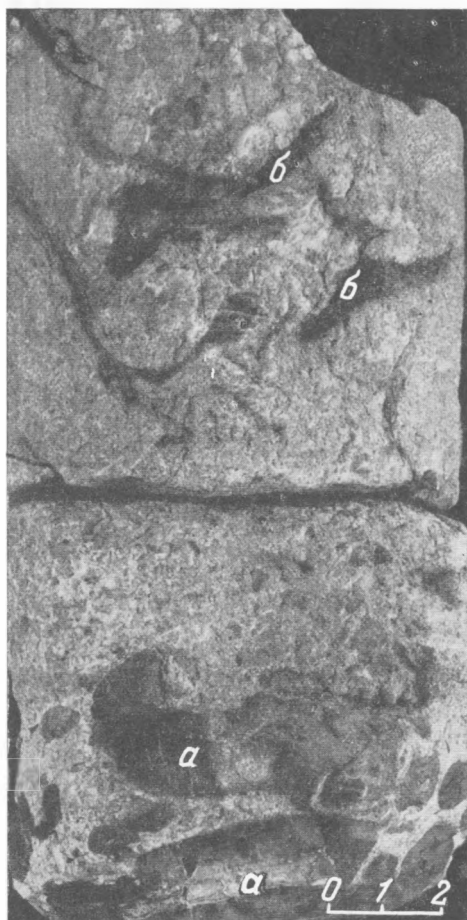
Т а б л и ц а X I

1. Песчаник мелкозернистый с мелкой косоволнистой прерывистой слоистостью, подчеркнутой растительным детритом и глинистым материалом. Аллювиальная толща (тип А-2б) цикла пласта l_8 . Свита C_2^6 , Красноармейский район.
2. Зарисовка косой мелкой однонаправленной сходящейся (а), косой мелкой штриховатой (б) и горизонтальной волнисто-прерывистой (в) слоистостей в мелкозернистом песчанике. Аллювиальная толща (тип А-2б) цикла пласта k_7^2 . Свита C_2^5 , Сталино-Макеевский район.
3. Песчаник мелкозернистый с мелкой косоволнистой прерывистой слоистостью (а), подчеркнутой мелким растительным детритом и глинистым материалом. В нижней части (б) — прослой заиления, представленный аргиллитом, перекрывается по волнистой границе с некоторым размывом мелкозернистым песчаником (условия паводкового режима на пойме). Аллювиальная толща (тип А-2б) цикла пласта l_2 . Свита C_2^6 , Ханженковский район.
4. Песчаник мелкозернистый со слабо выраженной косоволнистой прерывистой слоистостью (а) залегает по неровной поверхности с размывом на мелкозернистом алевролите с горизонтально-волнистой слоистостью (б). Форма контакта говорит о том, что отложению песчаника предшествовал некоторый перерыв в накоплении, во время которого произошло растрескивание в какой-то мере затвердевшего пласта с последующим заполнением трещин мелкозернистым песком. Аллювиальная толща (тип А-2б) цикла пласта l_8 . Свита C_2^6 , Ханженковский район.

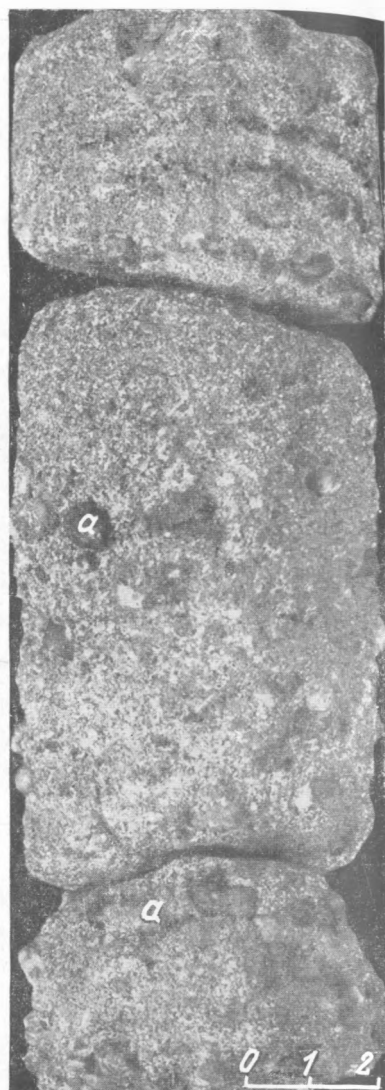
Т а б л и ц а X I I

1. Алевролит крупнозернистый с мелкой косой штриховатой (а) и горизонтально-волнистой (б) слоистостью. Верхняя часть (б) представляет переходные отложения от типа А-2б к типу А-3а. Аллювиальная толща цикла пласта m_4^2 . Свита 7_2 , Сталино-Макеевский район.
2. Алевролит мелкозернистый с тонко-горизонтальной прерывисто-волнистой и линзовидной слоистостями. Аллювиальная толща (тип А-3а) цикла пласта m_2 . Свита C_2^7 , Красноармейский район.
3. Алевролит мелкозернистый, глинистый, со слабо выраженной тонкогоризонтальной, участками прерывистой слоистостью. Слоистость подчеркнута как размером — зерна, так и обугленным растительным детритом. Аллювиальная толща (тип А-3а) цикла пласта l_6^2 . Свита C_2^6 , Кураховско-Марьянский район. Увел. 46. Николи+.
4. Отпечатки растительных остатков хорошей сохранности (листочки папоротников) в аргиллите. Аллювиальная толща (тип А-3б) цикла пласта m_5^2 . Свита C_2^7 , Сталино-Макеевский район.

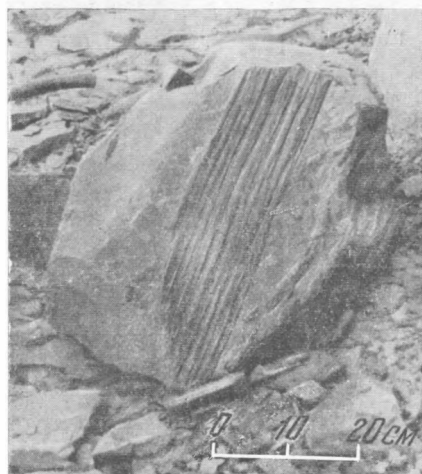




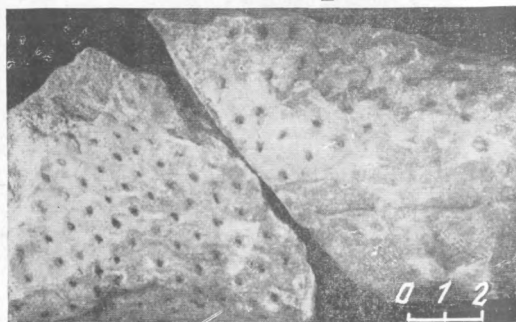
1



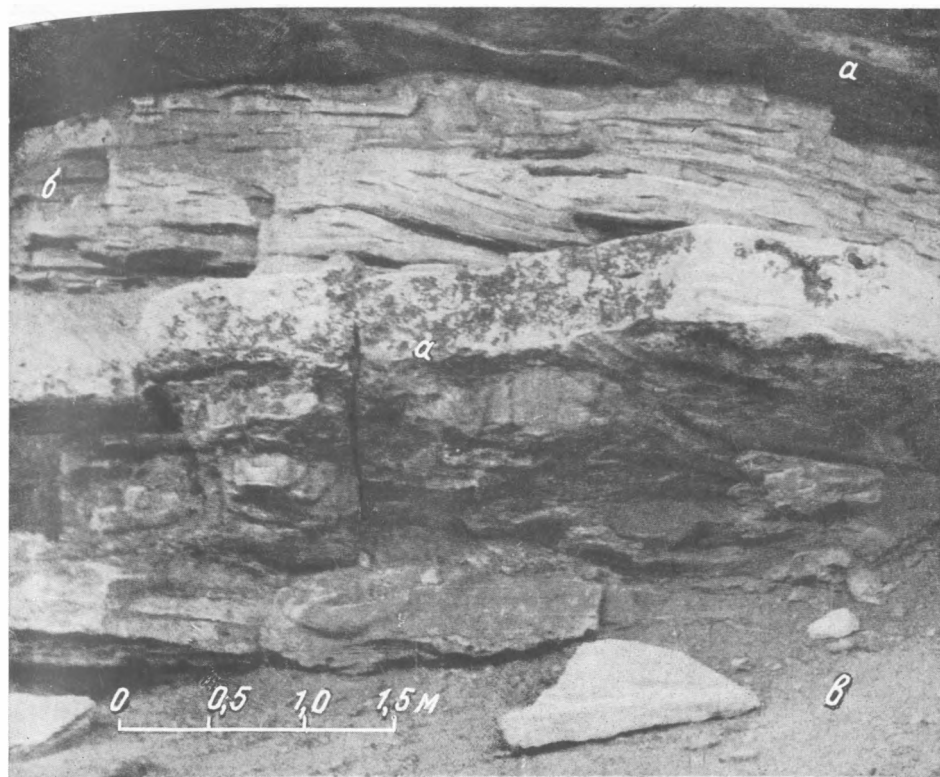
2



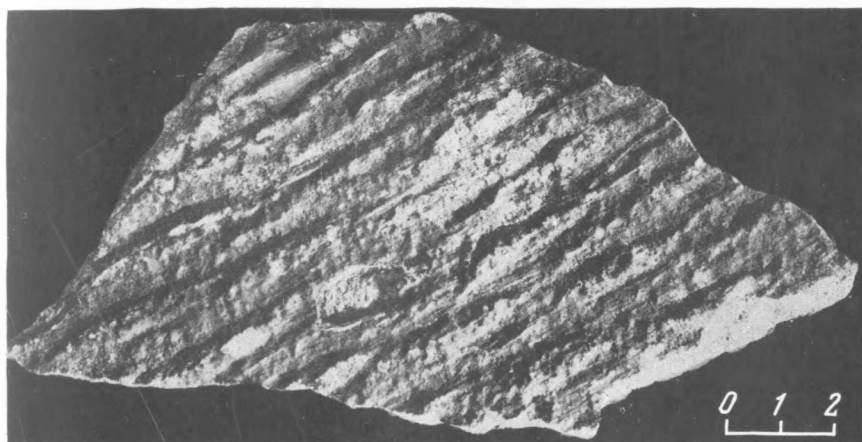
3



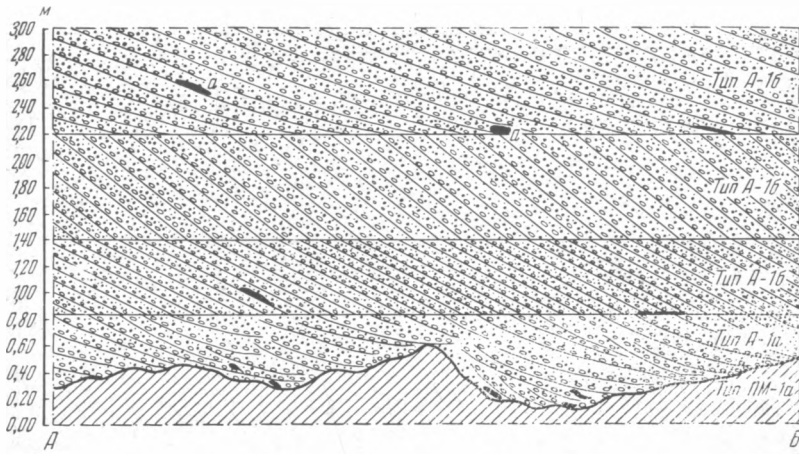
4



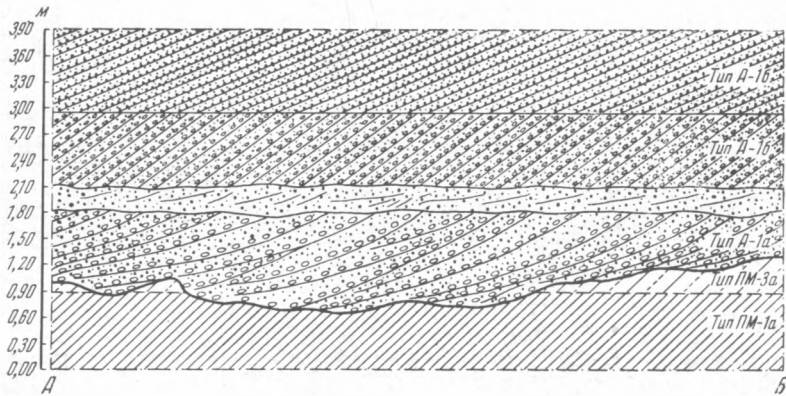
1



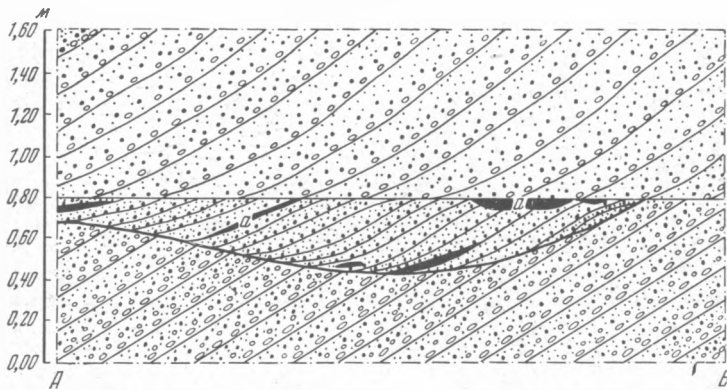
2



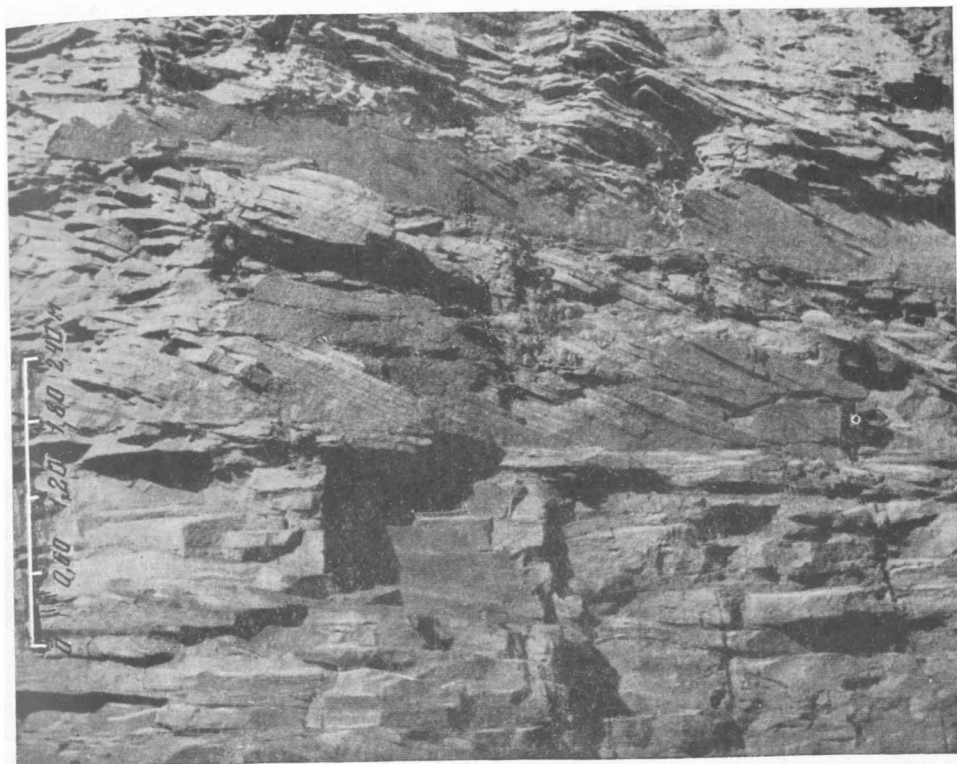
1



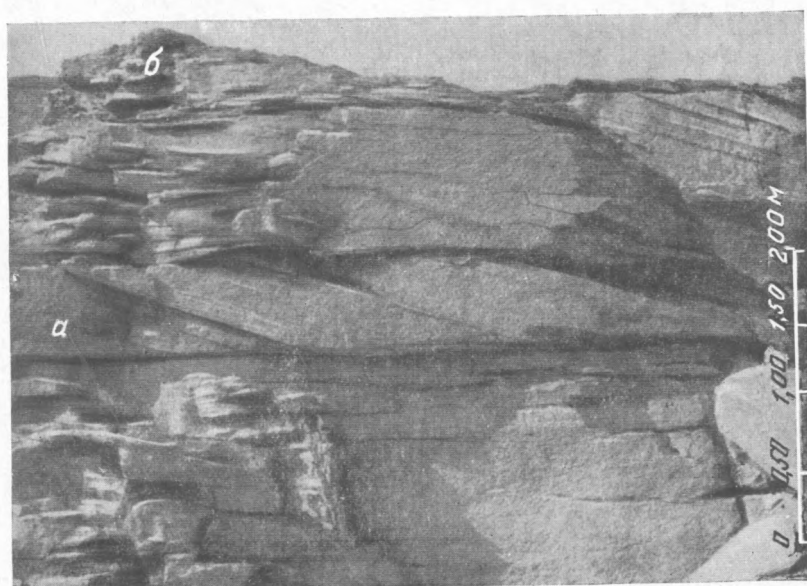
2



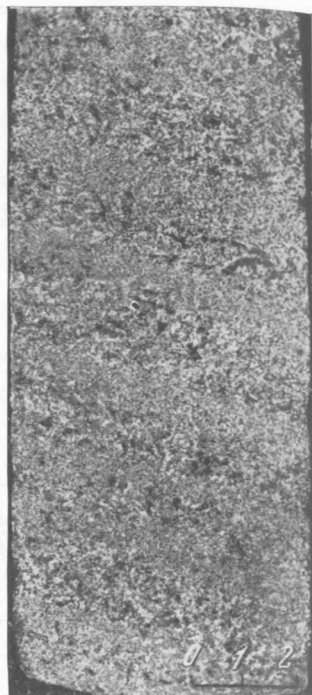
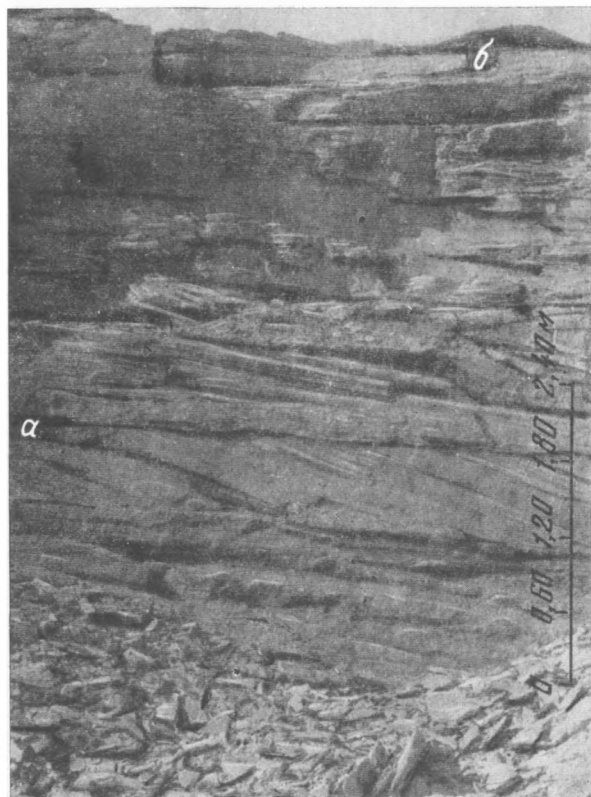
3



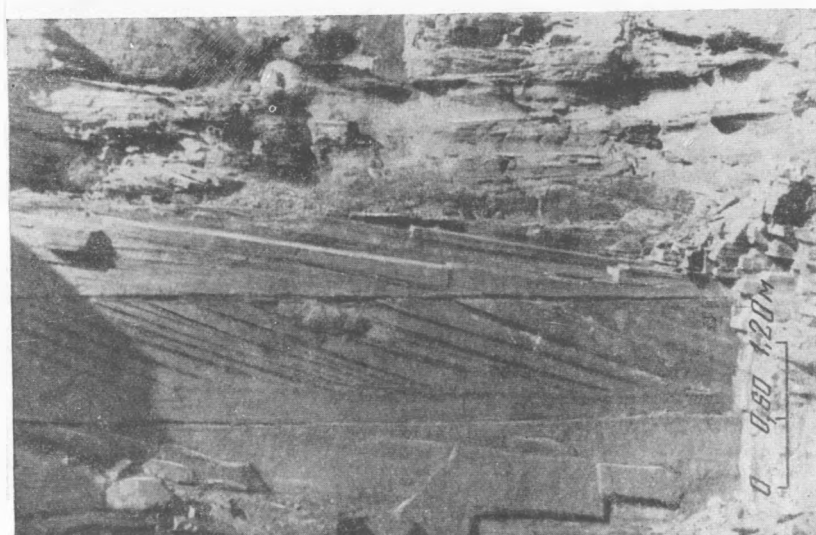
1



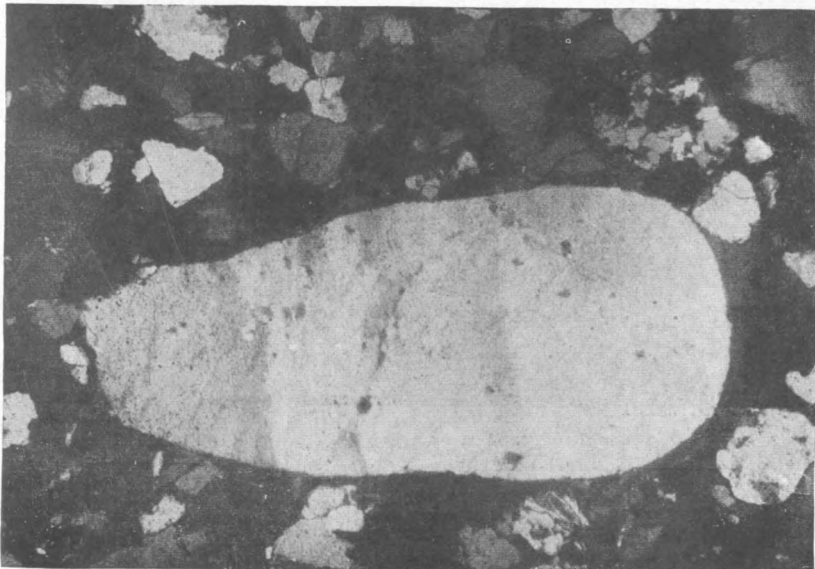
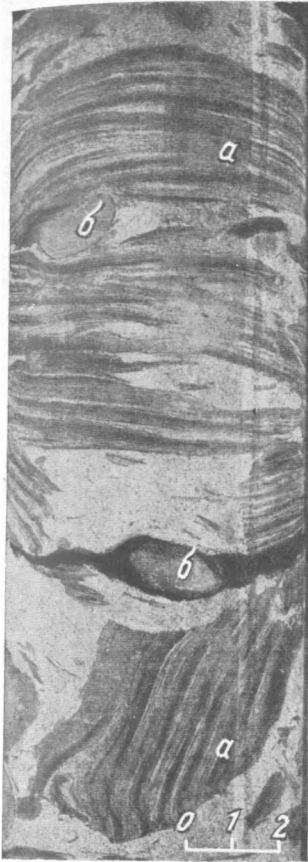
2

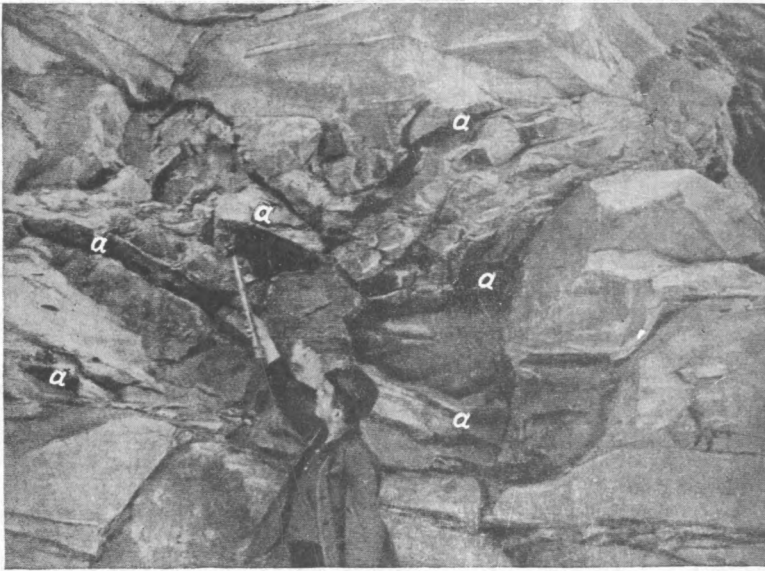


2

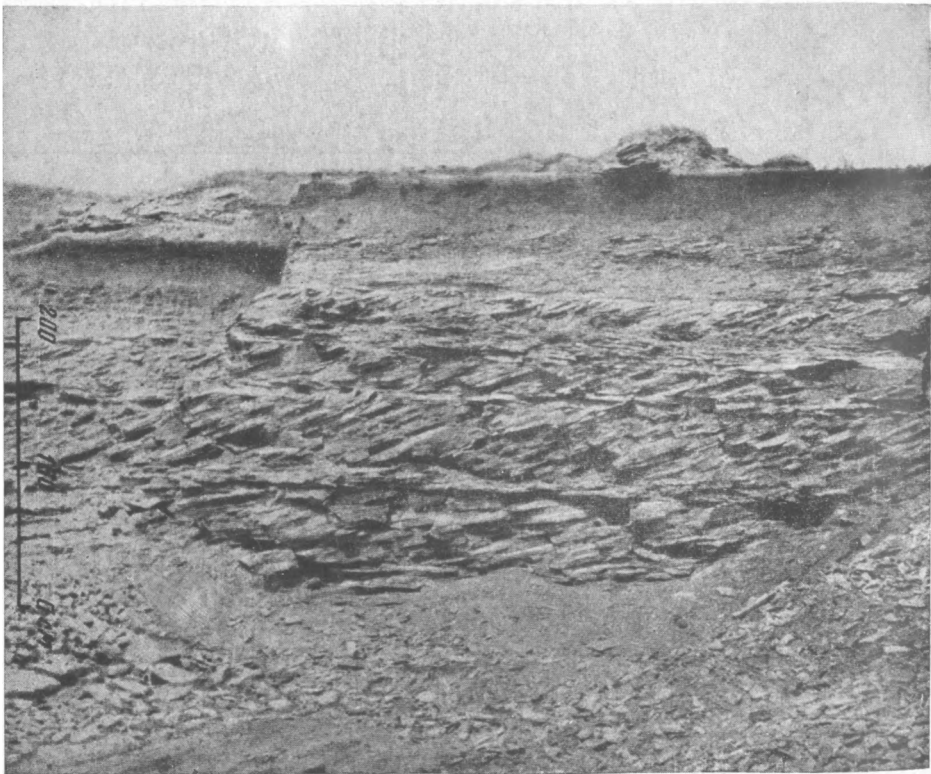


3





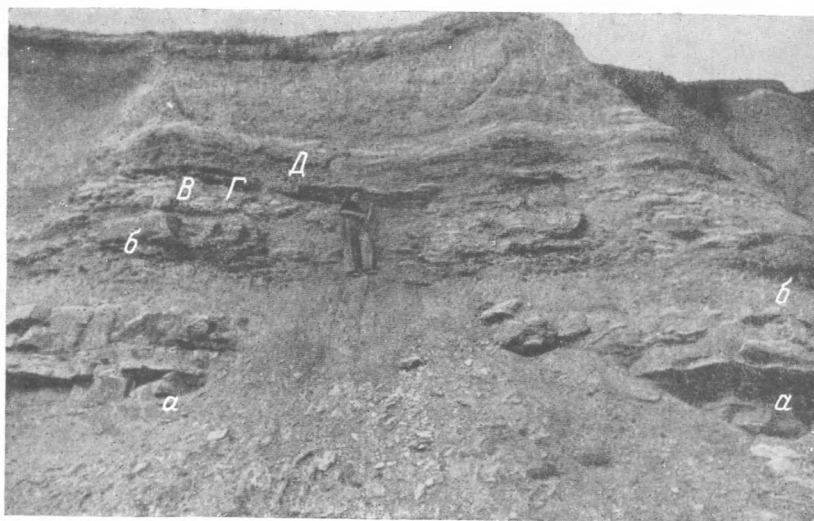
1



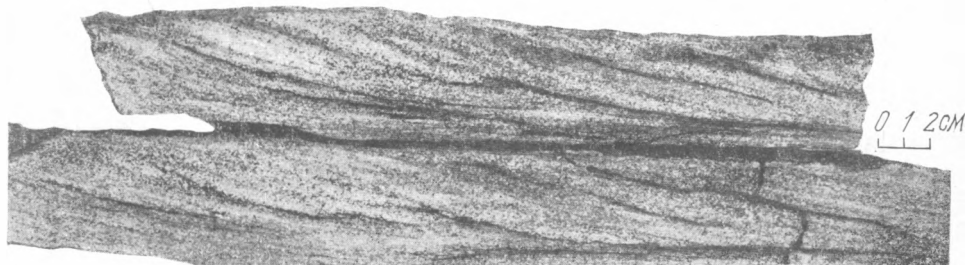
2



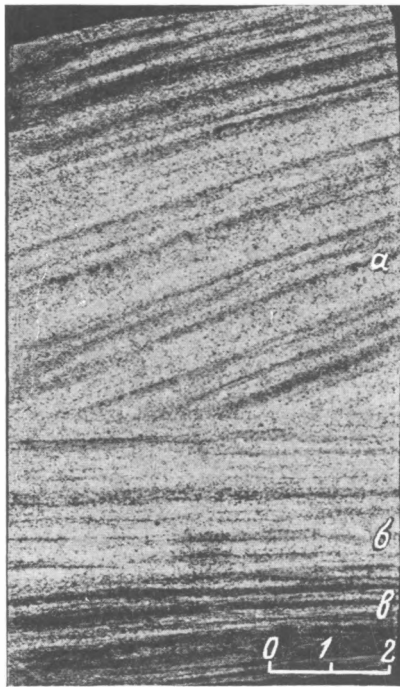
1



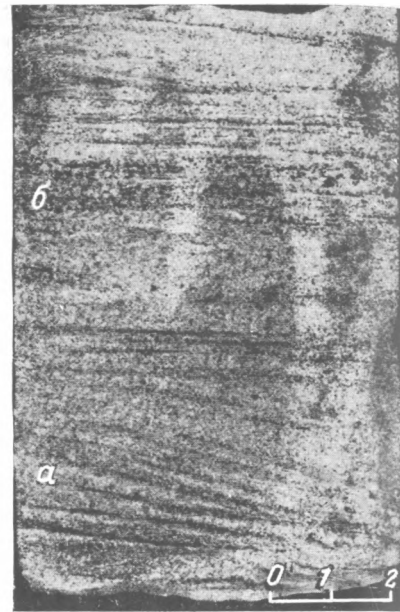
2



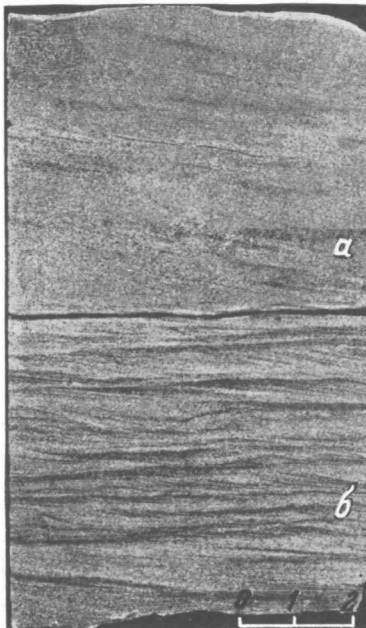
3



1



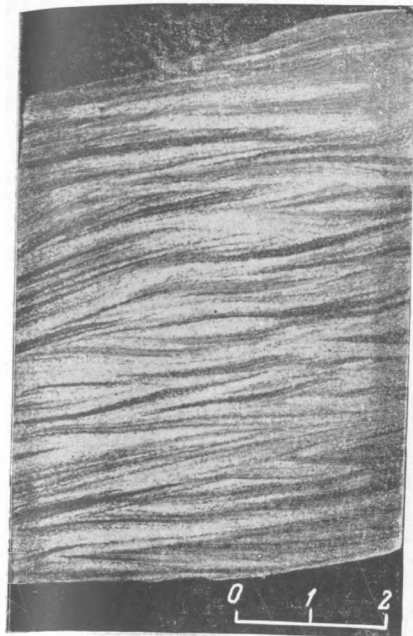
2



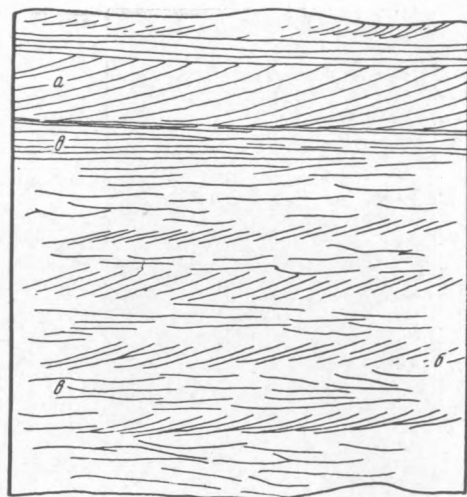
3



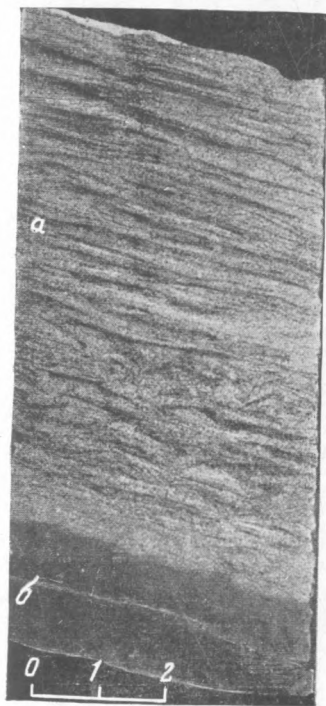
4



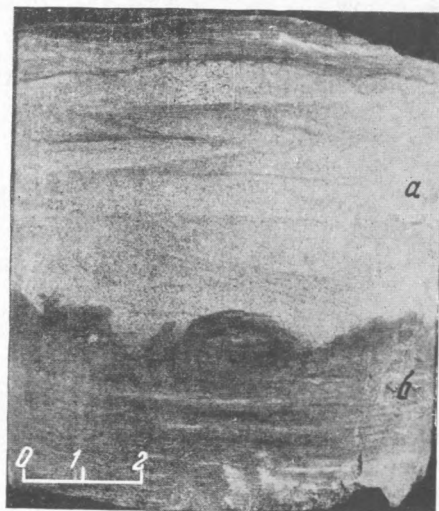
1



2



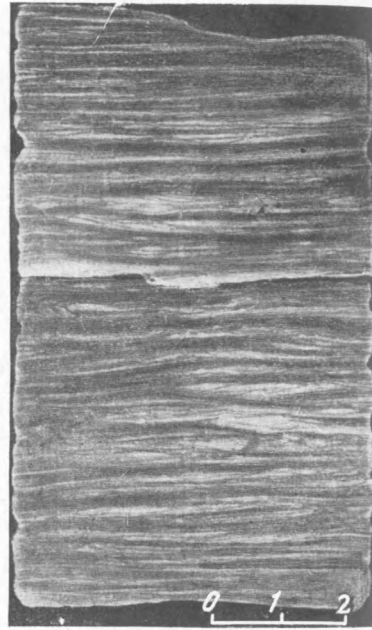
3



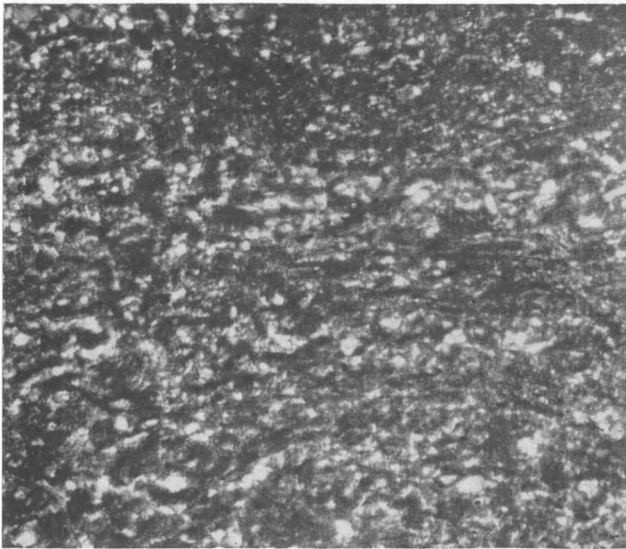
4



1



2



3



4

А. П. ФЕОФИЛОВА и В. С. ЯБЛОКОВ

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПЕСЧАНЫХ ТОЛЩ
АЛЛЮВИАЛЬНОГО ГЕНЕЗИСА В СВИТАХ C_2^5 , C_2^6 и C_2^7
ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА ДОНБАССА

1. ВВЕДЕНИЕ

Изучение строения угленосных свит в Центральном районе проведено было не по кернам буровых скважин, как в других районах, а путем описания квершлагов шахт. Шахты расположены на южном и северном крыльях Главной антиклинали, где все свиты залегают с крутым ($60-70^\circ$) падением слоев. Квершлаг шахт обычно прорезают почти полностью свиты C_2^5 , C_2^6 и половину свиты C_2^7 . На шахте Юнком в главных квершлагах на двух горизонтах удалось описать угленосную толщу от угольного пласта h_3 до пласта m_4 , т. е. свиты C_2^3 , C_2^4 , C_2^5 , C_2^6 и C_2^7 в интервале 2100 м по нормали. Описание квершлагов хотя и сопряжено с рядом трудностей (слабая освещенность, загрязненность стенок квершлагов из-за затопления во время войны, сплошное крепление некоторых интервалов и пр.), но зато дает возможность вести наблюдения с значительно большей детальностью, чем при описании керна, и проследивать строение отдельных слоев по обеим стенкам и потолку квершлага в разных сечениях. Это особенно важно при изучении характера контакта слоев, слоистости, расположения разных включений и пр. Кроме того, по главным и промежуточным квершлагам можно описать большие непрерывные разрезы ряда свит, что бывает очень трудно или невозможно сделать по скважинам, так как большей частью разведка идет на группы пластов какой-либо одной свиты.

Описание квершлагов было проведено главным образом В. С. Яблоковым и А. П. Феофиловой с участием по нескольким шахтам М. И. Ритенберг и П. П. Тимофеева. Всего на 11 шахтах Главной антиклинали (шахты: им. Ворошилова, 4/5-Никитовка, им. Румянцева, им. Калинина, Ново-Кондратьевка, Юнком, Красный Октябрь, им. К. Маркса, им. Сталина, им. Ленина, шахта 19/20) нами описано более 11 км квершлагов, по которым составлены литологические разрезы в масштабе 1 : 200. Вдоль северного и южного крыльев по свитам C_2^5 , C_2^6 и C_2^7 составлены литолого-фациальные профили с вертикальным масштабом 1 : 1000. Степень детальности описания квершлагов несколько различна, что в ряде случаев затрудняет прослеживание изменений

в деталях строения между шахтами, находящимися на расстоянии около 4 км одна от другой (по простиранию пластов).

Расстояние между линией шахт на северном и южном крыльях около 6 км. Описанные разрезы по кваршлагам характеризуют площадь порядка 300 км². При построении палеогеографических карт по свитам C_2^6 и C_2^7 были использованы результаты изучения А. П. Феофиловой кернов скважин в Чернухинском районе (26 км к востоку от шахты Ново-Кондратьевка) и данные П. П. Тимофеева по скважинам Ханженковского района (около 20 км к югу от шахты Юнком), что позволило распространить наши построения на площадь уже примерно в 800 км². По свите C_2^5 палеогеографических карт не составлялось, так как материалов по ближайшим к Главной антиклинали районам у нас не было. При описании кваршлагов нами получен обширный материал по строению, условиям залегания и распространению песчаных отложений аллювиального генезиса и сделано около сотни зарисовок деталей их строения. Характеристике этих отложений и доказательствам аллювиального их генезиса посвящается данная статья. Строение свит C_2^4 и C_2^3 из-за малого количества наблюдений здесь не освещается. Мы не останавливаемся в данной статье на характеристике употребляемых нами понятий и терминов, таких, как литогенетические типы, фации, специфические признаки аллювиальных отложений, циклы и пр., так как об этом сказано в предисловии к сборнику. Некоторые дополнительные сведения будут нами сообщены по мере необходимости в различных частях статьи.

Полученные при построении профилей фациальные характеристики и определения являются основным материалом для всех дальнейших построений и рассуждений.

Рассмотрение этих профилей¹ показывает, что в свитах C_2^5 , C_2^6 , C_2^7 в интервале от известняка K_1 до угольного пласта m_6^1 выделяется до 26 песчаных толщ аллювиального происхождения. Для удобства сопоставления наших данных с материалами геолого-разведочных партий описание песчаных толщ проводится не по отдельным циклам осадконакопления, а по их положению относительно какого-либо угольного пласта; таким образом, они называются, например, «песчаники под k_5 » или «песчаники под l_5 » и т. д. Соответствие этих песчаных толщ определенным циклам указывается при их описании.

Все индексы угольных пластов и известняков приводятся так, как они установлены нами при обработке материалов. Эта индексация (для угольных пластов) в ряде случаев несколько отличается от индексации, употребляемой в тресте Артемулгеология.

2. ПЕСЧАНИКИ СВИТЫ C_2^5

В свите C_2^5 нами выделены следующие пачки аллювиальных песчаников: 1) под k_1 ; 2) под k_1^1 ; 3) под K_2 ; 4) под k_2 ; 5) под k_2^1 ; 6) под k_3^1 ; 7) под k_5 ; 8) под k_6 ; 9) под k_7^1 ; 10) под k_7^3 ; 11) под $k_7^{4н}$; 12) под k_7^5 ; 13) под k_8 .

При сопоставлении разрезов по отдельным шахтам обнаруживается резкое непостоянство мощностей песчаных пачек, залегающих под одними

¹ Большие чертежи-профили не могут быть приложены к данной статье. При описании отдельных песчаных толщ будут приведены выкопировки отдельных интервалов.

и теми же угольными пластами. Так, например, песчаники под углем k_7^3 на шахте им. Румянцева имеют мощность порядка 45 м, а на соседней шахте им. Калинина — не более 10 м.

В других случаях мощной толще песчаников на одной шахте отвечают в разрезе соседней шахты несколько песчаников, разделенных прослоями алевролитовых и глинистых пород, содержащих индексированные пласты угля, а иногда и известняка. Так, например, под углем k_7^{1H} на шахте им. Сталина залегают песчаники мощностью свыше 50 м. На соседней шахте им. К. Маркса ниже угля k_7^{1H} этой песчаной пачке отвечают три песчаника мощностью 10 м каждый. Песчаники разделены алевролитами и аргиллитами, включающими угольные пласты k_7^B и k_7^H . Подобные случаи имеют широкое распространение в разрезе свиты C_2^5 Центрального района, но в практике геолого-разведочной службы Донбасса не находят достаточно удовлетворительного объяснения.

Многие геологи, приписывающие всем песчаникам угленосной толщи Донбасса прибрежно-морской генезис, склонны объяснять отмеченное непостоянство мощности и строения песчаных пачек исключительно явлением фациальных замещений, что, по нашему мнению, является совершенно неправильным.

Выделенные песчаные толщи имеют резко различное развитие на исследованной площади. Наиболее широко распространены песчаники, залегающие ниже угольных пластов k_1 , k_2 , k_3 , k_7^1 , k_7^3 и k_7^4 , встречающиеся в разрезах всех или почти всех шахт Центрального района. Песчаники под k_7^5 , под k_8 и некоторые другие, наоборот, встречаются в разрезах лишь единичных шахт и имеют соответственно малую мощность.

Все песчаные толщи, залегающие ниже пласта k_5 , изучены нами недостаточно детально, главным образом только на одной шахте Юнком. Поэтому мы подробно остановимся лишь на наиболее хорошо изученных и достаточно широко распространенных песчаниках верхней части свиты.

Песчаная пачка ниже пласта k_6

Песчаники ниже пласта k_6 наблюдаются в разрезе большинства шахт Центрального района. По северному и южному профилям они оконтуриваются в форме разобщенных линз и имеют крайне непостоянную мощность, изменяющуюся от 5 до 50 м. Песчаники залегают на различных стратиграфических горизонтах. Так, на шахте им. Румянцева они лежат непосредственно на пласте k_5^B , на шахте Ново-Кондратьевка — над пластом k_5^2 ; на шахте им. Ворошилова песчаник залегают на пласте k_5^H , причем его верхняя граница залегают ниже места пласта k_5^2 (который не отлагался). На шахтах южного крыла песчаник залегают на различных пачках расщепляющегося здесь пласта k_5^{1H} . Наибольшая мощность песчаника наблюдается в изученных разрезах шахт Юнком и Красный Октябрь.

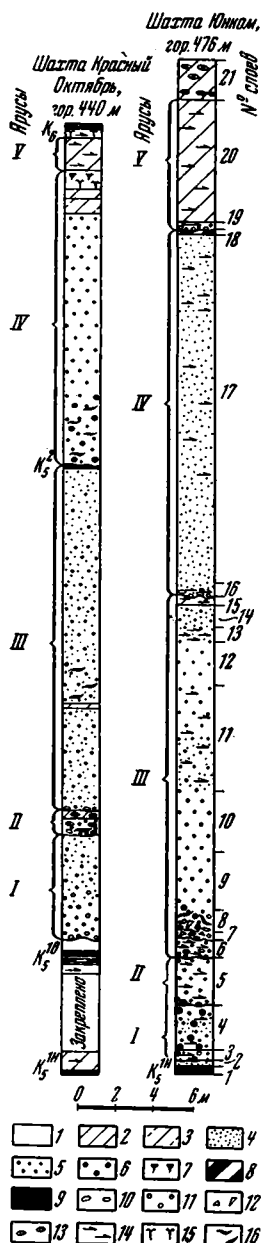
Строение песчаной пачки на шахте Юнком приведено на фиг. 1. Здесь снизу вверх видны следующие слои:

1. Уголь k_5^H (нижняя пачка). Мощность 0,45 м.
2. Песчаник мелкозернистый, слоистость не различается. Залегают на угольном пласте по резкому прямолинейному контакту. Мощность 0,45 м.

3. Песчаник среднезернистый, очень плохо сортированный, содержит значительную примесь крупнозернистой фракции, а также гальку алевролита, преимущественно эллипсовидной формы. Преобладающий размер галек 1—2 см, на контакте с нижележащим слоем достигает 5 см. Неясная неправильная слоистость. Песчаник содержит включения обугленных растительных отпечатков, которые, так же как и галька, ориентированы по наслению. Контакт с нижележащим слоем неровный, мощность 0,5 м.

4. Песчаник разномзернистый (от крупнозернистого до мелкозернистого). В верхней части слоя в песчанике преобладает среднезернистая фракция. Косая слоистость состоит из отдельных серий косых слоев. Внутри отдельного слоя толщиной до 1 см наблюдается «ритмическая» сортировка материала: крупнозернистый материал приурочен к основанию слоя, в направлении к его верхней части материал постепенно становится все более тонким и близ верхней границы представлен мелкозернистой фракцией. Слоистость подчеркивается растительным детритом, расположенным по наслению. Местами косые серии разделяются прослоями (до 0,1 м видимой мощности) песчаника мелко- и даже тонкозернистого, содержащего обильный растительный детрит. Эти прослои представляют, в свою очередь, периферические части выклинивающихся полого-косых серий и приурочены к верхней части слоя. Мощность 3 м.

5. На среднезернистом песчанике верхней части слоя 4 по неровному контакту залегает песчаник разномзернистый. На протяжении нижних 0,2 м песчаник крупно- и среднезернистый с обильной галькой слегка вытянутой формы, размером 1—2 см, расположенной по косой слоистости (фиг. 2)¹. В направлении к верхней части слоя в песчанике постепенно начинает преобладать среднезернистая фракция, галька исчезает, и песчаник переходит в среднезернистый, плохо сортированный, с периодическим появлением более обильной примеси грубозернистой фракции. Слоистость косая, мощность отдельных серий косых слоев от 0,1 до 0,5 м. Косые серии разделены прослоями 1—2 см толщины более тонко-



Фиг. 1. Литологические разрезы песчаной пачки ниже пласта K_6 . Шахты Красный Октябрь и Юнком.

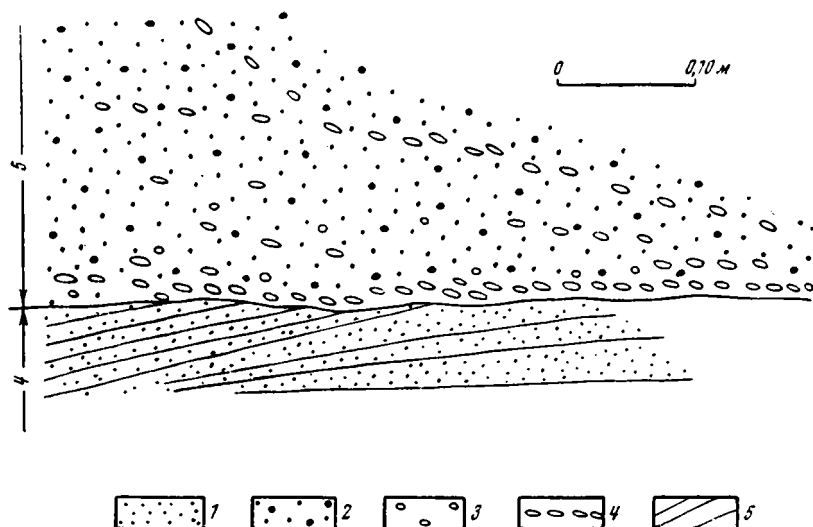
1 — аргиллит; 2 — алевролит мелкий; 3 — чередование (переслаивание) алевролита крупного и мелкого; 4 — песчаник мелкозернистый; 5 — песчаник среднезернистый; 6 — песчаник крупнозернистый; 7 — почва угля «кучерявички»; 8 — аргиллит углистый; 9 — уголь; 10 — галька; 11 — гравий; 12 — неокатанные включения алевролита или аргиллита; 13 — конкреции; 14 — растительные остатки плохой сохранности; 15 — вертикальные корневые отпечатки; 16 — крупные обугленные растительные остатки (стволы деревьев).

¹ На всех зарисовках показан один масштаб для вертикальных и горизонтальных размеров.

зернистого песчаного материала, переполненного обугленными растительными отпечатками. В среднезернистом песчанике также встречаются грубые обугленные растительные отпечатки. Мощность 2,5 м.

6. На среднезернистом песчанике верхней части слоя 5 залегает по резкому неровному контакту песчаник грубозернистый, плохо сортированный, с обильной галькой вытянутой формы. В песчанике встречаются крупные обугленные растительные отпечатки, количество которых уменьшается кверху. Мощность 0,7 м.

7. Алевролит крупный, горизонтальнослоистый; слоистость обусловлена примесью несколько более тонкого материала. На одной из стенок кваршлага алевролит залегает в виде прослоя мощностью 0,25 м среди



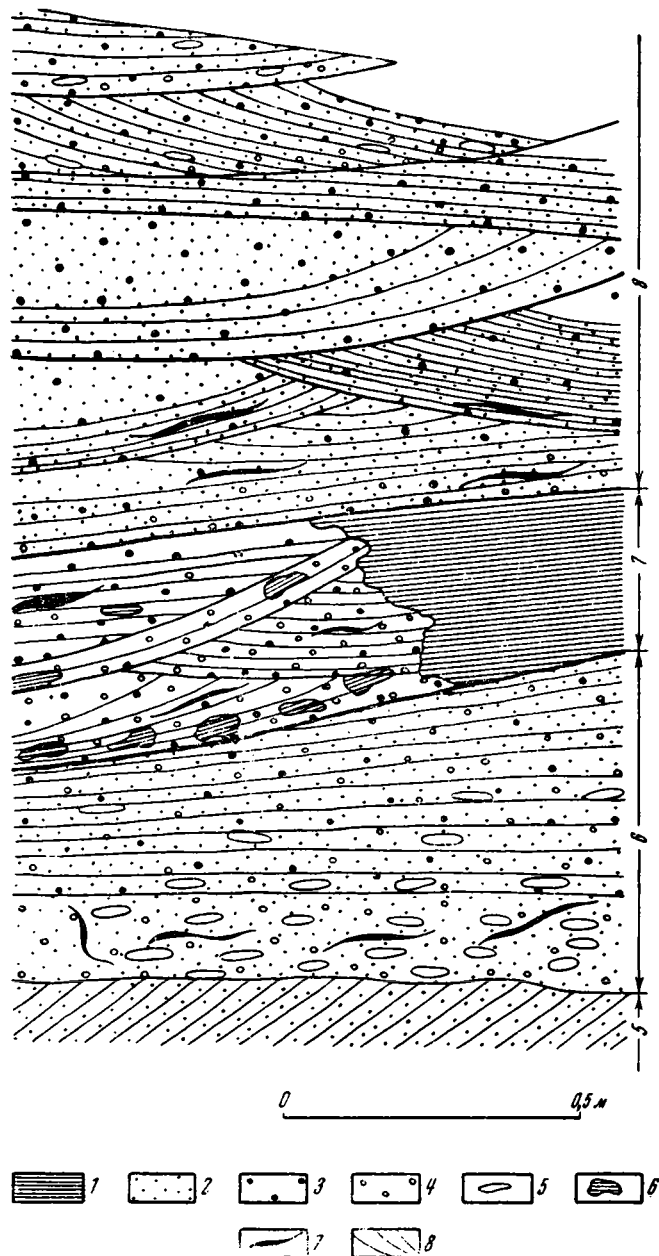
Фиг. 2. Контакт размыва и основание второго яруса аллювия пачки ниже пласта k_6 . Шахта Юнком.

1 — песчаник среднезернистый; 2 — песчаник разномзернистый (средне- и крупнозернистый); 3 — гравий; 4 — галька; 5 — косая слоистость в песчанике.

подстилающих и перекрывающих его грубопесчаных отложений. На другой стенке прослой алевролита той же мощности по простиранию замещается грубозернистым песчаником, аналогичным залегающему над прослоем алевролита и содержащим здесь крупные неокатанные включения алевролита того же характера, что и описываемый слой. Замещение происходит по резкой и очень неровной границе (фиг. 3).

8. Песчаник грубозернистый, содержит зерна гравия и слабо окатанную гальку алевролита. В основании — обильные включения минерализованных стволов деревьев и крупные обугленные растительные отпечатки (растительный «свал»), отдельные стволы длиной до 1 м. Косая слоистость подчеркивается галькой алевролита. Косые серии часто выклиниваются, нижняя поверхность их (так называемый «серийный шов») имеет вогнутый вниз характер, что при срезании нижележащих серий вышележащими придает слоистости мульдобразный характер (фиг. 3). Песчаник залегает или на прослое алевролита, или непосредственно на подстилающем его песчанике слоя 6. В последнем случае, как указывалось выше, на простирании алевролита в песчанике встречаются неокатанные глыбы алевролита того же характера. Мощность 1,5 м.

9. Песчаник среднезернистый, плохо сортированный, содержит примесь грубозернистой фракции. Косая слоистость подчеркивается растительным детритом. Мощность 12 м.



Фиг. 3. 3 на размыва в основании третьего яруса аллювия: пачка ниже пласта k_6 . Шахта Юнком.

1 — алевролит крупный горизонтальнослоистый; 2 — песчанник среднезернистый; 3 — песчанник крупнозернистый; 4 — гравий; 5 — галька; 6 — неокатанные включения алевролита; 7 — крупные обугленные растительные остатки (стволы деревьев); 8 — косая слоистость в песчанике.

10. Песчаник среднезернистый с довольно правильной горизонтальной слоистостью, обусловленной разностью гранулометрического состава (за счет мелкозернистой фракции). Толщина отдельных слоев 1—3 см. Слоистость подчеркивается также обильным растительным детритом и слюдой. Мощность 3,5 м.

11. Песчаник разноезернистый, преобладает грубозернистая фракция, местами переходит в среднезернистый. Косая слоистость, с большой мощностью отдельных серий косых слоев, подчеркивается обильным растительным детритом и обугленными растительными отпечатками. Мощность 5,6 м.

12. Песчаник среднезернистый, плохо сортированный. Мощность 2,7 м.

13. Песчаник мелкозернистый, в нижней части с примесью среднезернистой фракции. Косая слоистость с довольно пологим углом наклона косых слоев. Содержит очень обильные растительные отпечатки. Мощность 0,8 м.

14. Песчаник среднезернистый, постепенно переходящий, в направлении к верхней части, в мелкозернистый, с растительными отпечатками. Мощность 0,65 м.

15. Алевролит мелкий, горизонтальнослоистый. Содержит частые обугленные растительные отпечатки. Мощность изменяется в пределах видимости от 0,3 до 0,7 м за счет неровной верхней границы.

16. Песчаник мелкозернистый, очень плохо сортированный, встречаются зерна гравия и мелкая галька алевролита (размером не более 0,5 см). Песчаник содержит крупные обугленные растительные отпечатки. Нижняя граница неровная. Мощность 0,5 м.

17. Песчаник мелкозернистый, приближается к среднезернистому, довольно однородный, в направлении к верхней части материал становится несколько тоньше. Слоистость в большинстве случаев неясная. Местами видны выклинивающиеся серии косых слоев мощностью 0,1 м. Наклон слоев в косых сериях здесь преимущественно пологий. Песчаник содержит обугленные растительные отпечатки, распределенные очень неравномерно, иногда обильный растительный детрит и слюду. Мощность 18,9 м.

18. Углистый аргиллит. Мощность изменяется от 1 до 10 см за счет неровной верхней границы.

19. Песчаник среднезернистый, плохо сортированный, с примесью мелкозернистой фракции, в основании мелкая глинистая галька. Песчаник содержит растительные отпечатки плохой сохранности, слегка обугленные, и растительный детрит. Нижняя граница неправильно-волнистая. Мощность 0,4 м.

20. Алевролит мелкий с правильной горизонтальной слоистостью, обусловленной разностью гранулометрического состава, растительным детритом и слюдой. Мощность 6,5 м.

21. Алевролит мелкий с неясной горизонтальной слоистостью, обусловленной примесью несколько более тонкого материала. В алевролите линзовидные конкреции сильно вытянутые, длиной от 10 см до 1 м; расположены цепочками по наслоению. Мощность 2,2 м.

В описанной песчаной толще устанавливается, таким образом, несколько ярусов, разделенных границами отчетливо выраженного размыва (фиг. 1): нижний ярус — слои 3—4; второй (снизу) ярус — слой 5; третий ярус — слои 6—15; четвертый ярус — слои 16—18; самый верхний, пятый, ярус — слои 19—20.

В основании каждого яруса наблюдается наиболее грубый песчаный материал, исключительно плохо отсортированный, с примесью гравия и гальки, а также обугленных отпечатков, а иногда и окаменелых остатков растительного материала. Весь этот грубозернистый материал отложен на неровной поверхности относительно более тонкозернистых песчаных или даже алевритовых осадков верхней части нижележащего яруса,

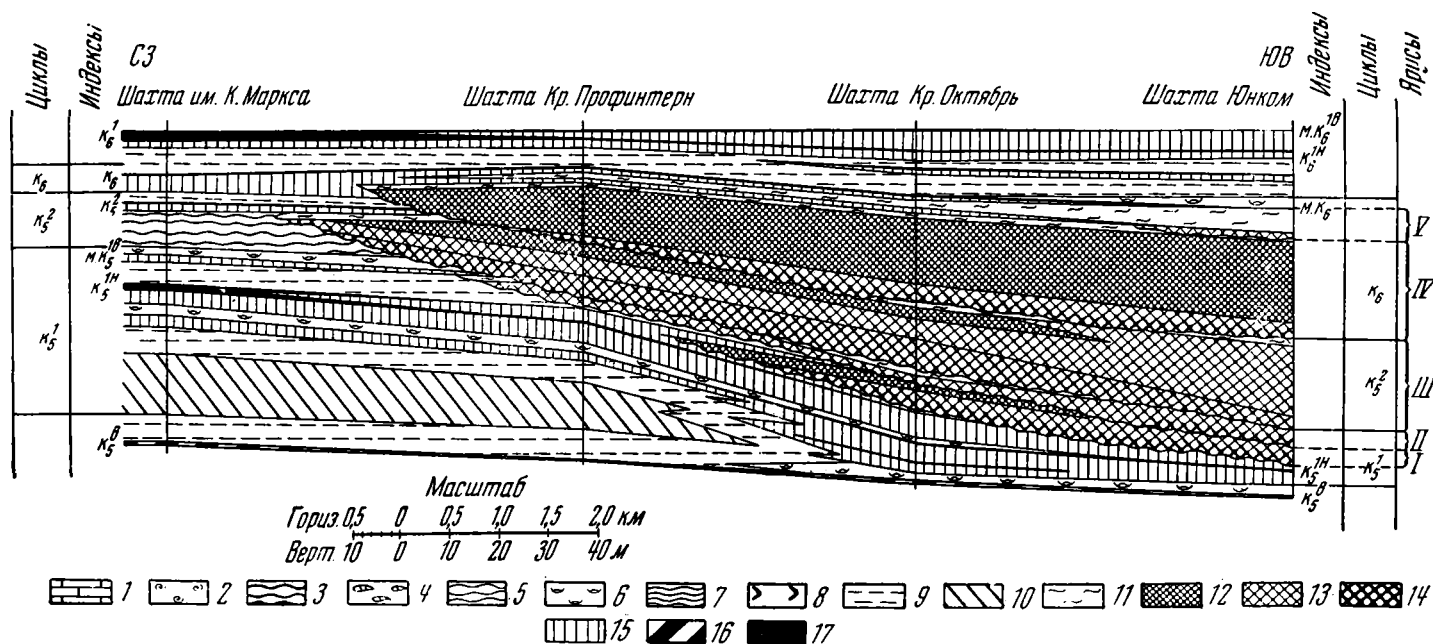
причем отложению предшествовал несомненный размыв осадков ниже-лежащего яруса, имеющий все признаки эрозионного характера.

Наиболее отчетливо эти признаки выражены в основании третьего (снизу) яруса (слои 6—8). Мы имеем здесь две сближенные границы размыва, из которых верхняя выражена с исключительной наглядностью в местном уничтожении целого пласта алевролита, гальки и глыбы которого включены в отложившийся вслед затем песчаный материал (слой 7). Грубозернистый состав песчаников, подстилающих и перекрывающих прослой алевролита (слои 6—8), почти полное отсутствие сортировки материала, обильные гальки и слабо окатанные глыбы различных пород, очень неровный и неправильный характер поверхности размыва, свал растительного материала и самый характер косой слоистости свидетельствуют об отложениях потока с интенсивной динамикой течений, но с весьма неустойчивым режимом аккумуляции, сменявшейся временами эрозией и перетотложением почти на месте своего первоначального залегания продуктов размыва ложа потока. По всем признакам слои 6—8, залегающие в основании третьего яруса, можно рассматривать как отложения пристрежневой части русла реки, которые выделяются г характеризуются в работе Е. В. Шандера (1951). Последний отмечает, что в пристрежневой части реки неустойчивость обстановки накопления осадка, частая смена накопления эрозией вызывают быстрые изменения конфигурации песчаных валов, обуславливающих образование косой слоистости, уничтожение их и формирование новых. Вследствие этого, а также резких колебаний здесь скорости потока, косая слоистость пристрежневой фации имеет специфический мульдобразный или линзовидный характер. К осадкам пристрежневой фации относятся также грубозернистые основания всех остальных ярусов с аналогичными признаками, свидетельствующими об образовании в условиях неустойчивого режима, которому предшествовал эрозионный размыв ранее отложенных осадков (слои 3, 16).

Наименее отчетливо эти признаки выражены в основании второго (снизу) и самого верхнего ярусов, что связано и с малой мощностью в них осадков пристрежневой фации, которые поэтому даже не выделены в самостоятельные слои.

Отложения пристрежневой фации вверх постепенно сменяются песчаными отложениями с признаками, типичными для русловых отложений. В зависимости от динамики речного потока эти отложения представлены более или менее крупнозернистым песчаным материалом, но, независимо от этого, в строении всех ярусов наблюдаются следующие общие черты: постепенное утонение песчаного материала кверху, «ритмическая» сортировка материала, многократно наблюдавшаяся нами в современных речных осадках (см. статью в настоящем сборнике), косая (диагональная) слоистость, обусловленная движением песчаных валов вдоль русла реки, включения растительных отпечатков плохой сохранности, особенно обильные в более тонкозернистых прослоях, разделяющих крупнозернистые косые серии и представляющих, повидимому, сезонные прослои заилиения. Наиболее мощные третий и четвертый ярусы завершаются прослоями алевролита и углистого аргиллита, относящимися уже к осадкам поймы. Последние наиболее хорошо выражены в верхнем ярусе, где они представлены тонко-горизонтальнослоистым алевролитом (слой 20).

Итак, в строении каждого яруса мы видим последовательную смену осадков различных фаций аллювия, начиная от пристрежневой и до пойменной включительно (верхние три яруса). Эта последовательная смена осадков отвечает нормальному строению аллювия, обусловленному закономерностями развития самой реки и ее долины. При этом каждый новый ярус залегает на нижележащем по контакту размыва, в некоторых случаях многократного (зона размыва, отделяющая третий ярус от второго).



Фиг. 4. Фациальный профиль пачки ниже пласта K_6 через шахты им. К. Маркса—Юнком.

1 — отложения морских карбонатных илов (известняки); 2 — отложения морских глинистых илов; 3 — отложения морского побережья, преимущественно алевритовые; 4 — отложения заливов (начальная стадия лагун), преимущественно алевритовые; 5 — песчано-алевритовые отложения прибрежной части заливов; 6 — отложения лагун, преимущественно глинистые; 7 — песчано-алевритовые отложения лагуниного побережья; 8 — песчаники лагуниного (или заливного) побережья (типа кос, пересыпей, припустевых баров); 9 — песчано-глинистые отложения озер; 10 — песчаные отложения речных выносов в залив-лагуну; 11 — отложения поймы реки, преимущественно алевритовые; 12 — песчаные отложения русла реки с относительно слабой динамикой течения; 13 — песчаные отложения русла реки с интенсивной динамикой течения; 14 — грубозернистые песчаные, гравелитовые, иногда конгломератовидные отложения пристрениной части русла реки; 15 — отложения застойных водоемов и болот (почвы угольных пластов), преимущественно алевритовые; 16 — отложения торфяного болота с неустойчивым режимом, преимущественно углистый аргиллит; 17 — отложения торфяного болота (угольный пласт).

Признаки размыва выражены как в характере самой поверхности контакта, так и в особенностях пород пристрежневой фации, залегающих в основании яруса.

Совершенно аналогичное строение имеет песчаная толща ниже k_6 в разрезе изученной нами соседней шахты Красный Октябрь (фиг. 1). На фиг. 4 изображен фациальный профиль, составленный по разрезам шахт им. К. Маркса — Юнком для интервала k_6 — k_5^I , включающего рассматриваемую песчаную толщу. Аллювиальные отложения на профиле характеризуются фациями: пристрежневой части русла, русла с интенсивной динамикой течения, русла с относительно ослабленной динамикой течения и поймы. Как видно, выделенные по разрезу шахты Юнком ярусы аллювия прослеживаются и на шахте Красный Октябрь. На шахте Красный Профинтерн они показаны по имеющимся данным Артемулгеологии, согласно которым в интервале k_6 — k_5^{1n} (верхняя пачка) развиты песчаники.

В разрезе шахты им. К. Маркса аллювиальные отложения, по нашим наблюдениям, отсутствуют. На шахте Красный Октябрь нижний ярус имеет несколько большую мощность за счет появления верхней части русловых отложений, представленной мелкозернистым песчаником с неясной косоволнистой слоистостью, характерной для условий, переходных к пойме. Эти отложения отнесены нами к фации русла с относительно ослабленной динамикой течений; на шахте Юнком они уничтожены размывом.

Второй (снизу) ярус имеет, наоборот, сокращенную мощность (1,3 м). Он представлен в нижней части (0,9 м) мелкозернистым песчаником с большим количеством галек перемытых конкреций и неокатанных глыб тонко-горизонтальнослоистого алевролита. Песчаник содержит также включения углистого аргиллита неправильной формы (размеры длинной стороны до 10 см, короткой — до 5 см) и углистых линзочек. Кверху песчаник переходит в алевролит мелкий (0,4 м), относящийся уже к пойменной фации. Такое строение второго яруса свидетельствует о том, что уменьшение его мощности на шахте Красный Октябрь связано с естественным выклиниванием, а не с последующим размывом. Включения глыб алевролита, углистого аргиллита и угля в основании второго яруса, очевидно, вызваны размывом пойменных и болотных осадков, завершавших нижний ярус аллювия, и, в частности, размывом верхней пачки пласта k_5^{1n} , расщепляющегося в направлении от шахты им. К. Маркса к шахте Юнком; на шахте Красный Профинтерн эта верхняя пачка еще присутствует в разрезе.

В основании третьего (снизу) яруса в пределах грубозернистых осадков пристрежневой фации на шахте Красный Октябрь, так же как и на шахте Юнком, прослеживается вторая граница размыва, выраженная прослоем 0,25 м мощности с включениями слабо окатанных глыб и галек алевролита. Верхняя часть третьего яруса представлена здесь мелкозернистым песчаником с признаками фации относительно ослабленной динамики течений; эти отложения перекрываются болотными осадками с прослоем глинистого угля непостоянной мощности, что связано с неровным характером его верхней границы. Прослой угля прослеживается вдоль всей западной стенки квершлага, изменяясь в мощности от 0,03 до 0,1 м, а также в потолке квершлага, где его мощность достигает 0,2 м. На восточной стенке видно срезание угольного пласта по неровно-волнистой линии и замещение его грубозернистым песчаником основания вышележащего четвертого яруса. В этом последнем, на простирании размытого угольного пласта, встречаются многочисленные линзочки углистого материала. При сопоставлении разрезов шахт им. К. Маркса — Юнком вряд ли могут возникнуть сомнения в том,

что частично сохранившийся от размыва пласт угля в кровле третьего яруса является пластом k_5^2 (фиг. 4).

Самый верхний, пятый ярус, на шахте Красный Октябрь выражен только тонкоалевритовыми осадками пойменной фации (типа пойменных озер), имеющими очень небольшую мощность (1,3 м). Эти отложения залегают по резкому контакту на осадках болотной фации, завершающих четвертый ярус и соответствующих полуразмытому прослою углистого аргиллита, встреченному на шахте Юнком.

Кверху алевролиты пойменной фации переходят также в отложения болотной фации, включающей угольный пласт k_4 . По направлению к шахте Юнком пласт k_5 выклинивается; «местом» его на шахте Юнком является кровля пойменных осадков верхнего яруса (слой 20).

Таким образом, пятый ярус, так же как и второй, обнаруживает тенденцию к выклиниванию уже на шахте Красный Октябрь.

В разрезе шахты им. К. Маркса, где аллювиальные отложения отсутствуют, развиты преимущественно алевритовые осадки лагунной, озерной и болотной фаций. Здесь выделяются три цикла осадконакопления с пластами угля k_5^1 , k_5^2 и k_6 .

Цикл k_5^1 в нижней — подугольной — части представлен однородным мелкозернистым песчаником с неясной полого-косой слоистостью, залегающим без каких-либо признаков размыва на подстилающих тонких породах. Песчаник этот относится к типу подводных выносов мелких рек и далее на северо-запад фациально замещается типичными аллювиальными песчаниками, наблюдавшимися нами на шахте им. Сталина; в юго-восточном направлении он выклинивается. Песчаник перекрывается прибрежным типом осадков озерной фации.

Средняя часть цикла имеет сложное строение. На шахте им. К. Маркса к средней части цикла относятся: прослой болотных осадков, в кровле которого на шахтах Красный Октябрь и Юнком залегают маломощный и невыдержанный пласт угля, относящийся к группе пластов с общим индексом k_5^{1n} ; залегающий выше прослой лагунных отложений, выклинивающийся в направлении к шахте Юнком и на северо-запад, к шахте им. Сталина; второй прослой болотных осадков, в кровле которого залегают пласт k_5^{1n} , в свою очередь расщепляющийся в направлении к шахте Юнком на два пласта. Интервал между пластами на шахтах Красный Октябрь — Юнком представлен аллювиальными осадками (нижний ярус), отложению которых предшествовал размыв ранее отложенных пород, относившихся, повидимому, к болотно-озерным фациям. На шахте Юнком размывает также и нижний пласт угля.

К средней части цикла относятся, наконец, вышележащие озерные отложения, представленные горизонтально-слоистыми аргиллитами с обильными отпечатками растений хорошей сохранности, кверху переходящие в алевролит болотного типа. Этому третьему прослою болотных осадков отвечает в разрезе шахты 19/20 пласт угля k_5^{1n} . На шахтах Красный Октябрь — Юнком озерные отложения также замещаются аллювиальными осадками (второй ярус), причем замещение происходит опять-таки путем размыва озерных осадков и отложения на их месте аллювия.

Верхняя — надугольная — часть цикла k_5^1 представлена тонкими осадками лагунной фации.

Сопоставление разрезов цикла k_5^1 по всем шахтам южного и северного крыльев Главной антиклинали показывает, что расщепление пласта k_5^1 представляет местное явление, которое мы связываем с локальными движениями, проявляющимися в период образования средней части

цикла. Так, уже на шахте 19/20 вся эта группа маломощных пластов сливается в один пласт k_5^1 рабочей мощности. Значительно более региональный характер имеет расщепление болотных осадков, включающих пласт k_5^1 , на две пачки, к которым приурочены пласты угля k_5^{1n} и k_5^{1b} . Оно наблюдается по всему южному профилю и отчетливо выражено в изученном нами разрезе шахты им. Румянцева (северный профиль). Лишь на шахте Ново-Кондратьевка средняя часть цикла представлена одним слоем болотных осадков с пластом угля k_5^{1n} . Интервал между пластами k_5^{1n} и k_5^{1b} (или их местом в цикле) представлен преимущественно отложениями озер, местами с признаками застойного характера, которые на ряде шахт, в частности на шахтах Красный Октябрь — Юнком, замещаются аллювиальными отложениями.

Появление в кровле пласта k_5^{1n} озерных осадков свидетельствует о слабых и сравнительно кратковременных опусканиях, которые можно связывать с «ритмом» колебаний, проявлявшихся на фоне основных колебаний, обусловливающих образование циклов осадконакопления. Наши данные в Центральном и других районах Донбасса показали, что подобные ритмы колебаний характерны для целого ряда циклов и что они всегда наблюдаются в их средней части, отвечающей переходному периоду в развитии цикла, когда движения поднятий сменяются движениями опусканий. Этот период является периодом стабилизации области накопления (так как при перемене знака скорость колебаний проходит через нулевое значение), которая, однако, имеет относительный характер вследствие проявления в это время ритмов колебаний меньшей амплитуды и, повидимому, меньшей протяженности, а также широкого развития еще более локальных движений.

Ритм осложняет строение средней части цикла, разделяя последний на два «подцикла», в данном случае k_5^{1n} и k_5^{1b} . В отличие от циклов осадконакопления, разделенных периодом более или менее интенсивной трансгрессии моря, выражающейся в осадках морских или заливно-лагунных фаций, подциклы отделяются периодом слабых и относительно локальных опусканий, выражающихся в осадках самых прибрежных фаций.

Нижняя часть цикла k_5^2 на шахте им. К. Маркса сложена прибрежно-лагунными осадками; средняя часть — болотными, включающими пласт k_5^2 ; верхняя часть — озерными отложениями, которые в северо-западном направлении фациально замещаются лагунными. На шахтах Красный Профинтерн — Юнком прибрежно-лагунные осадки нижней части цикла замещены аллювиальными осадками, отложению которых предшествовал размыв не только прибрежно-лагунных осадков данного цикла, но и осадков верхней и частично средней части нижележащего цикла k_5^1 . Аналогичная картина имеет место в вышележащем цикле k_6 , прибрежно-озерные осадки нижней части которого замещены на шахтах Красный Профинтерн — Юнком аллювием, залегающим по контакту эрозионного размыва на аллювиальных же отложениях нижележащего цикла или (шахта Красный Октябрь) на болотных осадках его средней части.

Болотные осадки средней части цикла k_6 расщепляются в юго-восточном направлении; основная угленосность связана с верхней пачкой, но на шахте Юнком встречены следы углепроявления, отвечающие нижней пачке (прослой углистого аргиллита). Это расщепление совершенно подобно расщеплению пласта k_5^{1n} и обусловлено также локальными движениями, с которыми связано и появление на шахте Юнком дополнительного (пятого) яруса аллювиальных отложений, слагающих здесь интервал между верхней и нижней пачками болотных осадков.

Сопоставляя разрез по шахте им. К. Маркса, где аллювий отсутствует, с разрезами по шахтам Красный Профинтерн — Юнком, приходим к выводу, что многоярусное строение аллювиального горизонта ниже пласта k_6 связано с циклическим строением угленосной толщи, обусловленным колебательными движениями области осадконакопления. Наиболее мощные третий и четвертый ярусы аллювия относятся, соответственно, к циклам k_5^2 и k_6 , причем образование их приурочено к позднейшей стадии регрессивной фазы каждого цикла и связано с разрывом ранее отложенных осадков лагунного побережья. Ярусы отделены друг от друга периодом погружения всего участка под уровень моря, в течение которого отлагались осадки озерно-лагунных фаций трансгрессивной части цикла k_5^2 , сохранившиеся на шахте им. К. Маркса (и других, где аллювий отсутствует), и периодом последующего поднятия, в течение которого вначале отлагался регрессивный ряд прибрежно-лагунных фаций цикла k_6 и лишь затем на участке шахт Красный Профинтерн — Юнком происходили эрозионный размыв этих осадков и формирование замещающих их в разрезе аллювиальных отложений нового яруса. Таким образом, формирование третьего и четвертого ярусов аллювия связано с колебательными движениями, обуславливающими образование циклов осадконакопления.

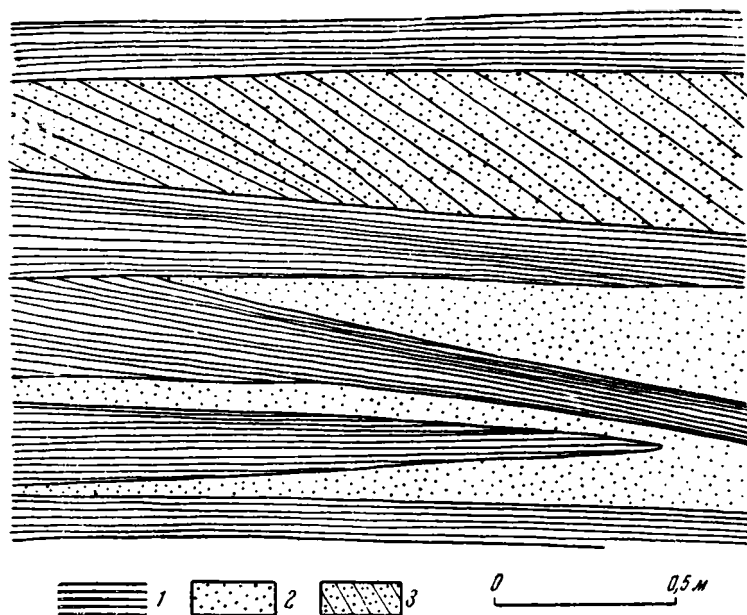
Значительно менее мощные два нижних и самый верхний ярусы приурочены к средней части циклов k_5^1 и k_6 . Образование их связано с ритмом колебаний и с еще более локальными движениями, проявляющимися в период образования средней части цикла.

Весьма сходное строение имеет песчаная пачка ниже k_6 на шахте им. Румянцева, на северном крыле Главной антиклинали. Здесь весьма отчетливо выделяются 4 яруса. Нижний ярус относится к нижней подугольной части цикла k_5^1 , которая на участке шахт им. К. Маркса — Юнком была представлена преимущественно подводными выносами реки в прибрежные водоемы типа озер. На шахте им. Румянцева подугольная часть цикла k_5^1 представлена разнотекстурным песчаником с ритмической сортировкой материала, изменяющегося от грубозернистого до мелкозернистого. Наряду с этим наблюдается закономерное изменение крупности материала в вертикальном разрезе, которое также имеет ритмический характер: на протяжении двух-трех метров грубозернистый песчаник постепенно сменяется кверху более мелкозернистым, и затем снова отмечается погрубение материала, приуроченное к новой косой серии. Подобное изменение гранулометрического состава обусловлено, повидимому, годовыми колебаниями скорости речного потока в период паводка. В песчанике косая диагональная слоистость; мощность косых серий до 0,8 м; разделены они прослоями заиления, представленными горизонтальнослоистыми алевролитами мощностью 1—2 см.

На описанном песчанике по контакту размыва залегает среднезернистый, плохо сортированный песчаник с аналогичной косой слоистостью и многочисленными гальками алевролита в нижней части. Этот песчаник, мощностью всего 3 м, относится к средней части цикла k_5^1 ; образование его связано с ритмом колебаний, выражающимся по соседней шахте им. Калинина (где этот ярус аллювия отсутствует) в расщеплении пласта k_5^1 на k_5^{1a} и k_5^{1b} . Таким образом, он отвечает в т о р о м у (снизу) ярусу аллювия в разрезе шахт Красный Октябрь — Юнком. Песчаные отложения перекрываются горизонтальнослоистыми алевролитами, чередующимися с прослоями неяснослоистого мелкозернистого песчаника с растительными отпечатками. Встречаются единичные косослоистые серии мелкозернистого песчаника мощностью до 0,50 м (фиг. 5).

Подобное чередование характерно для поймы реки, где сравнительно тонкие песчаные осадки паводка чередуются с алеврито-глинистыми осадками периода спада полых вод.

Выше лежащие два яруса относятся к подугольной части циклов k_5^2 и k_6 . Они представлены разномерным песчанником с отчетливо выраженной ритмической сортировкой материала, изменяющегося от грубозернистого до мелкозернистого, и с косой диагональной слоистостью. Песчанник цикла k_5^2 перекрывается осадками пойменного комплекса, подобными вышеописанным.



Фиг. 5. Строение пойменных осадков второго яруса аллювия; пачка ниже пласта k_6 . Шахта им. Румянцева.

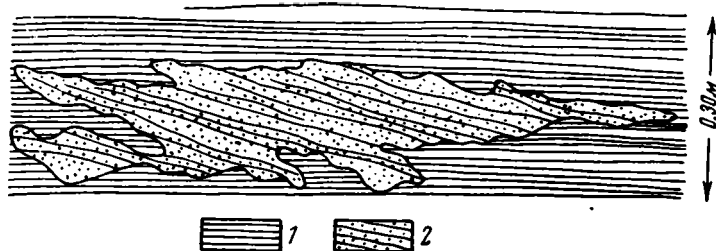
1 — алевролит горизонтально-слоистый; 2 — песчанник мелкозернистый; 3 — косая слоистость в песчаннике.

Наиболее полно отложения пойменного комплекса, завершающие русловые отложения в подугольной части цикла k_5^2 , выражены в разрезе шахты им. Сталина, где они имеют мощность 3,6 м.

В нижней их части, на протяжении 1,4 м наблюдается чередование мелко- и тонкозернистого песчанника с мелко- и крупнозернистым алевролитом. В песчаннике преимущественно прерывистая горизонтальная, слегка волнистая слоистость с отдельными косоволнистыми сериями слоев и единичными косыми сериями мощностью не выше 5 см, типичная для отложений паводковых вод. Алевролит горизонтально-слоистый; местами слоистость несколько неправильная, слегка косая. В отдельных прослоях почти не различимая. Мощность песчаных прослоев изменяется от 0,15 до 0,3 м, прослоев алевролита — от 0,1 до 0,2 м.

Выше характер чередования несколько меняется — появляются прослой алевролита мощностью более одного метра, содержащие быстро выклинивающиеся (на протяжении 1,5—2 м по простиранию) линзы песчанника толщиной до 0,3 м. Наряду с такими линзовидными прослоями в алевролите наблюдаются включения песчаного материала неправильно-линзовидной формы с очень изрезанными границами (фиг. 6). В целом,

в этой части резко преобладает алевролитовый материал. Самые верхние 0,75 м представлены, наоборот, преимущественно мелко- и тонкозернистым песчаником со слоистостью паводкового типа, содержащим про-



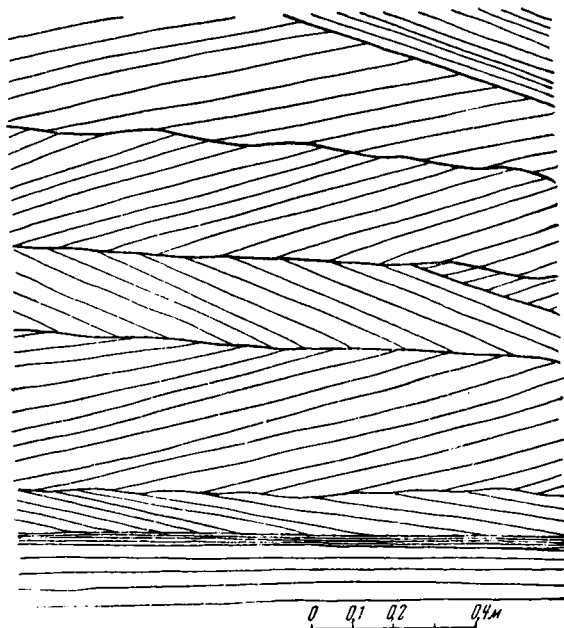
Фиг. 6. Деталь текстуры поименных осадков третьего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_6 . Шахта им. Сталина.
1 — алевролит горизонтальнослоистый; 2 — песчаник мелкозернистый слоистый.

слои алевролита мощностью 2—3 см. Описанные особенности текстуры и структуры, несомненно, связаны со сложным характером распределения скоростей речного потока на пойме, в значительной мере обусловленным микрорельефом поймы.

Аллювиальные песчаники цикла k_6 , представляющие верхний ярус в разрезе шахты им. Румянцева, прослеживаются на юго-запад (шахты им. Калинина и Ново-Кондратьевка), сохраняя все признаки русловых отложений и, в частности, отчетливо выраженную косую диагональную слоистость с мощностью серий от 0,15 до 0,5 и более метров (фиг. 7).

Сравнивая строение песчаной пачки на шахте им. Румянцева и на шахтах Красный Профинтерн и Юнком, видим, что ярусы аллювия, обусловленные региональными колебаниями, выражающимися в образовании циклов k_5^2 и k_6 , а также ритмом колебаний, выражающимся в наличии двух пачек болотных осадков с пластами k_5^{1n} и k_5^{1b} , прослеживаются как на южном, так и на северном профилях. В то же время ярусы аллювия, связанные с локальными движениями в период образования пластов k_5^{1n} и k_6 , имеют ограниченное протяжение, выклиниваясь в направлении к северному профилю.

Вторая линза песчаных отложений ниже пласта k_6 оконтуривается по южному профилю на участке шахт Комсомолец — им. Сталина. На северном профиле ей отвечают песчаники, подсеченные шахтой



Фиг. 7. Косая — диагональная слоистость в русловых разномерных песчаниках четвертого яруса аллювия; пачка ниже пласта k_6 . Шахта им. Калинина.

им. Ворошилова. На обоих профилях песчаники в цикле k_6 отсутствуют, но зато появляются песчаники в подугольной части циклов k_5^1 и k_5 , которые местами сливаются и вместе с песчаниками цикла k_5^2 образуют одну песчаную толщу многоярусного строения. Песчаники здесь имеют те же признаки аллювиальных отложений, что и выше рассмотренные, а потому более подробно останавливаться на них нет необходимости. Сопоставление разрезов по северному и южному профилям приводит к выводу о линейном распространении аллювиальных отложений, с примерной ориентировкой долин СЗ—ЮВ. По ряду косвенных признаков (закономерные изменения фациального состава отдельных циклов, их угленосности, мощности, типа известняков и проч.) можно заключить, что направление речного потока было на СЗ. В период образования циклов k_5^1 — k_6 на площади Центрального района прослеживается то одна (циклы k_5^1 , k_6), то две (цикл k_5^2) аллювиальные долины сходного простирания. При этом от цикла к циклу сохраняется определенная унаследованность в развитии долин, наряду с которой имеет место и несомненная миграция их, о которой мы не можем составить точных представлений вследствие ограниченности площади наблюдений.

Песчаная пачка ниже пласта k_7^1

Пачка имеет повсеместное развитие, мощность ее изменяется от 60 до 10—15 м (что связано с выпадением отдельных ярусов). Наибольшая мощность наблюдается в разрезе шахты им. Сталина (фиг. 8).

Здесь отчетливо выделяются три яруса, разделенные границами размыва. Нижний ярус мощностью 22 м представлен разнородным песчанником, который в нижней части на протяжении около 2,5 м содержит гальку алевролита и перемытых конкреций, отдельные линзы гравелита толщиной до 0,3 м и обильные включения растительного материала в форме крупных минерализованных и обугленных линз и более мелких растительных отпечатков. Местами наблюдаются скопления растительного материала типа растительного свала. Все эти признаки характерны для пристрежневой фации речного русла. Выше в песчанике — косая диагональная слоистость с мощностью косых серий до 0,7 м. Наблюдается ритмическая сортировка материала в отдельных косых слоях, с изменением его от грубозернистого до мелкозернистого. В то же время более грубый материал приурочен к основанию косых серий, где встречаются единичные зерна гравия. Последнее обстоятельство, несомненно, связано с сортировкой материала под действием силы тяжести, в процессе отложения его на склоне песчаного вала.

В направлении к верхней части описываемого яруса материал постепенно становится более тонким, примесь грубозернистой фракции исчезает. Самые верхние 3,5 м представлены мелкозернистым песчанником с прослоями крупного алевролита. В песчанике прерывистая горизонтально- и косоволнистая слоистость, характерная для паводковых отложений пойменной фации. Описанный нижний ярус аллювия относится к подугольной части цикла k_7 , что видно из приведенного фациального профиля через шахты им. Сталина — Юнком (фиг. 9). Он имеет повсеместное развитие вдоль северного крыла, где его принадлежность к подугольной части цикла k_7 совершенно очевидна, так как на шахтах им. Румянцева — Ново-Кондратьевка непосредственно на аллювиальных отложениях нижнего яруса залегают болотные осадки с пластом k_7^H ; в северо-западном направлении (шахта им. Ворошилова — 4/5-Никитовка) пласт k_7^H уничтожен размывом в процессе формирования аллювия вышележащего яруса, залегающего здесь непосредственно на аллю-

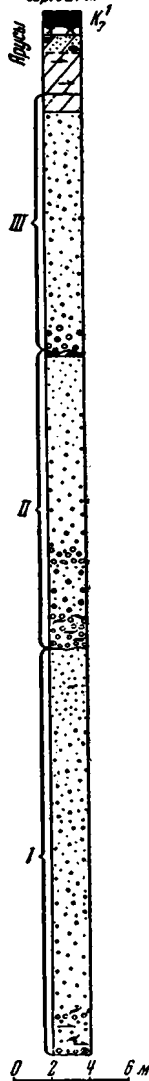
виальных отложениях нижнего яруса совершенно так же, как это имеет место на шахте им. Сталина. Строение и мощность аллювия нижнего яруса в разрезах всех шахт северного крыла подобны вышеописанным на шахте им. Сталина. На фиг. 10 приведено фото разнотернистого песчаника с зернами гравия (почти гравелита) со слабо окатанной галькой алевролита и включениями кусочков угля (образец взят из основания нижележащего яруса цикла $k_1^1 - K_7$ на шахте Ново-Кондратьевка — пристрежневая фация). Подобные прослои гравелита встречаются на протяжении 4 м от нижнего контакта, свидетельствуя о многократных перемыках в процессе отложения этой части русловых отложений. Слоистость неясная, неправильная, косящая, о чем свидетельствует и расположение гальки алевролита. Местами встречаются крупные линзовидные прослои угля или углистого аргиллита, представляющие в ряде случаев обугленные остатки стволов деревьев. Отложения нижнего яруса (цикла k_7) представлены крупнозернистым (разнотернистым) песчаником с прослоями гравелита и обугленными растительными остатками в основании (фиг. 11).

Выше на шахте Ново-Кондратьевка появляется песчаник разнотернистый с ритмической сортировкой материала внутри слоев и в целом по разрезу (ритмическое поглубение материала, приуроченное обычно к основанию косой серии, и постепенное утонение его на протяжении 2—3 м).

В направлении к верхней части аллювиальной толщи нижнего яруса, так же как и на шахте им. Сталина, материал становится постепенно более тонким, что выражается в исчезновении вначале гравия, затем крупнозернистой фракции. В верхней части песчаник преимущественно мелкозернистый, лишь участками переходящий в среднезернистый. Для этой верхней части русловых отложений характерна косая слоистость более мелкого масштаба, с часто меняющимися углами наклона косых серий мощностью от 5 до 15 см (фиг. 12). Слоистость подчеркивается растительным детритом. Характер структуры и текстуры здесь свидетельствует о сравнительно ослабленной динамике речного потока и частых изменениях его направления. Песчаные отложения на шахте Ново-Кондратьевка перекрываются алевролитовыми осадками с горизонтальной слоистостью за счет прослоев более грубого (крупноалевролитового) материала. Местами границы этих прослоев имеют очень неправильный изрезанный характер (фиг. 13), подобно тому как это наблюдалось в осадках пойменного

Шахта им. Сталина,

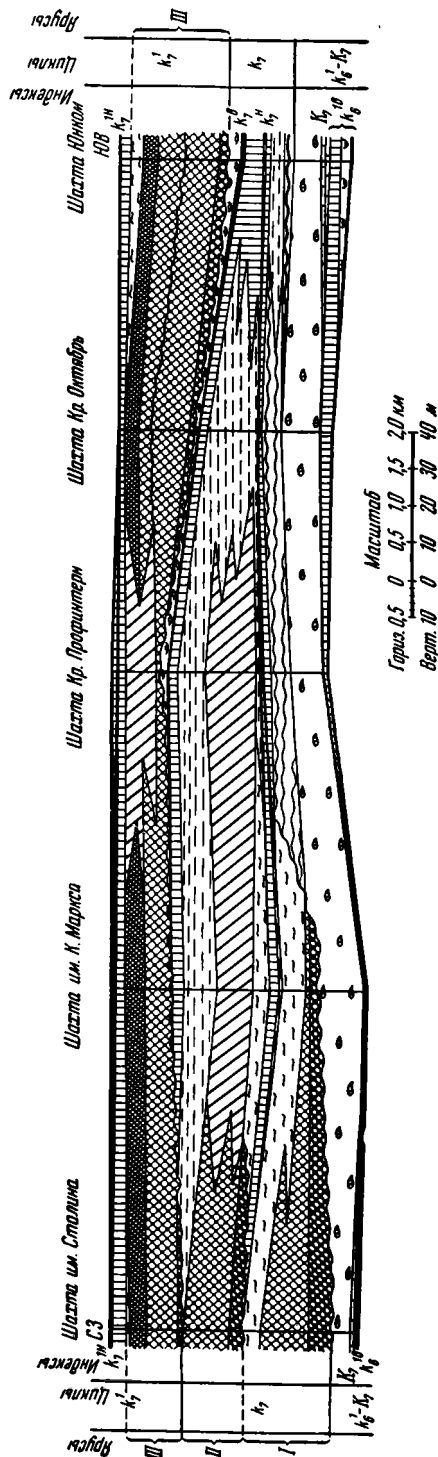
гор. 521 м



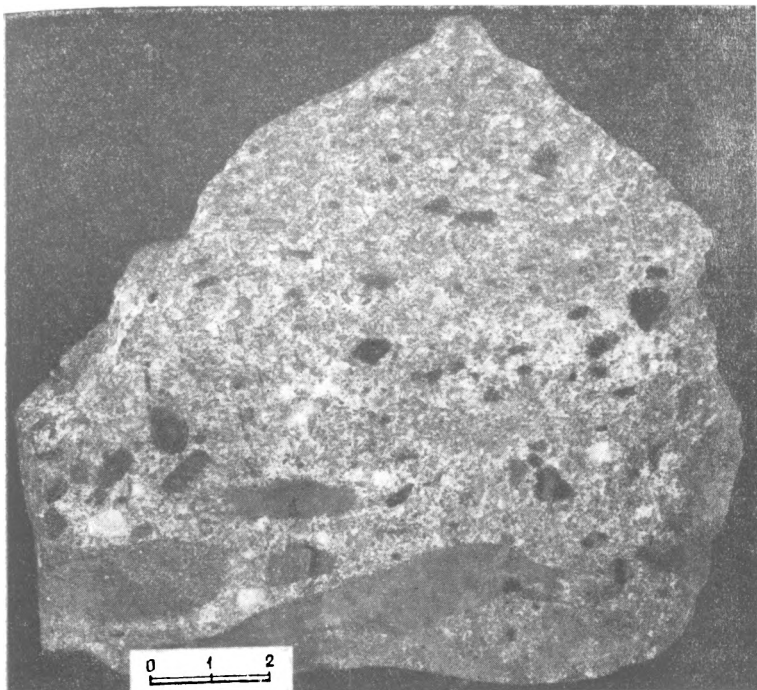
Фиг. 8. Литологический разрез песчаной пачки ниже пласта k_7^1 по шахте им. Сталина.
1 — алевролит мелкий;
2 — алевролит крупный;
3 — чередование (переслаивание) алевролита крупного и мелкого; 4 — песчаник мелкозернистый; 5 — песчаник среднезернистый; 6 — песчаник крупнозернистый;
7 — галька; 8 — гравий;
9 — конкреции; 10 — растительные остатки плохой сохранности; 11 — крупные обугленные растительные остатки (стволы деревьев); 12 — уголь.

комплекса цикла k_5^2 на шахте им. Сталина (фиг. 6). В алевролите наблюдаются также единичные косые серии, обусловленные несколько более грубым материалом, мощность которых не превышает 3—4 см. Алевролит содержит мелкие растительные отпечатки плохой сохранности, спорадически появляется обильный растительный детрит. По всем признакам этот комплекс характерен для осадков пойменной фации. Выше залегают тонкие породы болотных фаций и уголь k_7^H .

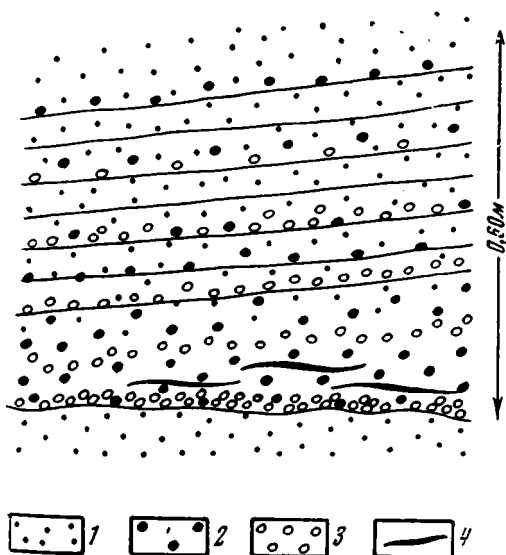
Аллювиальные отложения описанного яруса залегают по контакту эрозионного размыва, либо непосредственно на угольном пласте k_6^1 , либо на различных горизонтах тонкозернистых пород его кровли, которые вдоль северного профиля повсеместно относятся к осадкам лагунной фации. Вдоль южного профиля аллювиальные отложения оконтуриваются в форме двух разобщенных линз, представляющих поперечные сечения двух аллювиальных долин, на севере сливающихся в одну широкую долину. Нами изучена лишь восточная линза, находящаяся на участке шахт Кочегарка — им. К. Маркса. Как видно из приведенного профиля (фиг. 9), аллювиальные отложения нижнего яруса залегают здесь также на различных горизонтах тонкозернистых осадков кровли пласта k_6^1 , представленных заливной фацией. В основании последних на шахтах Кочегарка и им. Сталина залегает известняк K_7 относительно небольшой мощности (0,45—0,50 м), который на соседних шахтах (Комсомолец, им. К. Маркса, Красный Октябрь) отсутствует, появляясь вновь на шахте Юнком, где он достигает 2,3 м мощности и относится уже к другому типу. Одновременно изменяется и характер перекрывающих известняк осадков,



Фиг. 9. Фациальный профиль пачки ниже пласта k_7^1 через шахты им. Сталина — Юнком. Условные обозначения см. фиг. 4.

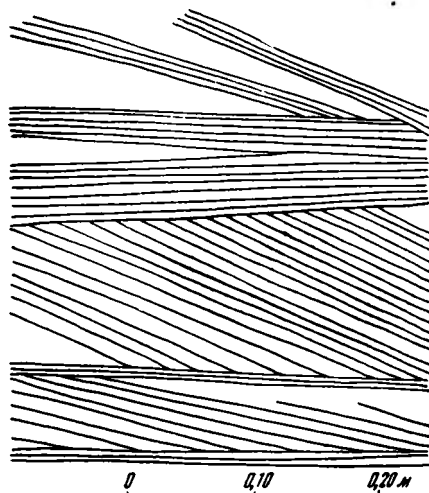


Фиг. 10. Разнозернистый песчаник с галькой алевролита из основания аллювиальной толщи в подугольной части цикла $k_6 - K_7$. Шахта Ново-Кондратьевка (фото).



Фиг. 11. Контакт и основание нижнего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^1 .
Шахта Ново-Кондратьевка.

1 — песчаник среднезернистый; 2 — песчаник крупнозернистый; 3 — гравий; 4 — крупные растительные обугленные остатки (стволы деревьев).



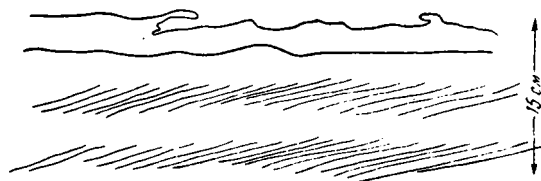
Фиг. 12. Косая слоистость в верхней части русловых песчаников нижнего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^1 .

Шахта Ново-Кондратьевка.

относящихся на шахте Юнком к морской фации. Характер выклинивания аллювиальных отложений в направлении к шахте Красный Проф. интерн полностью соответствует представлению об аллювиальной долине, восточный борт которой подсечен в разрезе шахты им. К. Маркса.

Песчаные отложения на этой шахте имеют мощность всего 3 м и представлены мелкозернистым песчаником, относящимся к фации русла с относительно ослабленной динамикой течений. В основании их залегает прослой конгломерата из алевролитовых галек мощностью 0,2 м, непосредственно выше которого в песчанике наблюдаются обильные косо ориентированные углистые включения. Песчаные отложения перекрываются довольно мощными (свыше 7 м) осадками пойменной фации, и далее — болотными осадками с пластом k_6^1 .

Таким образом, мы имеем здесь разрез, типичный для прибортовой части аллювиальной долины и совершенно исключаящий фациальный переход песчаников в тонкие осадки заливно-морских фаций, что было бы характерно для песчаников прибрежно-морского генезиса.

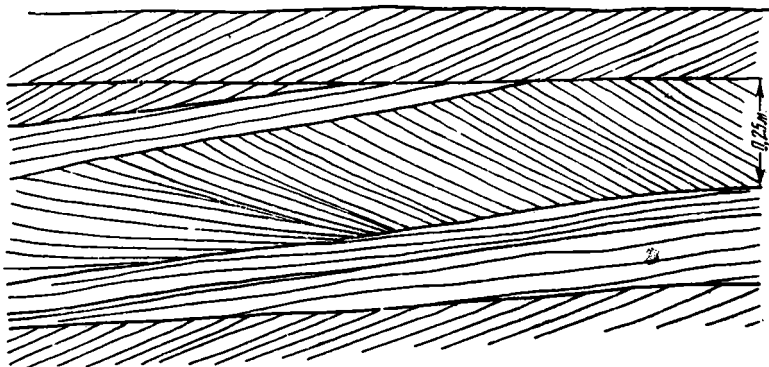


Фиг. 13. Деталь текстуры алевролитовых осадков поймы нижнего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^1 . Шахта Ново-Кондратьевка.

На аллювиальных отложениях нижнего яруса на шахте им. Сталина залегает разнородный песчаник второго яруса (фиг. 8, 9). Контакт между ними носит все признаки эрозионного размыва. Поверхность его неровная, в основании песчаника второго яруса лежат мощные прослой гравелита и линзы углистого материала, приуроченные к слоевым швам между гравелитовыми пачками. Выше — типичный русловой песчаник с мощностью косых серий до 0,7—0,8 м. На протяжении 4—5 м от нижнего контакта в основании косых серий встречаются прослойки гравелита. Повсеместно наблюдаются растительные отпечатки плохой сохранности. В верхней части песчаник становится преимущественно средне- и мелкозернистым. Видимая мощность этого яруса на шахте им. Сталина порядка 16 м. Как видно из приведенного профиля (фиг. 9), аллювиальный песчаник второго яруса относится к средней части цикла k_7 , осложненной проявлением ритма колебаний, который обусловил образование двух угольных пластов k_7^2 и k_7^3 . Интервал между этими пластами на шахтах 19/20 и Юнком южного профиля не превышает 5 м и сложен исключительно осадками болотных фаций. В направлении к шахтам им. Сталина — им. К. Маркса, расположенным в центре этого участка, интервал между пластами увеличивается до 25—30 м и представлен почти исключительно аллювиальными отложениями, залегающими по контакту эрозионного размыва или на аллювиальных же песчаниках нижнего яруса (шахта им. Сталина), или на частично сохранившихся от размыва озерных осадках кровли пласта k_6^1 . При этом в периферийных частях долины, согласно нашим наблюдениям на шахте им. Ленина, аллювиальный песчаник относится преимущественно к фации русла с относительно ослабленной динамикой течений

(по шахтам Красный Профинтерн и Красный Октябрь наши наблюдения в этом интервале отсутствуют). Вдоль северного профиля песчаники второго яруса имеют повсеместное развитие, залегая по контакту размыва на аллювиальных отложениях нижнего яруса. Строение его всюду подобно описанному на шахте им. Сталина.

На аллювиальных отложениях второго яруса залегают песчаники третьего яруса, относящиеся к подугольной части цикла k_7^1 . На шахте им. Сталина они представлены преимущественно среднезернистым песчанником, который в основании содержит большую примесь грубозернистой фракции, прослой гравелита и линзовидные косо ориентированные прослой углистого аргиллита толщиной до 2 см. В верхней части среднезернистый песчанник содержит значительную примесь мелкозернистого. Здесь развита косая разнонаправленная слоистость с относительно



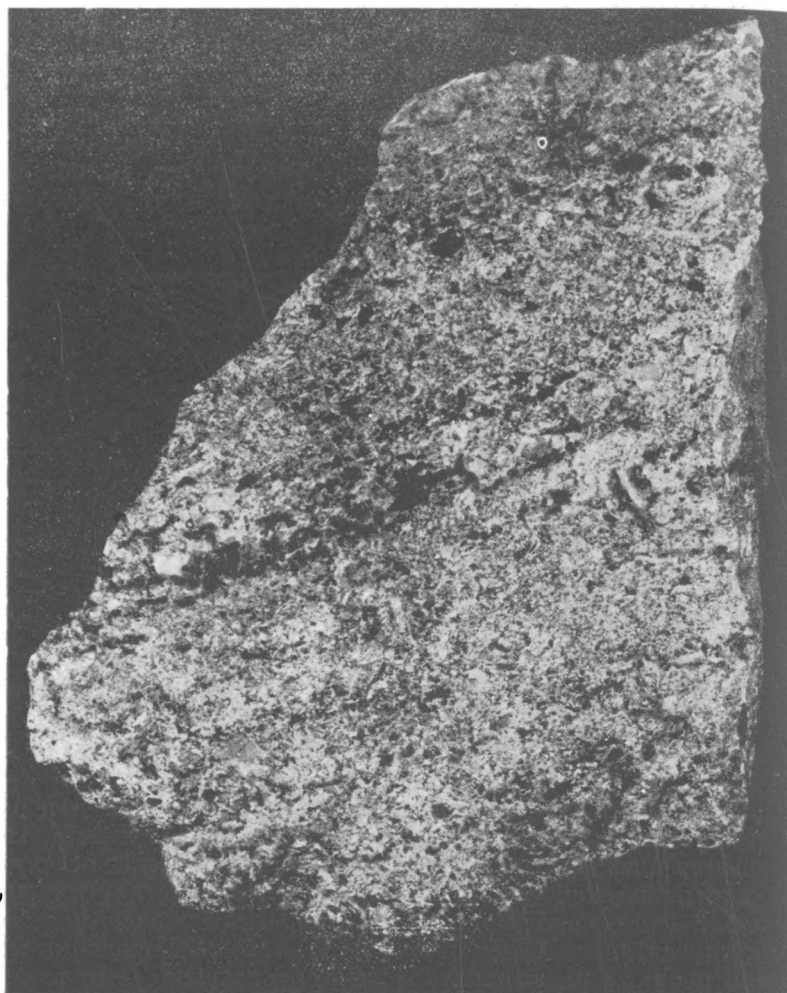
Фиг. 14. Косая слоистость в верхней части русловых песчанников третьего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^1 .
Шахта им. Сталина.

небольшой мощностью косых серий (фиг. 14), характерная для русловых отложений с относительно ослабленной динамикой течений. Песчанник перекрывается алевролитом с прослоями тонкозернистого песчанника, типичным для пойменной фации. В разрезе некоторых других шахт песчанник имеет более грубозернистый состав, подобный песчанникам нижележащих ярусов, и еще более отчетливо выраженные признаки типичных отложений русла. Так, на шахте Ново-Кондратьевка — песчанник разномзернистый с ритмической сортировкой материала, изменяющегося в отдельных косых слойках от грубозернистого с гравием до мелкозернистого (фиг. 15).

Отчетливо выражено периодическое погрубение материала в вертикальном разрезе, наблюдающееся через каждые 1,0—1,5 м, после чего материал постепенно становится опять более тонким (иногда вплоть до мелкозернистого песчанника). На протяжении 9—10 м от нижнего контакта в песчаннике многократно встречаются прослойки гравелита, расположенные по косой слоистости (фиг. 16). В направлении к верхней части песчанник становится постепенно среднезернистым, а затем и мелкозернистым, плохо сортированным, одновременно слоистость становится тоньше, а высота косых серий уменьшается до 5 см (фиг. 17). У верхнего контакта слоистость выполаживается, приближаясь к горизонтальной; она обусловлена здесь главным образом обильным растительным детритом. Эти верхние слои тонкопесчаных осадков можно относить уже к пой-

менной фации, которая здесь маломощна и не характерна. Выше залегают алевролиты болотных фаций и угольный пласт k_7^1 .

Аллювиальный песчаник цикла k_7^1 на северном профиле имеет повсеместное развитие и грубозернистый состав. На южном профиле этот пес-



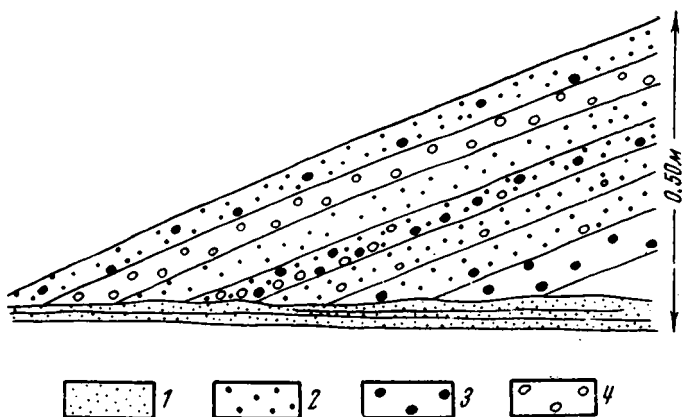
0 1 2
└───┘

Фиг. 15. Разнозернистый песчаник с ритмической сортировкой материала из нижней части третьего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^1 . Шахта Ново-Кондратьевка (фото).

чаник на некоторых шахтах, по данным Артему углегеологии, отсутствует или представлен (по нашим данным) относительно тонким материалом с признаками отложения в условиях слабой динамики течений. Так, на шахтах Юнком и Красный Октябрь песчаник типичный русловой; на шахте им. К. Маркса, по нашим наблюдениям, преимущественно относится к фации русловых отложений со слабой динамикой потока и имеет небольшую мощность; на шахтах им. Сталина и им. Ленина — типичный русловой, хотя и менее грубозернистый, чем на шахтах северного профиля;

далее на запад, по данным Артему́гледгеологии, довольно мощный песчаник на шахте Южный Рудник, совершенно отсутствующий на шахте им. Дзержинского.

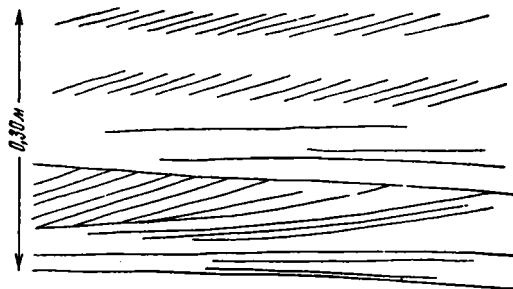
Таким образом, по южному профилю намечаются три участка развития относительно мощного и типичного руслового песчаника. Эти



Фиг. 16. Строе́ние ко́сой се́рии в ру́слом пещани́ке третьего яруса́ аллю́вия; пачка́ ниже пласта k_7^1 .
Шахта́ Ново-Кондра́тьевка.

1 — пещани́к мелкозе́рнистый; 2 — пещани́к среднезе́рнистый;
3 — пещани́к крупнозе́рнистый; 4 — гравий.

участки разделены интервалами, на которых аллювиальные отложения или вовсе отсутствуют, или представлены не типичными осадками прибортовых участков русла. При сопоставлении разрезов обоих профилей создается впечатление широкой аллювиальной долины, развет-

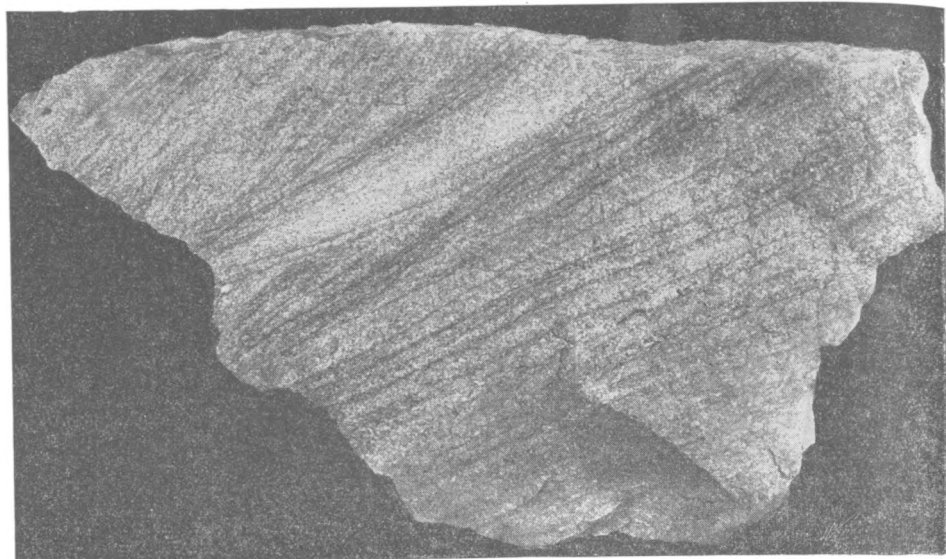


Фиг. 17. Ко́сая слоистость́ в верхне́й части́ ру́слом пещани́ков третьего яруса́ аллю́вия; пачка́ ниже пласта k_7^1 . Шахта́ Ново-Кондра́тьевка.

вляющейся в направлении на ЮЮВ на три долины, причем южный профиль проходит через самое начало этого разветвления. В этом же юго-восточном направлении, как было указано выше, намечается разветвление аллювиальной долины подцикла k_7 . Подобное строение характерно для приустьевой, дельтовой части рек и вызывает предположение о вероятном направлении основного потока на ЮВ, что хорошо согласуется с распределением фаций в трансгрессивную фазу цикла k_6^1 — k_7 и рядом других косвенных признаков.

Песчаная пачка ниже пласта k_7^3

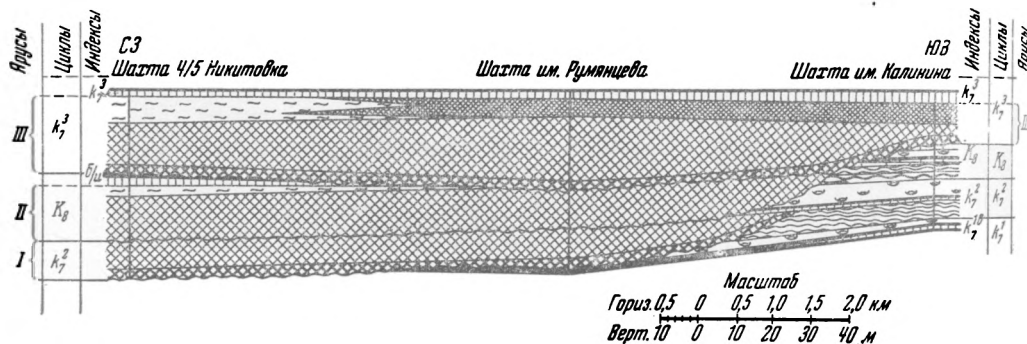
Имеет повсеместное распространение, изменяясь в мощности от 45 до 8—10 м, что опять-таки связано с выпадением нижних ярусов. Наиболее



0 1 2

Фиг. 18. Косая слоистость в верхней части русловых песчаников третьего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^3 . Шахта им. Сталина (фото).

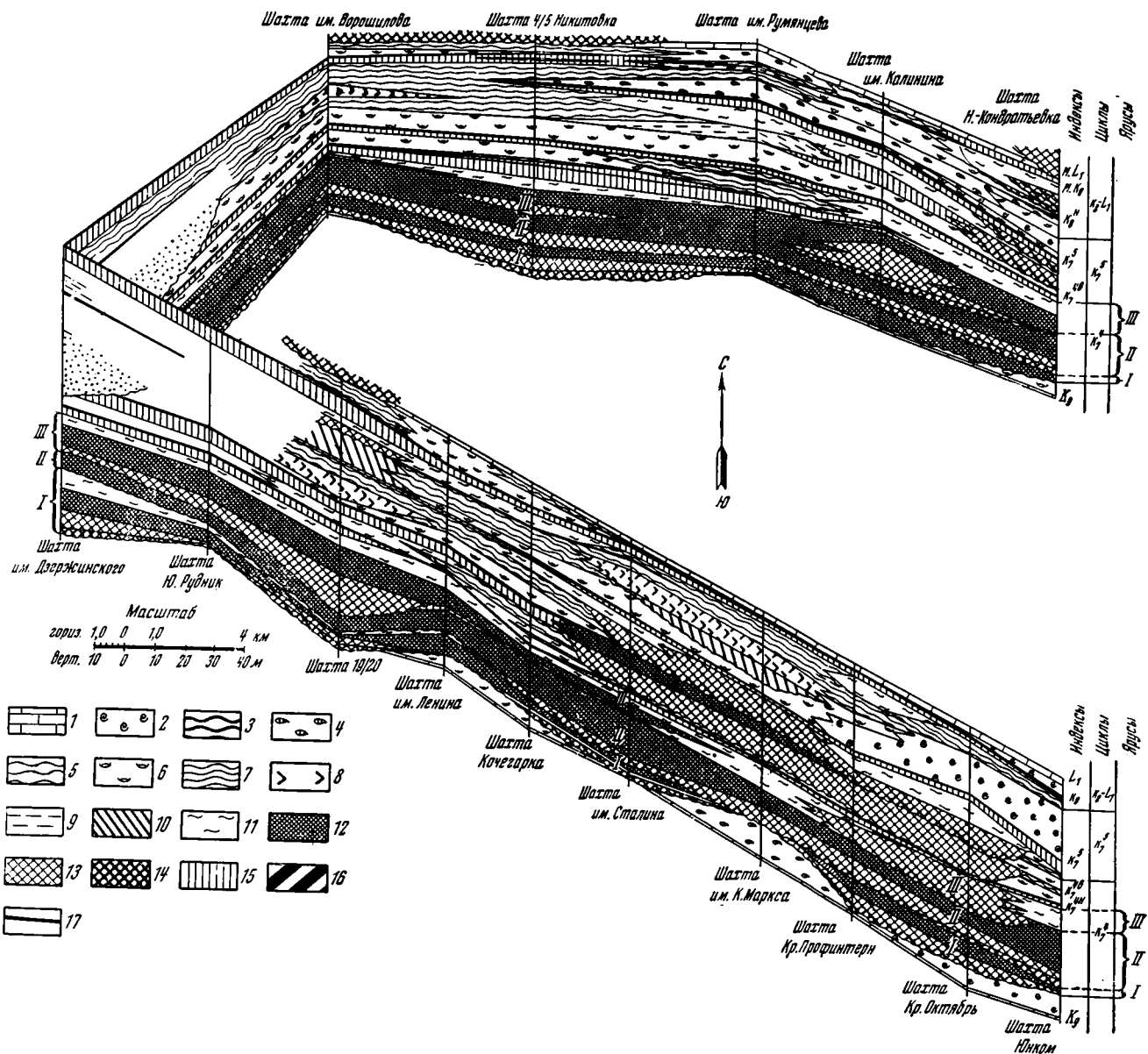
полно и детально нами изучены разрезы на шахтах им. Румянцева и им. Сталина. Песчаная толща на этих шахтах имеет трехъярусное строение. Песчаники нижних двух ярусов разнотекстурные, с рит-



Фиг. 19. Фациальный профиль пачки ниже пласта k_7^3 через шахты 4/5 Никитовка—им. Калинина.

Условные обозначения см. фиг. 4.

мической сортировкой материала, изменяющегося от крупнозернистого с примесью гравия до мелкозернистого. Развита косая диагональная слоистость с мощностью отдельных серий до 1 м. В основании нижнего яруса залегает конгломерат, содержащий гальки перемытых конкреций и алевролита. Песчаник верхнего яруса в нижней части имеет аналогичный характер, в направлении к верхней части грубозер-

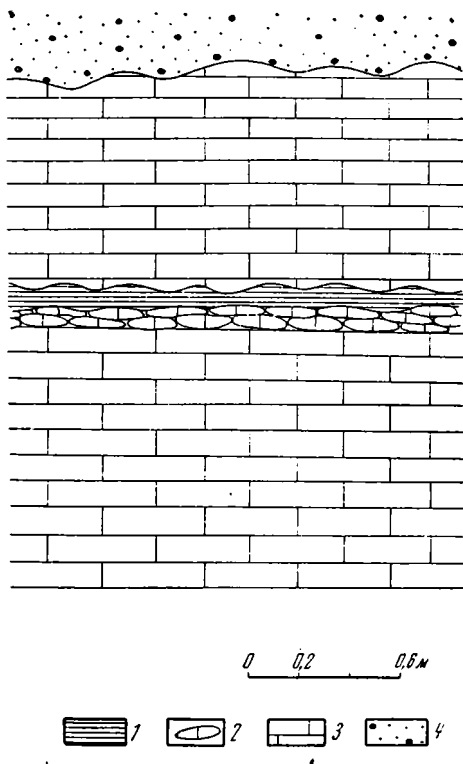


Фиг. 21. Факциальная блок-диаграмма интервала $K_9 - L_1$, включающего пачку ниже пласта k_7^{4H} и песчанники ниже пластов k_7^{4B} , k_7^5 , k_8^B . Центральный район.

Объяснения к условным обозначениям см. Фиг. 4.

нистый материал постепенно исчезает и в средне- и мелкозернистом песчанике, наряду с крупными косыми сериями, появляется более мелкая и тонкая косая разнонаправленная слоистость (фиг. 18). Еще выше на шахте им. Сталина появляются прослой мелкозернистого песчаника с горизонтальной и косоволнистой слоистостью паводкового типа, с обильными растительными остатками и прослоем горизонтальнослоистого алевролита мощностью 0,10—0,15 м; далее вверх залегают осадки пойменной фации.

По совокупности признаков все три яруса представляют аллювиальные отложения. Как видно из приведенного на фиг. 19 фациального профиля по северному крылу антиклинали, они относятся к подугольным частям циклов k_7^2 , K_8 и k_3^3 . Наиболее широкое развитие на площади имеют аллювиальные отложения верхнего яруса (цикла k_3^3), которые залегают по неровной поверхности либо на аллювиальных же отложениях нижележащих ярусов, либо на болотных осадках средней части цикла K_8 (включающих местами маломощный и невыдержанный пласт угля), либо непосредственно на известняке K_8 , как это имеет место, например, в разрезе шахты 19/20 (фиг. 20). Во всех случаях характер контакта имеет все признаки эрозийного размыва. На фиг. 20 ясно видно также сложное строение самого известняка K_8 , содержащего прослой аргиллита. В районе южного профиля намечается разделение основной аллювиальной долины цикла k_3^3 , пересеченной северным профилем, на отдельные рукава, подобно тому как это имело место в период образования нижележащей толщи аллювиальных отложений.



Фиг. 20. Контакт размыва между русловым песчаником третьего яруса аллювия и известняком K_8 внутри пачки ниже пласта k_3^3 . Шахта 19-20.

1 — аргиллит известняка; 2 — мелкие линзы известняка; 3 — известняк; 4 — песчаник равномерный.

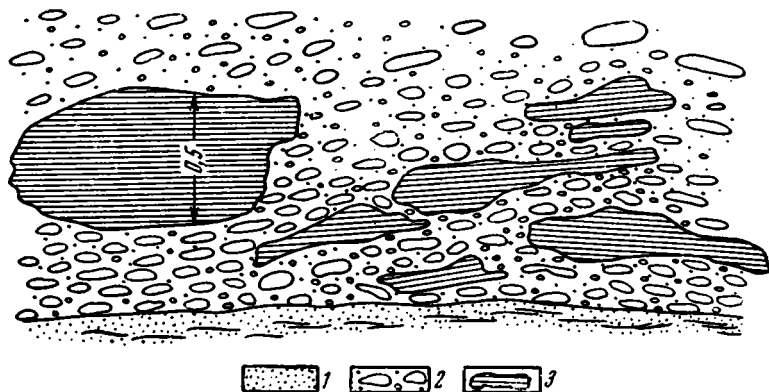
Песчаная пачка ниже пласта k_7^{4n}

Эта песчаная толща, в северных районах известная под названием «рубежных песчаников», в Центральном районе имеет повсеместное развитие и довольно выдержанную мощность, изменяющуюся в пределах от 20 до 35 м. Строение ее показано на фиг. 21¹.

По совокупности признаков песчаная пачка ниже k_7^{4n} относится нами к аллювиальным отложениям. Как видно, она имеет повсеместно выраженное трехъярусное строение. Нижняя граница песчаной толщи

¹ Горизонтальный масштаб, приведенный на фиг. 21 фациальной блок-диаграммы, приближен.

неровная и носит все признаки границы эрозионного размыва. При прослеживании на площади отчетливо видно, что аллювиальные песчаники этой толщи залегают на стратиграфически различных слоях морских осадков, перекрывающих известняк K_6 , местами непосредственно на известняке K_6 или же на подстилающих его прибрежных осадках регрессивной части цикла K_6 . При этом поверхность нижнего контакта образует ряд углублений, довольно закономерно чередующихся с относительно приподнятыми участками палеорельефа. По южному профилю отчетливо вырисовываются три таких углубления в районе шахт Красный Октябрь — Красный Профинтерн, им. Сталина и 19/20 — им. Дзержинского; по северному профилю — одно углубление, центральная часть которого совпадает с шахтой 4/5-Никитовка. Углубленные участки являются одновременно и участками наибольшей мощности аллювиальных



Фиг. 22. Конгломерат в основании аллювиальных песчаников нижнего яруса аллювия; пачка ниже пласта $k_7^{ан}$.

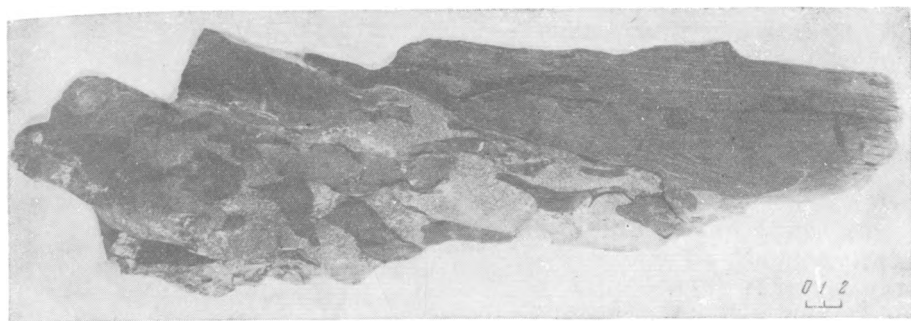
Шахта им. Сталина.

1 — песчаник тонкозернистый; 2 — конгломерат; 3 — неокатанные включения алевролита горизонтальнослоистого в конгломерате.

осадков. Более того, анализ строения отложений нижнего яруса показывает, что к углубленным участкам приурочен наиболее грубозернистый состав осадков с признаками пристрежневой фации и фации русла с интенсивной динамикой течений. Так, например, в основании нижнего яруса на шахте им. Сталина залегает конгломерат мощностью 1,7 м, состоящий из перемытых галек сидеритовых конкреций и неокатанных или слабо окатанных включений горизонтальнослоистого алевролита, сцементированных среднезернистым песчаником. Размер включений колеблется от нескольких сантиметров до 0,2—0,3 м, в единичных случаях — до 0,5 м (фиг. 22 и фиг. 23 — фото). Ориентировка более мелких включений алевролита, имеющих неправильно-вытянутую форму, вызывает представление о неправильной косои слоистости, характерной для отложений пристрежневой фации. Выше, с постепенным переходом, залегает среднезернистый песчаник с крупными и мелкими слабо окатанными включениями алевролита и галькой перемытых конкреций, особенно обильных на протяжении нижнего метра. Эти отложения типичны для русла с интенсивной динамикой течения. Кверху отмечается постепенное утонение материала до мелкозернистого песчаника, завершающего отложения нижнего яруса, имеющего здесь всего 5,8 м видимой мощности. В разрезе шахты им. Ленина, относящемся к приподнятому участку поверхности нижнего контакта аллювиальных отложений, осадки пристрежневой фации отсутствуют и отложения нижнего яруса представлены почти исклю-

чительно мелкозернистым русловым песчаником с признаками относительно ослабленной динамики течения. В разрезе шахты им. К. Маркса, также относящемуся к наиболее приподнятому участку, отложения нижнего яруса вообще отсутствуют. Они или вовсе здесь не образовывались, или, скорее, имели малую мощность и были уничтожены в процессе размыва, предшествовавшего отложению осадков второго (снизу) яруса.

Не менее отчетливо выражена приуроченность отложений пристрежневой фации и фации русла с интенсивной динамикой течений к центральной части углубления в районе шахт им. Ворошилова — им. Румянцева (северный профиль). Осадки этих фаций закономерно выклиниваются в направлении к шахте Ново-Кондратьевка, что сопровождается соответствующим уменьшением глубины эрозионного вреза. На шахте Ново-Кондратьевка, относящейся к наиболее приподнятому (по северному профилю) участку, аллювиальные отложения нижнего яруса представлены мелкозернистым песчаником с признаками русловых отложений ослабленной динамики.



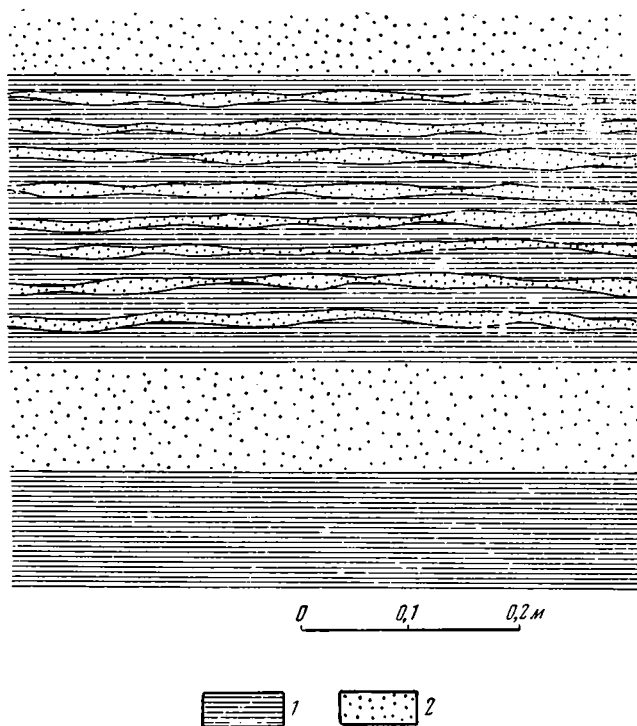
Фиг. 23. Конгломерат в основании аллювиальных песчаников нижнего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^{4H} . Шахта им. Сталина (фото).

Указанная закономерность строения аллювиальных отложений нижнего яруса вызывает представление о существовании здесь ряда самостоятельных долин, центральные части которых совпадают с участками более углубленного эрозионного вреза и развития осадков пристрежневой и русловой фаций с интенсивной динамикой потока, а прибреговые части — с участками относительно неглубокой эрозии и ослабленной динамики течения реки. Мы не можем сказать, существовали ли эти долины одновременно, как система разветвленных меандрирующих речных русел, что характерно для обстановки наземной части дельты, или же они представляют разновременные образования, связанные с более или менее резкими изменениями положения русла одной реки. Судя по тому, что песчаники рассматриваемого горизонта весьма широко развиты на площади Донецкого бассейна, можно думать, что имели место оба фактора.

В позднейшую стадию формирования аллювия началось смыкание отложений отдельных долин; судя по характеру осадков, развитых на стыке двух долин, можно думать, что отложение их относится к периоду старения реки, падения динамики ее потока и усиленного меандрирования, следствием чего явилось расширение отдельных долин вплоть до смыкания их друг с другом.

Образование в т о р о г о (снизу) я р у с а, фиксирующегося в разрезах всех шахт Центрального района, мы связываем, по аналогии с ранее разобранными примерами многоярусного строения аллювиальных толщ, с проявлением ритма колебаний. В отложениях второго яруса, всюду

залегающего по контакту эрозионного размыва на аллювиальных осадках нижнего яруса, мы уже не находим признаков существования отдельных долин. Наоборот, особенности его строения свидетельствуют об одной широкой долине, выходящей за пределы исследованной площади. Действительно, вдоль южного профиля наблюдается закономерное увеличение мощности аллювиальных отложений второго яруса в направлении от шахты им. Дзержинского к шахте Юнком, которое сопровождается соответствующим изменением характера осадков, свидетельствующим о приближении к центральной части долины. На шахтах 19/20 и



Фиг. 24. Строение пойменных осадков нижнего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^{4H} . Шахта 19/20.

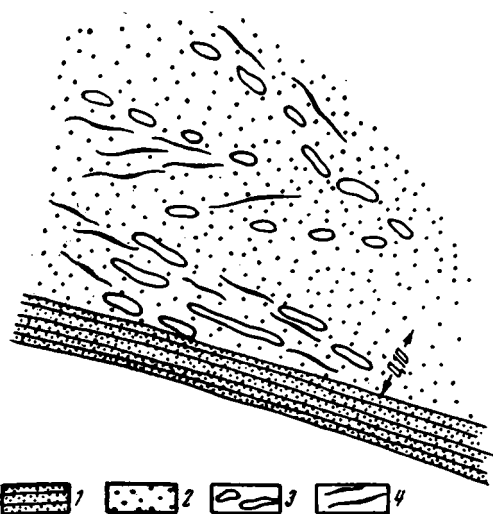
1 — алевролит мелкий, горизонтальнослоистый; 2 — песчаник мелкозернистый.

им. Ленина отложения второго яруса, по нашим наблюдениям, представлены преимущественно мелкозернистым песчаником с признаками отложения в условиях русла с относительно слабой динамикой течений.

Глубина эрозионного вреза здесь минимальная, о чем можно судить по наличию сохранившихся пойменных осадков, завершающих русловые отложения нижнего яруса.

На шахте 19/20 этот пойменный комплекс представлен весьма характерным чередованием песчаного и алевроитового материала с постепенным усилением роли последнего в направлении к верхней части. Прослойки алевроитового материала в песчанике, а в верхней части прослойки песчаного материала в алевролите, имеют в большинстве случаев линзовидный характер, обуславливая своеобразную форму линзовидной слоистости (фиг. 24). На шахте им. Сталина к отложениям пойменной фации нижнего яруса можно отнести лишь самые верхние 0,1 м, представленные тонкозернистым песчаником с горизонтальной слоистостью, обусловленной алевроитовым материалом и растительными отпечатками плохой

сохранности; далее на ЮВ (по профилю) отложения пойменного комплекса нижнего яруса не сохранились, что свидетельствует об увеличении глубины эрозии в этом направлении. Одновременно с этим на шахте им. Сталина в основании второго яруса появляется среднезернистый песчаник с многочисленными гальками алевролита и перемытых конкреций, расположенных по косой слоистости; последние подчеркиваются также линзовидными включениями углистого материала (фиг. 25). Этот песчаник может быть отнесен уже к отложениям русла с интенсивной динамикой течений, в самой нижней части тяготеющих к отложениям пристрежневой фации.



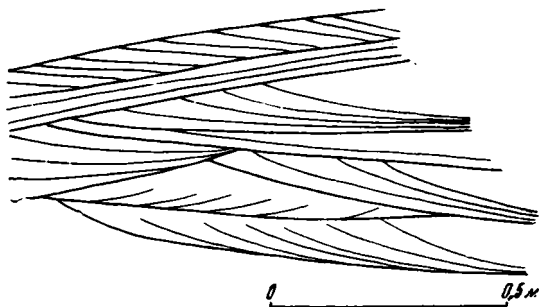
Фиг. 25. Контакт размыва и основание второго яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^{4n} . Шахта им. Сталина.

1 — песчаник тонкозернистый, горизонтальнослоистый; 2 — песчаник среднезернистый; 3 — галька; 4 — крупные обугленные растительные остатки (стволы деревьев).

линее выражены также и отложения пристрежневой фации, к которым приурочены крупные линзы углистого материала (повидимому, обугленные остатки древесины).

На шахте Юнком, где аллювиальные песчаники второго яруса имеют наибольшую (по южному профилю) мощность, наблюдается и наиболее широкое развитие отложений пристрежневой фации, достигающих 5 м мощности. Отложения эти представлены среднезернистым песчаником с косо ориентированными линзами крупнозернистого песчаника и углистого материала. На расстоянии 1,5 м от подошвы наблюдается прослой песчаника мощностью 0,1 м с обильными гальками размером до 0,1 м; на расстоянии 2,2 м от подошвы — второй прослой песчаника, мощностью 0,4 м, с обильной плохо окатанной галькой и включениями алевролита размером 0,2 м. Отдельные включения разбиты неправильной формы трещинами, заполненными песчаным материалом. Непосредственно

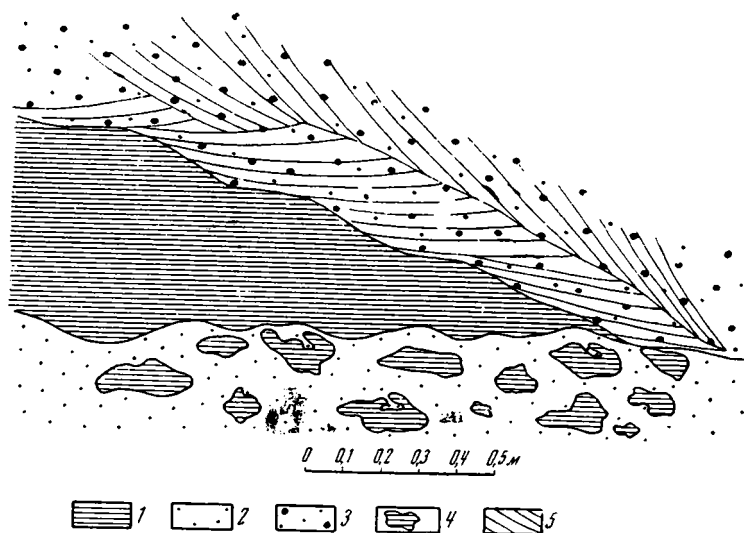
Однако грубозернистые осадки здесь имеют ограниченное развитие и на протяжении одного метра постепенно сменяются мелко- и тонкозернистым песчаником с мелкой косой слоистостью, характерной для периферической части русловых отложений (фиг. 26). На шахте им. К. Маркса отложения русловой фации с интенсивной динамикой течений имеют уже значительно более широкое развитие. То же самое наблюдается в разрезе шахты Красный Октябрь, где отчет-



Фиг. 26. Мелкая косая слоистость в русловых песчаниках второго яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^{4n} . Шахта им. Сталина.

выше этого прослой по резкому контакту залегает алевролит крупный, тонко-горизонтально-слоистый. Мощность его в потолке квершлага достигает 0,7 м. Он перекрывается разномзернистым (средне- и крупнозернистым) песчаником. На восточной стенке квершлага алевролит выклинивается на протяжении 1 м (по падению слоев) таким образом, что в нижней части стенки квершлага вышележащий разномзернистый песчаник залегает непосредственно на песчанике с включениями алевролита (фиг. 27). При этом нижний контакт алевролита с песчаником имеет неровный характер.

На западной стенке нижний контакт алевролита с песчаником имеет еще более неровный и неправильный характер с образованием отдельных



Фиг. 27. Зона размыва в основании второго яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^{4n} . Шахта Юнком. Зарисовка восточной стенки квершлага.

1 — алевролит тонко-горизонтально-слоистый; 2 — песчаник среднезернистый; 3 — песчаник разномзернистый; 4 — неокатанные включения алевролита; 5 — косяя слоистость в песчанике.

песчаных языков, вдающихся в алевролитовый материал (фиг. 28). Повидимому, этот алевролитовый прослой также представляет очень крупное включение — глыбу, трещины которой заполнены песчаным материалом.

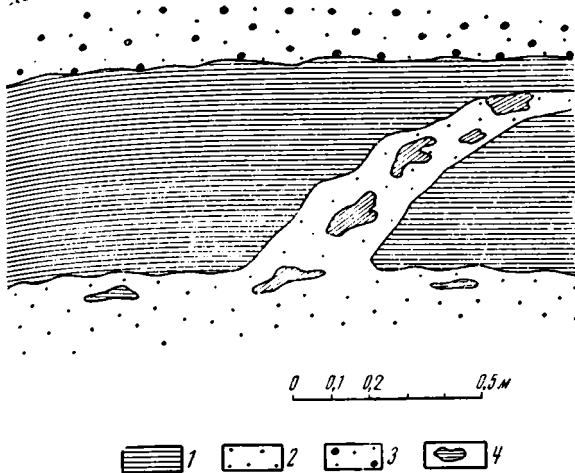
Наконец, в самой верхней части рассматриваемых отложений встречен еще один прослой песчаника с небольшими гальками (2 см в поперечнике) и линзовидными прослойками угля толщиной 2—3 мм.

Таким образом, мы имеем здесь грубозернистые плохо сортированные осадки, образование которых сопровождалось многократно проявившимся локальным размывом и происходило в условиях резкого непостоянства скорости речного потока, что характерно для условий пристрежневой части русла.

Вдоль северного профиля также наблюдается приуроченность отложений пристрежневой фации к юго-восточной его части (шахты им. Калинина, Ново-Кондратьевка).

На основании этого можно прийти к заключению, что аллювиальные осадки второго яруса относятся к отложениям одной долины, ширина которой значительно превосходит площадь наших наблюдений; центральная часть долины вскрывается в разрезах только крайних юго-восточных шахт.

Отложения третьего яруса снова рисуются в форме отдельных долин, центральные части которых вскрываются в разрезах шахт



Фиг. 28. Зона размыва в основании второго яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^{4n} . Шахта Юнком.

Зарисовка западной стенки квершлага.

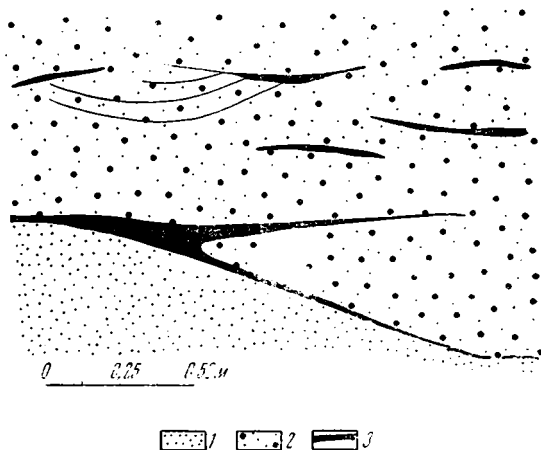
1 — алевролит тонко-горизонтально-слоистый; 2 — песчаник среднезернистый; 3 — песчаник мелкозернистый; 4 — неонатанные включения алевролита.

такта аллювиальных песчаников третьего и второго ярусов в квершлагах шахты Красный Октябрь. В основании третьего яруса здесь залегает разнородный кривой косой слоистостью, подчеркиваемой крупными линзами углистого материала (обугленная древесина); толщина отдельных линз до 0,1 м. Аналогичный характер имеет основание третьего яруса на шахте им. Калинина. В бортовых участках отдельных долин, наблюдавшихся нами на шахтах Ново-Кондратьевка, им. Ленина и им. Сталина, аллювиальные отложения третьего яруса представлены исключительно осадками русла с относительно ослабленной динамикой течения, характерной для верхних частей прирусловой отмели и поймы.

В позднейшую стадию формирования аллювиальных отложений третьего яруса произошло смыкание осадков отдельных долин, обусловленное, повидимому, усиленным меандрированием их русла. На участках смыкания развиты отложения пойменного комплекса или русловые мелко-

им. Калинина, Красный Октябрь, 19/20 (на шахте 4/5 Никитовка отложения третьего яруса показаны предположительно, так как разрез нами непосредственно не изучался).

Аллювиальные отложения третьего яруса, в пунктах, приуроченных к центральным участкам долин, залегают с отчетливо выраженными признаками размыва подстилающих аллювиальных осадков и имеют в основании грубозернистый состав и прочие признаки, отвечающие условиям русла в его пристрежневой и непосредственно примыкающей к ней части. В качестве примера на фиг. 29 приведена зарисовка кон-



Фиг. 29. Контакт размыва и основание третьего яруса аллювия; пачка ниже пласта k_7^{4n} . Шахта Красный Октябрь.

1 — песчаник мелкозернистый; 2 — песчаник крупнозернистый (разнородный). 3 — прослойки аллювиального угля.

зернистые песчаники, отложившиеся в условиях слабой динамики водной среды. Эти отложения местами неотделимы от подстилающих осадков верхней части второго яруса, имеющих аналогичный характер (шахты им. Румянцева, им. К. Маркса); возможно, что контакт их не выявился из-за недостаточной детальности наблюдений. Мы считаем, что формирование третьего яруса аллювиальных отложений в данном случае связано с проявлением локальных колебаний, о чем будет сказано подробнее в статье А. П. Феофиловой.

Описываемая толща аллювиальных песчаников ниже пласта k_7^{4n} , относящаяся к подугольной части цикла k_7^4 , имеет исключительно широкое развитие на площади Донецкого бассейна. К востоку от Центрального района она прослежена работами Донбасской экспедиции вдоль Главной антиклинали до района Звереве (наблюдения Л. Н. Ботвинкиной); на западе и юго-западе исследована П. П. Тимофеевым в Добропольском, Красноармейском и Кураховско-Марьинском районах (западное и юго-западное крыло Кальмиус-Торецкой котловины), а также встречена в скважинах Щегловского района (наблюдения Л. Н. Ботвинкиной); на северо-востоке толща эта изучена в обнажениях и скважинах Алмазно-Марьевского, Успенского, Краснодонского и Каменского районов (наблюдения С. Е. Колотухиной и З. В. Тимофеевой). Во всех перечисленных пунктах песчаники имеют типичный аллювиальный характер и многоярусное строение. Лишь на крайнем северо-западе, в Лисичанском районе, по данным М. И. Ритенберг, аллювиальные песчаники отсутствуют, и с другой стороны, на юго-востоке в районе станицы Семикаракорская в изученном нами разрезе аллювиальные песчаники частично замещаются прибрежно-морскими и в целом имеют скорее дельтовый характер.

Таким образом, намечается широкая полоса аллювиальных осадков простирающаяся ЮЗ—СВ, что хорошо согласуется с характером их строения по северному и южному профилям Центрального района, которые представляют, повидимому, поперечное сечение долин.

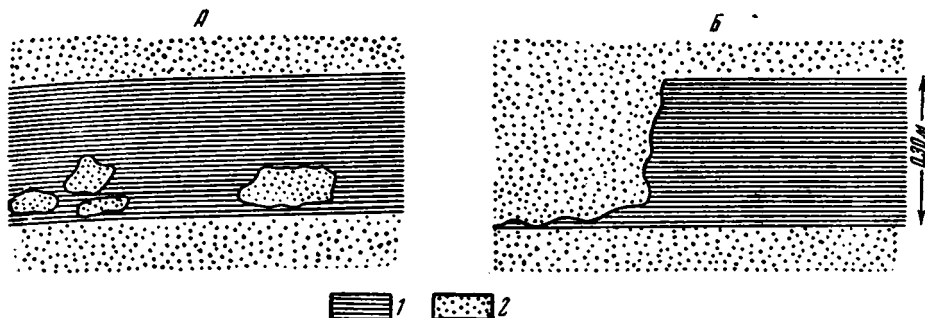
Вероятное направление речных потоков было на северо-восток, что следует из общегеологических соображений и находит подтверждение в характере распределения фаций в период отложения осадков трансгрессивной фазы вышележащего цикла k_7^5 .

Аллювиальные отложения других пачек свиты C_2^5

К аллювиальным отложениям относятся нами также песчаники ниже пласта k_7^{4b} , образование которых связано со вторым ритмом колебаний, осложнившим строение цикла k_7^4 и обусловившим наличие в нем двух пластов угля— k_7^{4n} и k_7^{4b} . Песчаники эти оконтуриваются по южному профилю в виде неширокой линзы, представляющей, повидимому, поперечное сечение сравнительно узкой долины, заключенной между шахтами им. Сталина—Красный Октябрь. Они залегают по контакту размыва на пласте угля k_7^{4n} , а на шахте Красный Октябрь—непосредственно на аллювиальных же отложениях, представляя здесь четвертый ярус аллювия выше рассмотренной пачки (фиг. 21). На северном профиле им отвечают отложения пойменного характера, встреченные в разрезах шахт им. Калинина и Ново-Кондратьевка и представляющие, повидимому, периферическую часть долины, русловые отложения которой следует ожидать восточнее шахты Ново-Кондратьевка, за пределами площади исследования. И действительно, уже в районе западной Хацепетовки, по данным Артему углегеологии, весь интервал ниже пласта k_7^5

представлен песчаником. Таким образом, намечается северо-восточное простираание долины, что согласуется с предположительным простираанием долин нижележащих ярусов аллювия в цикле k_7^4 .

К аллювиальным отложениям относятся также песчаники ниже пласта k_7^5 , залегающие в подугольной части цикла k_7^5 (фиг. 21). По южному профилю они оконтуриваются на участке шахт им. Сталина — Красный Октябрь, залегая непосредственно на нижележащих аллювиальных осадках. В разрезе шахты Красный Октябрь они представляют пятый ярус мощной аллювиальной толщи циклов k_7^5 и k_7^4 . По северному профилю аллювиальные песчаники встречены в разрезе шахты Ново-Кондратьевка, где имеют двухъярусное строение, связанное с локальными движениями, отчетливо выраженными в разрезах шахты им. Калинина (расщепление болотных осадков) и Юнком (появление тонких лагунных



Фиг. 30. Зона размыва в основании аллювиального песчаника ниже пласта k_8^n (в цикле $k_8 - L_1$).

Зарисовки: А — восточной стенки; Б — потолка квершлага. Шахта 19/20.
1 — алевролит мелкий, горизонтально-слоистый; 2 — песчаник мелкозернистый.

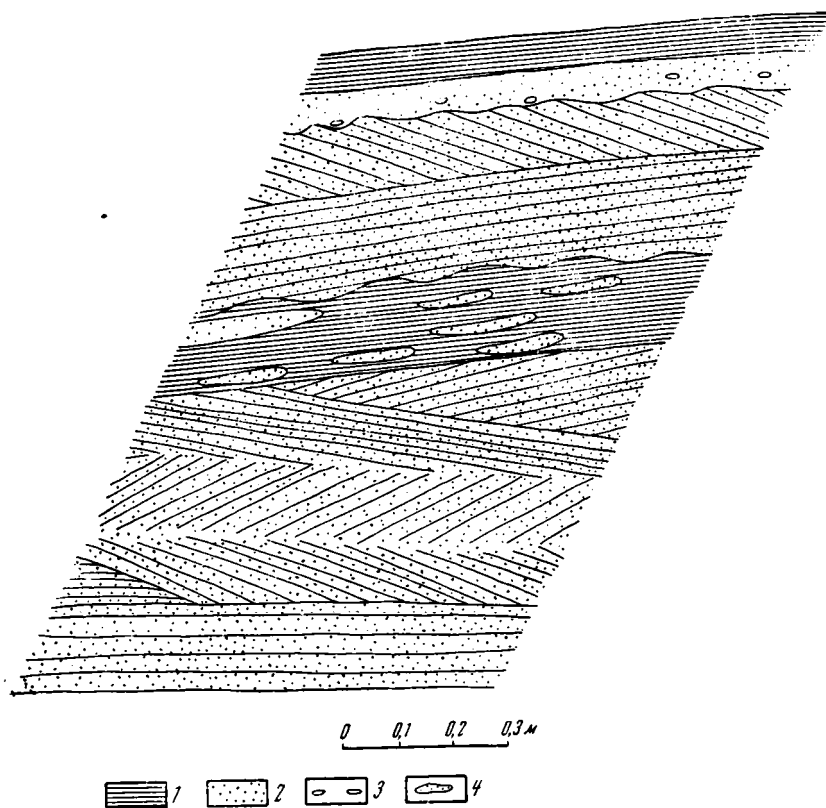
отложений). Мы имеем все основания ожидать следов проявления локальных движений и в строении аллювия на шахте Красный Октябрь, которые не выявлены вследствие недостаточной детальности наших наблюдений по этой шахте.

Вырисовывающееся простираание долины ЮЗ—СВ совпадает, таким образом, с намечавшимся в предыдущем цикле, причем в развитии аллювия здесь явно имеет место явление унаследованности прежних ландшафтных форм.

Следует еще упомянуть о двух линзах аллювиальных отложений, констатированных в разрезе шахт 19/20 и Ново-Кондратьевка в интервале между пластами k_8^n и k_8^b . Они относятся, повидимому, к отложениям одной, сравнительно узкой долины небольшой реки со слабой динамикой течений. Простираание долины намечается ЗЮЗ—ВСВ.

Аллювиальная толща на шахте 19/20 сложена средне- и мелкозернистыми песчаниками, перекрывающимися песчано-алевролитовыми обнажениями пойменного характера. В основании песчаной толщи отчетливо виден размыв прослоя алевролита мощностью до 0,3 м (фиг. 30, Б). На восточной стенке квершлага прослой алевролита содержит неокатанные включения песчаного материала (фиг. 30, А), а на западной — выклинивается за счет срезания его по неровной поверхности вышележащим песчаником. Картина эта подобна вышеописанной в основании второго яруса толщи ниже k_7^{4n} по шахте Юнком (фиг. 27, 28) и является типичной для осадков пристрежневой части русла.

Аллювиальные отложения на шахте Ново-Кондратьевка представлены мелкозернистым песчаником с прослоями алевролита. Характерной особенностью рассматриваемых аллювиальных отложений является наличие в них признаков многократных внутренних размывов, разделяющих отдельные песчаные пачки и эти последние — от прослоев алевролита. Зарисовка подобных размывов, фиксированных в верхней части аллювиальных отложений на шахте 19/20, приведена на фиг. 31, на



Фиг. 31. Строение русловых песчаников ниже пласта k_8^B (в цикле $k_8 - L_1$).
Шахта 19/20. Видны две зоны внутренних размывов.

1 — алевролит мелкий, горизонтальнослоистый; 2 — песчаник мелкозернистый;
3 — галька; 4 — линзовидные включения песчаника мелкозернистого в алевролите.

которой показана также характерная для этих отложений сравнительно мелкая косая разнонаправленная слоистость. Еще более отчетливо выражены эти размывы в разрезе шахты Ново-Кондратьевка.

Отмеченные особенности строения аллювиальных отложений свидетельствуют о неустойчивости здесь режима осадконакопления, что можно связывать с интенсивным проявлением локальных движений, отчетливо выраженных в расщеплении пласта k_8 и сказывающихся также в локальных изменениях характера и строения вышележащего известняка L_1 .

В нижней части свиты C_2^5 к аллювиальным отложениям относятся мощные и, судя по имеющимся данным, широко распространенные песчаники, залегающие в нижней подугольной части циклов $k_1, k_2 - K_3$ и k_5 , а также песчаники нижней части циклов $k_1^1, K_2, k_2^1 - K_3^1$ и $k_3^1 - K_4$, имеющие ограниченное развитие на площади Центрального района.

Перечисленные песчаники изучены нами в разрезах единичных шахт, главным образом шахты Юнком, где они имеют те же характерные особенности, что и вышеописанные аллювиальные осадки. Поэтому детальное описание их не приводится.

3. ПЕСЧАНИКИ СВИТЫ C_2^6

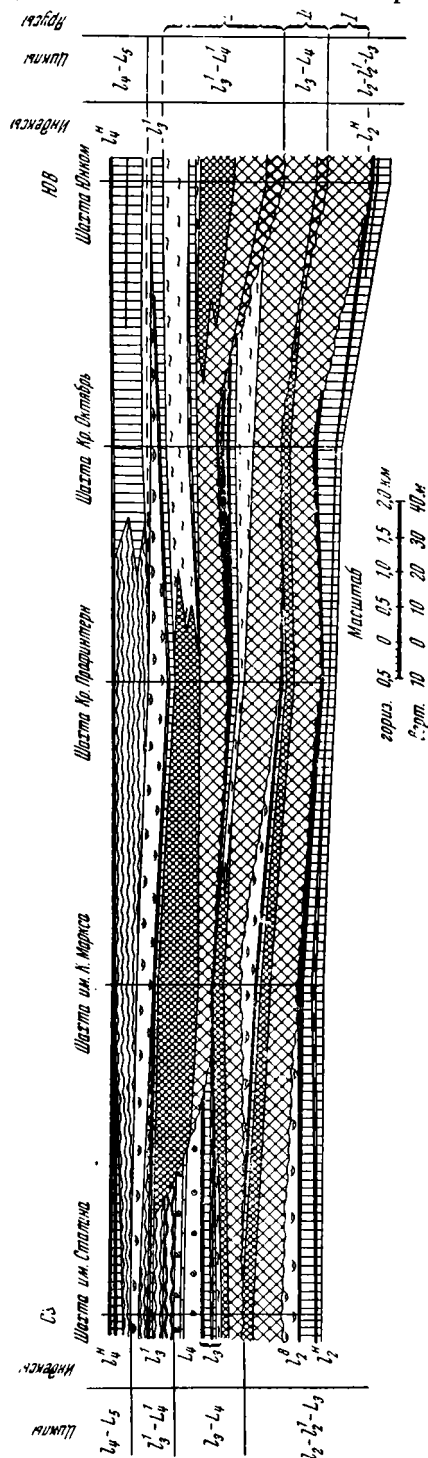
В свите C_2^6 выделены пачки аллювиальных песчаников, залегающие: 1) под l_1^1 ; 2) под l_2 ; 3) под l_4^n ; 4) под L_7 ; 5) под l_7 ; 6) под l_8 . Кроме того, повсеместно развитые мощные песчаные отложения ниже угольного пласта l_5 также имеют на ряде шахт аллювиальный генезис. Однако в пределах пачки аллювиальные отложения многократно замещаются песчаными же отложениями типа подводных речных выносов в прибрежную часть морского водоема, и в целом эти песчаники могут быть отнесены к осадкам дельты, представленной как подводными, так и надводными образованиями.

Ниже мы подробно остановимся лишь на типичных, наиболее детально изученных и достаточно широко распространенных песчаных пачках под l_4^n , L_7 , l_7 .

Песчаная пачка ниже пласта l_4^n

Песчаники этой пачки наиболее хорошо представлены и достигают максимальной мощности на шахте Юнком. Они имеют трехъярусное строение и относятся, соответственно, к подциклу l_2^1 , циклам $l_3 - L_4$ и $l_3^1 - L_4^1$. Угольный пласт l_3^1 здесь не отлагался, а l_2^1 и l_3 уничтожены размывом, вследствие чего песчаники разных циклов налегают непосредственно один на другой (фиг. 32).

В самой верхней части описываемой толщи на шахте им. Румянцева появляется еще один (четвертый) маломощный ярус песчаников, отно-



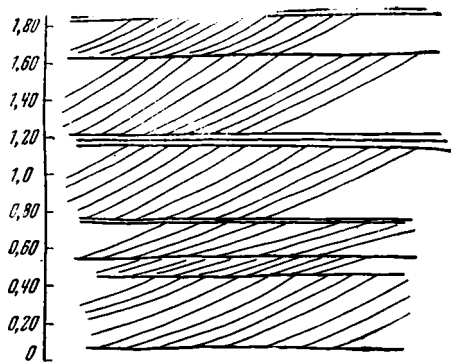
Фиг. 32. Фациальный профиль пачки ниже пласта l_4^n через шахты им. Сталина—Юнком.

Условные обозначения см. фиг. 4.

сящихся к подциклу l_4^1 и залегающих непосредственно на песчаниках цикла $l_3^1 - L_4^1$ по контакту размыва. На южном крыле ему отвечают, повидимому, небольшие песчаные линзы, отмеченные Артемулгеологией под пластом l_4^1 на шахтах Артема, Южный Рудник и им. Ленина.

На шахте Юнком песчаники нижнего яруса среднезернистые, с отчетливой косой слоистостью (мощность косых серий 0,5 м), ритмической сортировкой зерен в отдельных слойках. Косые серии разделяются иногда тонкими прослоями горизонтальнослоистого мелкозернистого песчаника со слюдой и растительным детритом по плоскости наслоения (фиг. 33). Песчаники нижнего яруса залегают по контакту размыва непосредственно на пласте l_2^1 , мощность их 11 м.

Следующий, второй снизу, ярус, мощностью до 12 м, представлен преимущественно крупнозернистыми и разнозернистыми песчаниками, залегающими с размывом на песчаниках нижнего яруса.



Фиг. 33. Косая — диагональная слоистость в русловых песчаниках нижнего яруса аллювия; пачка ниже пласта l_4^1 .
Шахта Юнком.

В основании песчаной толщи верхнего, третьего, яруса имеются прослой гравелита и скопление крупных обугленных растительных остатков, толщиной до 5 см. Слоистость косая, крупная, с высотой серий около 0,5 м. Через 5—6 м песчаник постепенно переходит в среднезернистый и далее вверх становится почти мелкозернистым. Мощность песчаников третьего яруса около 22 м. Выше залегают грубый алевролит, относящийся к пойменной фации. Общая мощность аллювиальных отложений на шахте Юнком достигает 50 м.

Трехъярусное строение описываемой толщи наблюдается и на других шахтах южного крыла (к западу

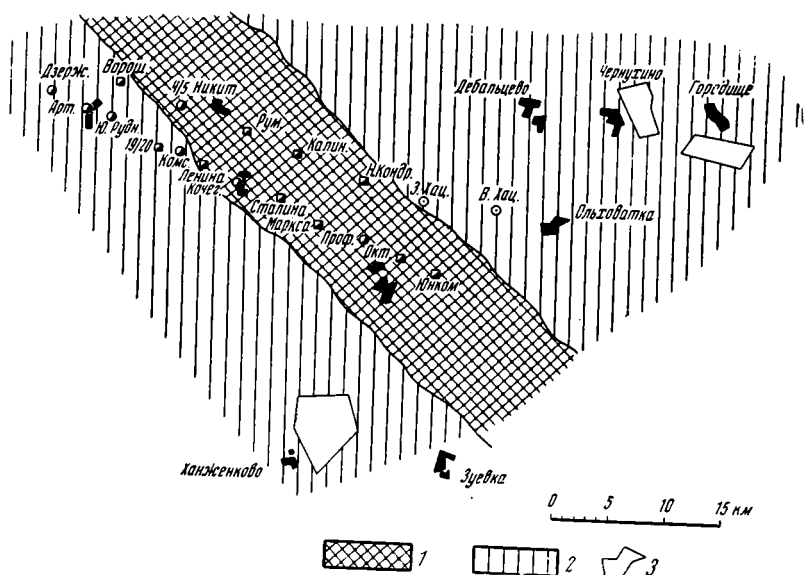
от шахты Юнком) до шахты им. К. Маркса включительно. При этом на шахте им. К. Маркса отчетливо выявляется принадлежность отдельных ярусов к различным циклам осадконакопления, благодаря тому, что полностью сохранился от размыва пласт угля l_2^1 и частично аргиллит, замещающий пласт l_3 . На шахтах Красный Профинтерн и Красный Октябрь сохранился от размыва пласт l_3 , разделяющий второй и третий ярусы аллювия.

К западу от шахты им. К. Маркса верхний ярус песчаных отложений выклинивается, и на шахте им. Сталина весь интервал между пластами l_3 и l_3^1 сложен морскими отложениями, включающими мало-мощный известняк L_4 . На шахте им. К. Маркса эти отложения уничтожены в процессе эрозионного размыва, признаки которого мы находим в строении нижней части верхнего яруса. Второй ярус (цикл $l_3 - L_4$) выклинивается к западу от шахты им. Ленина. Нижний ярус, по имеющимся данным, выклинивается западнее шахты им. Сталина; по нашим данным, отложения его в виде небольшой линзы фиксированы вновь на шахте 19/20.

На северном крыле песчаная пачка ниже l_4^1 наиболее хорошо изучена на шахте им. Румянцева. В подцикле l_4^1 песчаные отложения здесь отсутствуют, в соответствии с чем нижний ярус, мощностью порядка

10 м, относится к циклу $l_3 - L_4$. Сохранившийся от размыва угольный пласт l_3 отделяет эти песчаники от вышележащих, мощностью также 10 м, относящихся уже к циклу $l_3^1 - L_4^1$.

Песчаники обоих циклов имеют все признаки типичных аллювиальных отложений.



Фиг. 34. Форма залегания (в плане) аллювиальных песчаников второго яруса; пачка ниже пласта l_4^H .

1 — песчаные отложения русла реки с интенсивной динамической течения; 2 — отложения застойных водоемов и болот (почвы угольных пластов), преимущественно алевроитовые; 3 — участки детальных литологических наблюдений.

На площади песчаники нижних трех ярусов обнаруживают линейную форму залегания с простираием СЗ—ЮВ, что также соответствует их аллювиальному генезису (фиг. 34). Мощность песчаных отложений каждого яруса закономерно убывает от центра долины к периферической части.

Песчаная пачка ниже известняка L_7

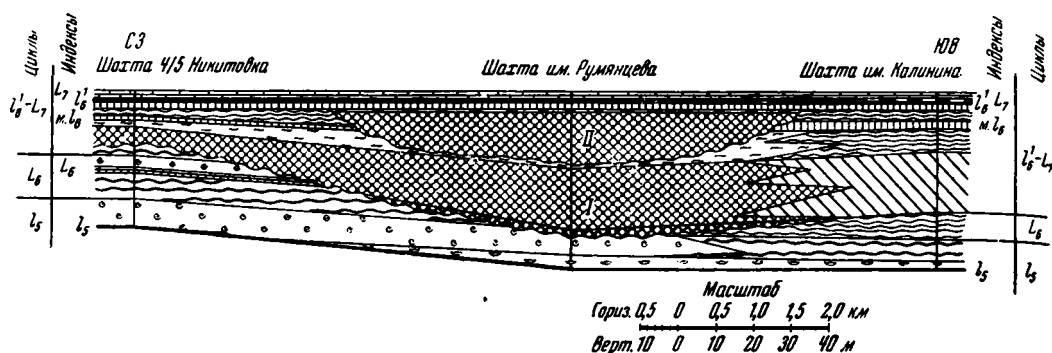
Наибольшая мощность этой пачки (35 м) наблюдается в разрезе шахты им. Румянцева, где песчаники залегают ниже пласта угля l_6^1 , непосредственно перекрывающегося здесь известняком L_7 (фиг. 35).

Первый ярус. В основании залегает песчаник грубозернистый с гравием, мелкой галькой алевролита и крупными отпечатками коры деревьев; на расстоянии 1 м от подошвы встречаются минерализованные стволы деревьев длиной до 0,5 м и крупные гальки алевролита размером до 8 см. Выше идет песчаник среднезернистый с отчетливой ритмической сортировкой материала, изменяющегося от грубозернистого до мелкозернистого; слоистость косая, диагональная, мощность отдельных серий 0,6—0,7 м.

В основании некоторых серий наблюдаются зерна гравия и мелкая галечка алевролита размером не свыше 1 см. В направлении к верхней части песчаный материал становится постепенно тоньше, примесь грубозернистой фракции и гравия исчезает, мощность косых серий уменьшается до 10—5 см. На всем протяжении в песчанике встречаются частые обугленные растительные отпечатки; в нижней части — местами

крупные обломки минерализованных стволов деревьев, приуроченные к серийным швам. На расстоянии 19,9 м от основания, на протяжении 1—1,5 м песчаник мелкозернистый чередуется с тонкозернистым с мелкой косоволнистой и горизонтальноволнистой слоистостью паводкового типа. Описанная толща по всем признакам представляет русловые отложения, в верхней части сменяющиеся отложениями пойменной фации. Эти русловые отложения нижнего яруса по неровному контакту размыва ложатся на тонкие морские осадки кровли пласта l_5 и относятся к подциклу пласта l_6 .

Выше залегают песчаные отложения второго яруса, характеризующиеся аналогичным комплексом признаков, свидетельствующих о принадлежности их к русловым отложениям с несколько менее интенсивной динамикой течений по сравнению с отложениями нижнего яруса. Они представлены преимущественно средне- и мелкозернистым песчани-



Фиг. 35. Фациальный профиль пачки ниже пласта L_7 через шахты 4/5 Никитовка—им. Калинина.

Условные обозначения см. фиг. 4.

ком, с преобладанием последнего в верхней части слоя. Мощность песчаных отложений второго яруса порядка 15 м. Выше залегают сравнительно маломощные (1—1,8 м) песчано-алевритовые осадки с признаками пойменной фации, которые сменяются болотными осадками, включающими угольный пласт l_6^1 . Как видно на фиг. 35, двухъярусное строение аллювиальной толщи на шахте им. Румянцева обусловлено проявлением ритма колебаний в период образования средней части цикла $l_6 — L_7$; этот ритм привел к отложению двух угольных пластов — l_6 и l_6^1 (в пределах приведенного профиля пласт l_6 не отлагался, но имеется отвечающий ему прослой болотных осадков с признаками почвообразования, т. е. «место» угля). Нижний ярус аллювиальных отложений, ниже пласта l_6 , относится к подугольной части цикла, верхний, ниже пласта l_6^1 , — к средней части цикла. Наблюдения в западном промежуточном квершлага, отстоящем почти на 0,5 км от основного квершлага, по которому дано описание, выявили существенные изменения в строении пачки ниже L_7 . Нижний ярус представлен здесь средне- и мелкозернистым песчаником (преобладает мелкозернистый) с признаками отложения в условиях русла с относительно ослабленной динамикой течения, что характерно для прибортовой части долины. Мощность его всего 6 м. Песчаник перекрывается алевролитами пойменной фации мощностью 3,5 м. Выше залегает прослой алевролитов болотной фации (типа «подпочвы»), слабо известковистый, на котором с постепенным переходом залегает серый глинистый известняк с обильными раститель-

ными отпечатками, в том числе крупными, хорошо сохранившимися отпечатками стволов деревьев. Мощность известняка 0,4 м. Таким образом, здесь отчетливо выражены место пласта l_6 и трансгрессивный характер перекрывающих его осадков, обусловленный ритмом колебаний.

Непосредственно на известняке залегает комплекс тонкопесчаных и алевроитовых осадков, относящихся, повидимому, к прибрежно-лагунным отложениям (описаны недостаточно детально). Во всяком случае, типичные аллювиальные отложения второго яруса в разрезе западного кварцита отсутствуют. На шахте 4/5 Никитовка, по имеющимся данным, к аллювиальным отложениям нижнего яруса условно можно отнести песчаники мощностью около 6 м, интервал же между пластами l_6 и l_6^1 представлен глинистыми сланцами, повидимому, прибрежно-лагунных и болотных фаций. Наконец, в разрезе шахты им. Ворошилова, по нашим наблюдениям, аллювиальные отложения совершенно отсутствуют. В направлении на юго-восток по северному профилю аллювиальные отложения верхнего яруса также выклиниваются, отсутствуя уже на шахте им. Калинина.

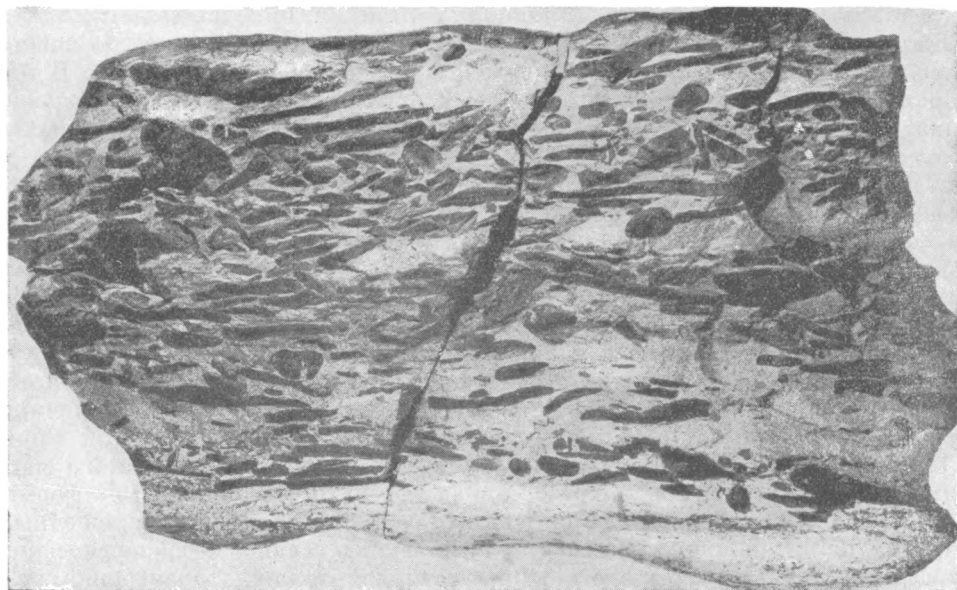
Аллювиальные отложения нижнего яруса в направлении на юго-восток фациально замещаются песчаными отложениями, относящимися нами к фации речных выносов в прибрежную часть водоема, типа подводной части дельты. Они представлены мелко- и среднезернистым песчаником, наиболее существенные отличия которого от аллювиального песчаника заключаются: а) в сравнительно более тонком гранулометрическом составе (при мощности песчаной толщи около 20 м совершенно отсутствуют прослой грубозернистого песчаника и примесь гравия); б) в отсутствии ритмической сортировки материала; в) в отсутствии типичной для русловых песчаников косой диагональной однонаправленной слоистости, которая замещается косоволнистой слоистостью крупного масштаба, образующей в разрезе характерные мульдобразные формы отдельных косоволнистых серий; г) в отсутствии отчетливо выраженных признаков эрозионного размыва подстилающих осадков и специфической текстуры и структуры в основании песчаной толщи, характерной для осадков пристрежневой части русла. На шахтах им. Калинина и Ново-Кондратьевка песчаники речных выносов залегают на прибрежно-морских осадках без отчетливых признаков подводного размыва последних, который можно усмотреть лишь в резком прямолинейном характере контакта между ними. На южном профиле в разрезе шахты Юнком аллювиальным отложениям нижнего яруса отвечают, по нашим данным, мощные (до 25 м) песчаники, в основании которых залегает прослой конгломерата мощностью 0,3 м, состоящего из плоских аргиллитовых галечек, сильно вытянутых, длиной до 5, реже до 10 см (фиг. 36 — фото). Большинство галечек плохо окатано. Выше на протяжении всего слоя песчаник очень однородный мелкозернистый, с неясной косоволнистой слоистостью крупного масштаба, лишь в самой верхней части слоя подчеркиваемой растительным детритом.

Песчаник этот мы относим также к отложениям речных выносов, которые залегают здесь на аргиллитах морского характера с отчетливо выраженным контактом подводного размыва этих последних.

В отличие от эрозионного размыва перед отложениями пристрежневой фации, представленными исключительно плохо сортированным материалом (от мелкозернистого песчаника до гравия и окатанной гальки различных пород) и содержащих совершенно неокатанные, неправильной формы включения и глыбы алевроитовых осадков и крупные обугленные растительные остатки, — мы наблюдаем здесь плоские, довольно плохо окатанные гальки аргиллита, в общем сходные по форме и

размерам, сцементированные тем же мелкозернистым песчаником, которым представлен и весь вышележащий слой. Характерные для прибрежно-морской фации местные внутренние размывы, сопровождающие аккумуляцию осадков, здесь также отсутствуют.

В направлении на северо-запад от шахты Юнком по южному профилю описываемые песчаники прослеживаются, по имеющимся данным, до шахты Красный Профинтерн включительно (где они залегают непосредственно на известняке L_6), сохраняя тот же порядок мощностей. На шахте им. К. Маркса они уже отсутствуют, причем выклинивание их сопровождается резким сокращением интервала $L_6 - l_6$ за счет уменьшения мощности осадков регрессивной фазы цикла $l_6 - L_7$, представленной



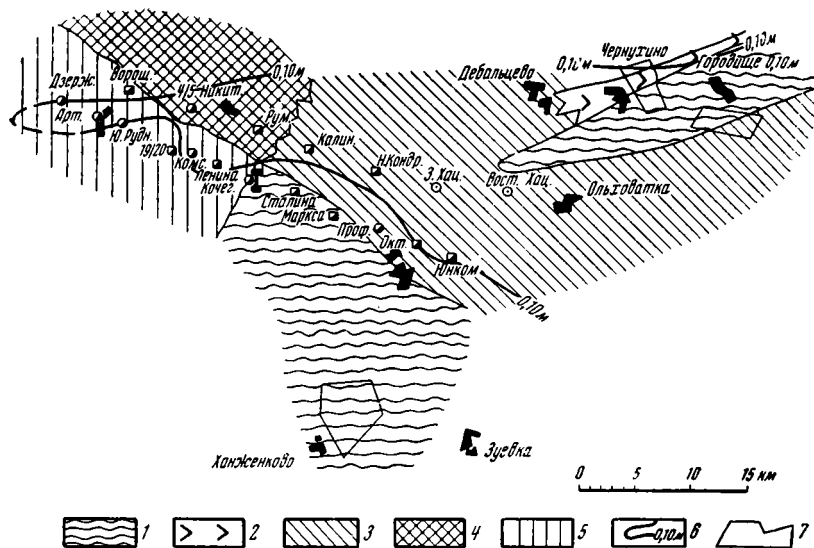
012

Фиг. 36. Конгломерат из основания песчаников речных выносов (в прибрежные водоемы); пачка ниже пласта L_7 . Шахта Юнком.

здесь прибрежно-морскими осадками. Типичные аллювиальные песчаники верхнего яруса по южному профилю не встречены. Однако в районе шахт 19/20 — Кочегарка, им. К. Маркса и Юнком под углом l_6 оконтуриваются отдельные линзы мелкозернистого песчаника мощностью не выше 5—6 м, которые на шахте Юнком, по нашим наблюдениям, относятся к выносам мелких рек в прибрежные водоемы типа отшнурованных лагун или озер.

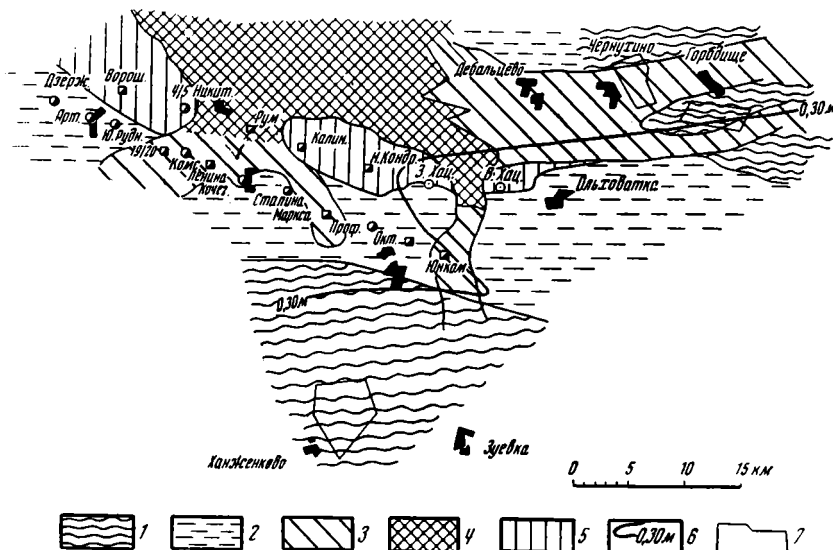
Распределение фаций в период образования нижнего и верхнего ярусов аллювиальных отложений, развитых на шахте им. Румянцева, на площади Центрального района и примыкающих к нему с востока и юга Чернухинского, Городищенского и Ханженковского районов, показано на фиг. 37 и 38.

В период формирования аллювиальных отложений нижнего яруса они были развиты только в северо-западной части площади, где оконтуривается юго-западный борт аллювиальной долины (фиг. 37). В направлении на юго-восток аллювиальные отложения фациально замещаются песчаными отложениями речных выносов в прибрежную часть морского водоема, которые, в свою очередь, разветвляясь на отдельные



Фиг. 37. Характер перехода (в плане) аллювиальных песчаников верхнего яруса (пачка ниже пласта L_7) в песчанники речных выносов и приустьевых баров.

1 — песчано-алевритовые отложения лагунного побережья; 2 — песчанники лагунного (или заливного) побережья (типа кос, пересыпей или приустьевых баров); 3 — песчаные отложения речных выносов в залив-лагуну; 4 — песчаные отложения русла реки с интенсивной динамикой течения; 5 — отложения застойных водоемов и болот (почвы угольных пластов), преимущественно алевритовые; 6 — изолинии мощности угольного пласта L_6 ; 7 — участки детальных литологических наблюдений.



Фиг. 38. Характер перехода (в плане) аллювиальных песчаников нижнего яруса (пачка ниже пласта L_7) в песчанники речных выносов.

1 — песчано-алевритовые отложения лагунного побережья; 2 — песчано-глинистые отложения овер; 3 — песчаные отложения речных выносов в залив-лагуну; 4 — песчаные отложения русла реки с интенсивной динамикой течения; 5 — отложения застойных водоемов и болот (почвы угольных пластов), преимущественно алевритовые; 6 — изолинии мощности угольного пласта L_6 ; 7 — участки детальных литологических наблюдений.

лопасти, замещаются песчаными же отложениями типа приустьевого бара (Чернухинский район). В целом картина весьма характерна для дельтовой обстановки. Песчаные отложения подводной части дельты и приустьевого бара граничат с песчано-алевритовыми отложениями лагунного побережья; аллювиальные отложения — с осадками болотных фаций.

В период образования аллювиальных отложений верхнего яруса береговая линия переместилась к востоку, в соответствии с чем аллювиальные отложения продвинулись также на юго-восток, вглубь Центрального района (фиг. 38). Основное направление замещения их осадками подводной части дельты попрежнему было СЗ—ЮВ или ВЮВ, но возникло и несколько мелких рукавов, ответвлявшихся в направлении на юг, в пределах которых также происходило замещение аллювиальных отложений выносами этих мелких рек-протоков в озеро. Весьма характерно, что мощность угольного пласта l_6 в общем уменьшается в направлении ВЮВ, что показывает нанесенная изолиния мощности 0,1 м. В этом же направлении наблюдается закономерное падение мощности пласта l_6^1 , представление о чем дает изолиния 0,3 м. Таким образом, падение угленосности, вплоть до полного исчезновения ее, совпадает с направлением перехода аллювиальных отложений наземной части дельты в отложения речных выносов подводной ее части.

Песчаная пачка ниже пласта угля l_7

Наибольшая мощность (до 50 м) и сложность строения этой пачки наблюдались нами на шахте им. Ворошилова, где выделяются три основных яруса аллювия, из которых средний ярус осложнен, в свою очередь, многократными внутренними размывами (фиг. 39).

Первый ярус. На аргиллитах и алевролитах морского генезиса, перекрывающих известняк L_7 , по контакту размыва залегает среднезернистый песчаник, в основании которого — гравелит мощностью 0,6 м, содержащий линзы крупнозернистого песчаника, многочисленные гальки и неокатанные, неправильных очертаний глыбы алевролита (до 0,5 м), а также крупные обугленные растительные отпечатки (фиг. 40). Отдельные линзы гравелита с галькой и включениями алевролита наблюдаются и выше, на протяжении 1,25 м от основания слоя.

В среднезернистом песчанике развита крупная косая слоистость, с высотой серий до 0,7—0,8 м; местами встречается мелкая (2—3 см) плоская галечка алевролита, расположенная по наслоению. Песчаник, по всем признакам, представляет типичные русловые отложения с хорошо выраженной пристрежневой частью русла (в основании слоя). Вверх он постепенно сменяется мелкозернистым песчаником до 5 м мощности с косой и прерывистой горизонтальной слоистостью, местами подчеркиваемой растительным детритом и мелкими обугленными растительными отпечатками, местами же почти неразличимой. Этот песчаник представляет верхнюю часть русловых отложений, образовавшихся в условиях относительно ослабленной динамики течений, тяготеющих уже к пойменному комплексу.

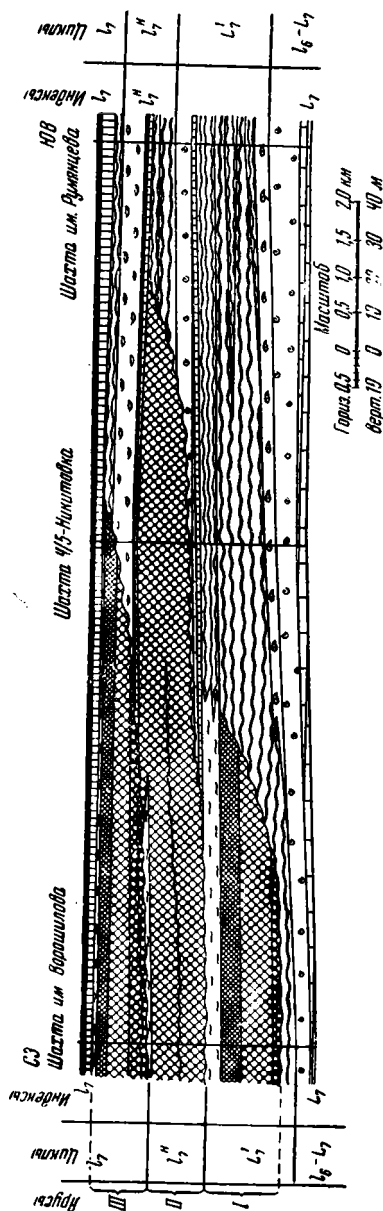
Вышележащие отложения, мощностью около 4 м, представлены мелкозернистым песчаником, содержащим маломощные прослои алевролита. В песчанике мелкая косая и прерывистая горизонтальная, слегка волнистая слоистость, наряду с которой встречаются единичные крупные косые серии мощностью до 0,4 м (фиг. 41). Эти отложения выражают пойменную фацию аллювия и завершают аллювиальные осадки первого (нижнего) яруса.

Отложения второго яруса общей мощностью 16 м в нижней части представлены среднезернистым песчаником с косой слоистостью, залегающим по резкому контакту на прослое алевролита пойменной фации нижележащего яруса аллювия. В направлении к верхней части песчаник участками переходит в мелкозернистый, слоистость неясная, близкая к горизонтальной, иногда подчеркивается мелкими линзочками алевролита толщиной 1—2 мм. На расстоянии 5 м от нижнего контакта в нем встречаются крупные вытянутые гальки алевролита длиной до 20 см. На расстоянии 7 м от нижнего контакта появляются прослои крупнозернистого песчаника, приуроченные к основанию крупных косых серий, верхняя часть которых сложена средне- или мелкозернистым песчаником. В основании нижней косой серии мелкие (1—2 см) гальки алевролита, ориентированные по косой слоистости, свидетельствуют о явлении внутреннего размыва. В основании вышележащих косых серий встречаются крупные обугленные растительные отпечатки. В целом песчаник имеет здесь типичный русловой облик с характерной ритмической сортировкой материала внутри косых серий. Верхние 2 м представлены мелкозернистым песчаником с прослоями алевролита, относящимися к пойменной фации аллювия второго яруса.

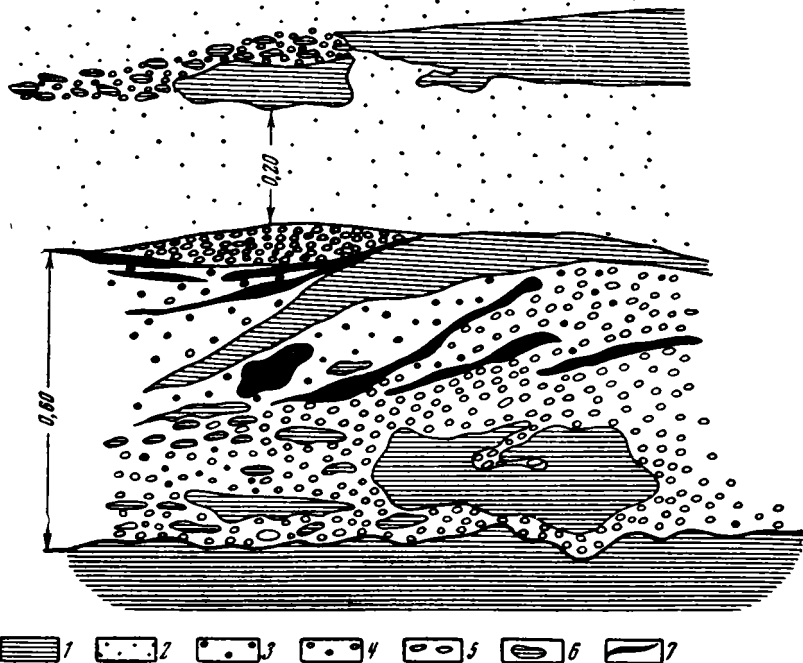
Верхний ярус, мощностью около 13 м, в нижней части представлен грубозернистым, очень плохо отсортированным песчаником с обильной галькой алевролита, крупными обугленными растительными отпечатками типа растительного свала и признаками многократного перемыва в процессе осадконакопления, особенно отчетливого на расстоянии 1 м от основания.

Отложения эти представляют прибрежно-русловую часть русла и имеют здесь свыше 3 м мощности. Выше они сменяются средне- и мелкозернистыми песчаниками с косой слоистостью речного типа и далее вверх — отложениями озерно-пойменной и болотной фаций, завершающимися угольным пластом L_7 .

Сопоставление описанного разреза шахты им. Ворошилова с разрезом шахты № 4/5 Никитовка и детально изученным нами разрезом шахты им. Румянцева (фиг. 39), где аллювиальные отложения данной толщи отсутствуют, показывает, что выделяющиеся три яруса аллювия

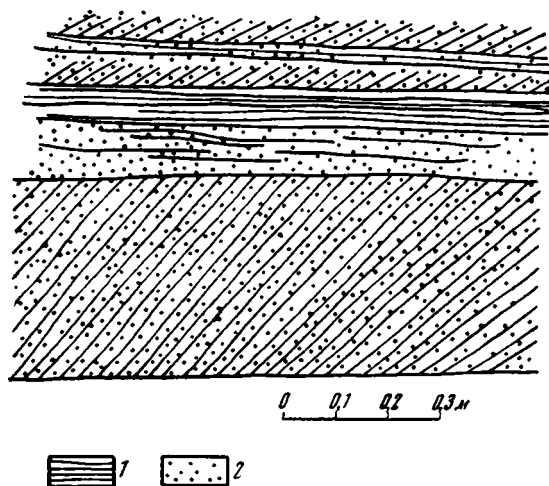


Фиг. 39. Фациальный профиль пачки ниже пласта L_7 через шахты им. Ворошилова—им. Румянцева. условные обозначения см. фиг. 4.



Фиг. 40. Зона размыва в основании нижнего яруса аллювия; пачка ниже пласта 17. Шахта им. Ворошилова.

1 — алевролит; 2 — песчаник среднезернистый; 3 — песчаник крупнозернистый;
4 — гравий; 5 — галька; 6 — крупные неокатанные включения алевролита;
7 — крупные растительные остатки.

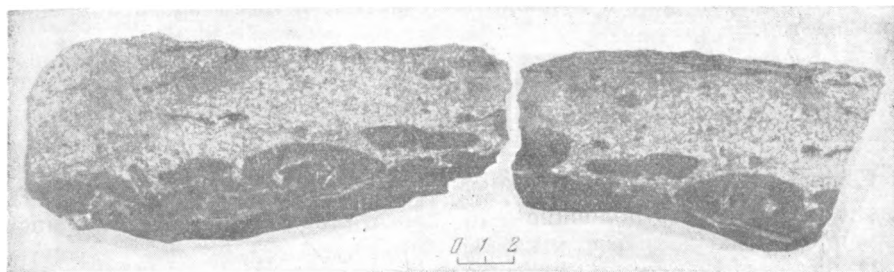


Фиг. 41. Строение пойменных отложений нижнего яруса аллювия; пачка ниже пласта 17. Шахта им. Ворошилова.

1 — алевролит тонко-горизонтальнослоистый;
2 — песчаник мелкозернистый.

относятся к трем различным циклам осадконакопления: L_7^1 , l_7^a и l_7 . Таким образом, образование мощной (до 50 м) толщи аллювиальных песчаников в районе шахты им. Ворошилова является следствием наложения по контактам эрозионного размыва аллювиальных песчаников различных циклов.

Песчаная пачка ниже угля l_7 протягивается, по имеющимся данным, вдоль всего южного крыла Главной антиклинали, достигая максимальной мощности (порядка 45 м) в его западной и восточной частях (шахты им. Дзержинского — им. Артема и Красный Профинтерн — Юнком), где она имеет, по видимому, также трехъярусное строение. Нами она изучена лишь по шахте Юнком, где устанавливается несомненно аллювиальный



Фиг. 42. Конгломерат из основания аллювиальной толщи нижнего яруса; пачка ниже пласта l_7 . Шахта Юнком.

генезис песчаников всей пачки; в частности, основание песчаника, относящегося к циклу L_7^1 , имеет характерные черты отложений пристрежневой фации (фиг. 42). Вышележащие ярусы, ввиду схематичности описания, здесь не выделены, но, исходя из общего строения песчаной толщи на соседних шахтах, они несомненно имеют место.

При сопоставлении на площади отчетливо вырисовывается линейный характер распространения песчаников всех трех циклов с простиранием речных долин СЗ—ЮВ.

Аллювиальные песчаники других пачек свиты C_2^6

Песчаная пачка под углем l_1^1 . Наиболее детально изучена в разрезах шахт северного крыла Главной антиклинали, где имеет повсеместное развитие и отчетливо выраженное трехъярусное строение. Общая мощность пачки 45—50 м.

На шахте им. Румянцева песчаники всех трех ярусов образуют единую толщу, отделяясь лишь границами эрозионного размыва. На шахте Ново-Кондратьевка в верхних частях каждого яруса залегают песчано-алевритовые осадки пойменной фации. На шахте 4/5 Никитовка ярусы разделяются, по имеющимся данным, пластами угля l_1^0 и l_1 . На южном крыле песчаники фиксируются лишь к западу от шахты им. К. Маркса, причем повсеместное развитие в районе шахт им. Дзержинского — им. Сталина имеет песчаник нижнего яруса; верхние два яруса присутствуют в виде отдельных линз в районе шахт Южный Рудник и Комсомолец — им. Ленина.

Сопоставление по всей площади показывает, что отдельные ярусы данной толщи относятся, соответственно, к подциклам l_1^0 , l_1 и l_1^1 сложного цикла l_1 .

Песчаная пачка ниже угля l_2^n . Развита на шахтах им. Калинина — Ново-Кондратьевка северного крыла и на шахтах 19/20 — Юнком южного крыла структуры. Песчаник имеет типичный аллювиальный характер; на шахтах Ново-Кондратьевка, им. Ленина и Юнком, по нашим данным, устанавливается двухъярусное строение его, обусловленное местными факторами, повидимому, локальными ритмами.

Песчаная пачка под углем l_5 . Повсеместно развита, но аллювиальный характер имеет, по нашим данным, лишь на шахте Юнком и, в верхней части, на шахтах им. Ворошилова, 19/20, им. К. Маркса. На других шахтах песчаник этой пачки относится к фации речных выносов в прибрежную часть водоема. Таким образом, в целом песчаная пачка под углем l_5 относится к отложениям дельтовой обстановки, представляя как ее наземные, так и подводные участки, и нами здесь подробно не описывается.

4. ПЕСЧАНИКИ СВИТЫ C_2^7

Разрез свиты C_2^7 по условиям вскрытия квершлагами нами изучен только в нижней ее половине — от известняка M_1 до угольных пластов m_5 — m_6 и реже до известняка M_7^2 .

Песчаники аллювиального генезиса нами отмечены в 7 пачках: 1) под углем m_1^0 , над известняком M_1 ; 2) под углем m_2 ; 3) под углем m_4^{1b} ; 4) под углем m_4^4 ; 5) под углем m_5 ; 6) под углем m_5^2 ; 7) под углем m_6^n . Эти песчаные пачки, по имеющимся данным, прослеживаются и по ряду шахт южного и северного крыла Главной антиклинали, имея различное распространение и мощности.

Все песчаники, описанные непосредственно нами на шахтах, характеризуются определенным комплексом диагностических признаков аллювиальных отложений, многократно уже отмеченных в данной статье при описании песчаных пачек в свитах C_2^5 и C_2^6 . Не желая повторяться, но стараясь доказать наличие аллювиальных отложений и в свите C_2^7 , мы ограничимся только краткими замечаниями по ряду фигур, характеризующих строение или условия залегания отдельных песчаных толщ.

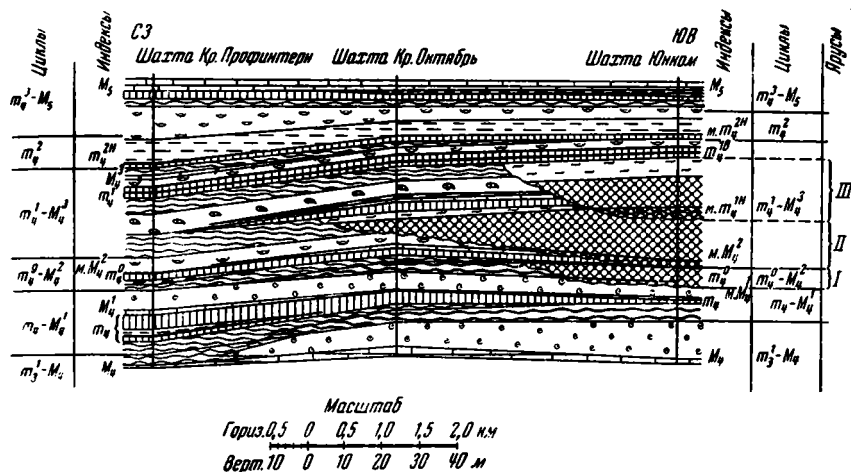
Условия залегания песчаников под m_4^{1b} , имеющих на шахте Юнком ясно выраженное трехъярусное строение и общую мощность до 35 м, видны на профиле отрезка свиты M_4 — M_5 между шахтами Юнком — Красный Профинтерн (фиг. 43).

На фиг. 44 и 45 изображены детали строения аллювиальных песчаников: основание песчаной толщи нижнего яруса (цикла m_4^0 — M_4^2), залегающей с размывом на морских аргиллитах кровли угля m_4 ; внутренний размыв и характер залегания песчаников среднего яруса (подцикла m_4^{1b}) на песчаниках нижнего яруса (фиг. 44); косая слоистость в песчаной толще среднего яруса; внутренний размыв и характер залегания песчаников верхнего яруса (подцикла m_4^{1b}) на песчаниках среднего яруса (фиг. 45).

Линейное распространение песчаников подцикла m_4^1 в плане (по всем имеющимся данным) показано на палеогеографических карточках в статье А. П. Феофиловой¹ (фиг. 16). На фиг. 46 приведены литологическая и

¹ См. статью настоящего сборника: А. П. Феофилова. О месте аллювия в циклах осадконакопления разного порядка и времени его образования.

фациальная колонки по квершлагу шахты 19/20, характеризующие строение мощной толщи аллювиальных песчаников¹, залегающих ниже угля m_4^4 . Песчаник имеет четырехъярусное строение. Нижние два яруса относятся к циклу m_4^2 , причем появление второго (снизу) яруса связано с расщеплением пласта m_4^2 на два пласта — m_4^{2n} и $m_4^{2в}$ (проявление ритма колебаний). Третий (снизу) ярус относится к циклу m_4^3 — M_5 ; от нижележащих песчаников он отделен прослоем алевролитов пойменного характера. Песчаники верхнего яруса цикла m_4^4 залегают по отчетливо выраженному контакту эрозионного размыва на песчаниках третьего яруса. В потолке квершлага между ними виден прослой аргиллита



Фиг. 43. Фациальный профиль пачки ниже пласта $m_4^{1в}$ через шахты Красный Профинтерн—Юнком.
Условные обозначения см. фиг. 4.

непостоянной мощности, что связано с эрозионным размывом его и, соответственно, неровной границей вышележащего песчаника (фиг. 47). На восточной стенке квершлага этот прослой нацело уничтожен. Косая разнонаправленная слоистость верхней части песчаников верхнего (четвертого) яруса изображена на фиг. 48.

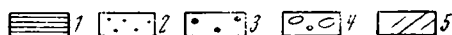
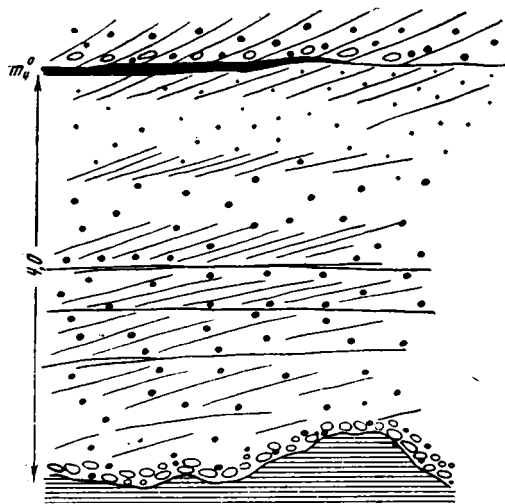
Контуры русловых отложений в плане и переход их в песчаные отложения типа подводных речных выносов и даже в отложения типа приустьевых баров показаны на палеогеографических карточках, приложенных к статье А. П. Феофиловой (фиг. 17 и 18).

На литологической и фациальной колонке разреза квершлага на шахте им. К. Маркса видно сложное строение песчаников под углем m_5^2 с несколькими внутренними размывами (фиг. 49). Детали строения некоторых слоев показаны на документальной зарисовке стенок квершлага — слои 438—447 (фиг. 50).

Непосредственно в квершлагае эти слои описаны следующим образом:

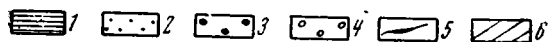
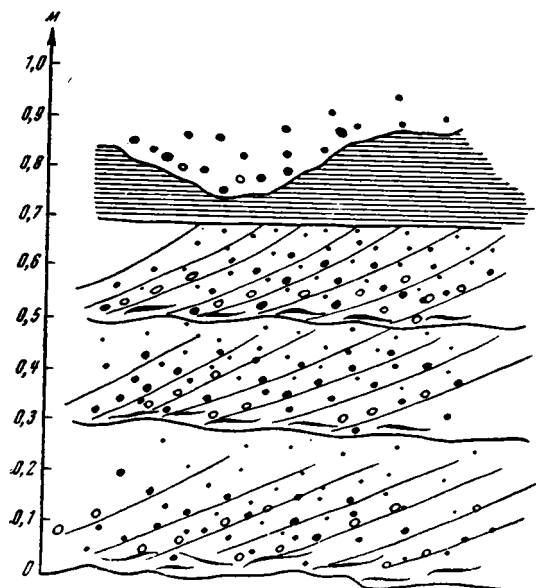
437. Песчаник мелкозернистый, однородный, неясно-горизонтально-слоистый 1,90 м
Переход отчетливый.

¹ Причем показавы условные места углей и известняков, уничтоженных размывом — м. M_5 , м. m_4^3 и т. д.



Фиг. 44. Контакты размыва в основании первого и второго ярусов аллювия и строение первого (нижнего) яруса аллювия; пачка ниже пласта $m_4^{1в}$. Шахта Юнком.

1 — аргиллит; 2 — песчаник среднезернистый; 3 — песчаник крупнозернистый; 4 — галька и гравий; 5 — косяная слоистость в песчанике.



Фиг. 45. Строение аллювиальных песчаников второго яруса и контакт размыва, разделяющий их от песчаников третьего (верхнего) яруса; пачка ниже пласта $m_4^{1в}$. Шахта Юнком.

1 — алевролит мелкий; 2 — песчаник среднезернистый; 3 — песчаник крупнозернистый; 4 — гравий; 5 — крупные обугленные растительные остатки; 6 — косяная слоистость в песчанике.

438. Алевролит мелкий, с растительными отпечатками плохой сохранности, слюдястый 0,25 м

Переход резкий.

439. Песчаник мелкозернистый, в нижних 0,10 м содержит гальки, главным образом мелкие, редко до 5 см диаметром (очевидно, конкреции, вымытые из аргиллита). В верхней половине много прожилков угля, есть линзочки до 2 см толщины, плохой сохранности растительные остатки 2,00 м

Переход отчетливый.

440. Алевролит мелкий, тонкослоистый, с многочисленными растительными отпечатками плохой сохранности, в верхней части более однородный 0,60 м

Контакт размыва.

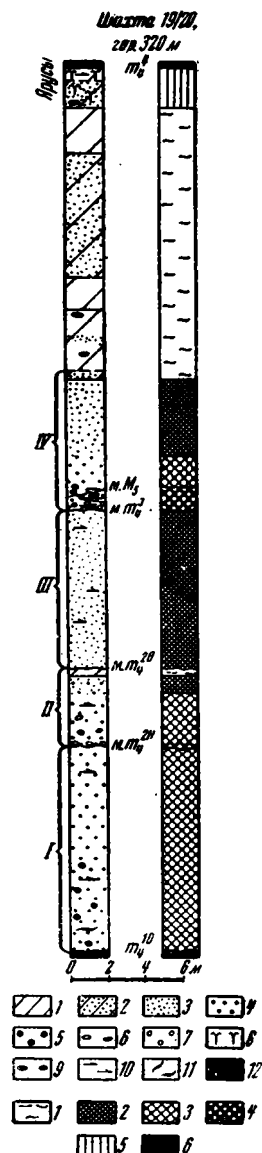
441. Песчаник среднезернистый (разнозернистый), в основании прослой с гальками, толщиной до 0,20 м. Гальки главным образом плоские, диаметром до 2 см, располагаются по очень пологим, почти горизонтальным слоям. Отдельные слойки галек выклиниваются через 0,20—0,30 м. Выше песчаник среднезернистый, разнозернистый, с ясной пологой косою слоистостью, отдельные серии срезают нижележащие . 3,80 м

Переход резкий.

442. Аргиллит углистый 0,05 м

Переход резкий.

443. Внизу—песчаник мелкозернистый, почти горизонтальнослоистый, содержит много плоских галек аргиллита. Мощность его колеблется от 0,10 до 0,20 м. Этот песчаник является основанием очень своеобразного слоя: на песчанике лежит алевролит темный, в котором имеются включения неправильной формы из тонкозернистого песчаника (которого ранее в разрезе не наблюдалось!); размер кусков до 10 см толщины и 20 см длины. Сантиметров через 20 появляется примесь песчаных зерен и увеличивается число мелких галек песчаника;



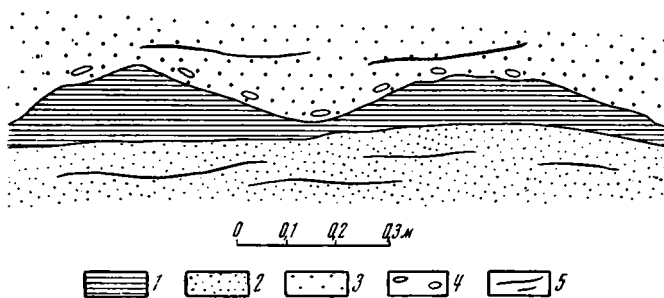
Фиг. 46. Литологический и фациальный разрезы песчаной пачки ниже пласта m_4 по шахте 19/20.

К литологическому разрезу:

1 — алевролит мелкий; 2 — алевролит крупный; 3 — песчаник мелкозернистый; 4 — песчаник среднезернистый; 5 — песчаник крупнозернистый; 6 — галька; 7 — гравий; 8 — корневые отпечатки; 9 — конкреции; 10 — растительные отпечатки плохой сохранности; 11 — крупные обугленные растительные остатки (стволы деревьев); 12 — уголь.

К фациальному разрезу:

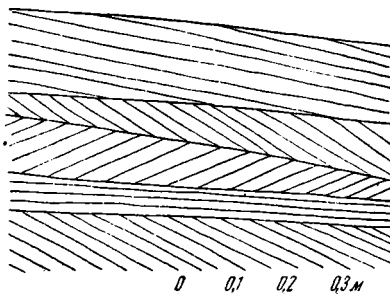
1 — отложения поймы реки, преимущественно алевритовые; 2 — песчаные отложения русла реки с относительно слабой динамической течения; 3 — песчаные отложения русла реки с интенсивной динамической течения; 4 — грубозернистые песчаные, гравелитовые, иногда конгломератовидные отложения пристречной части русла реки; 5 — отложения застойных водоемов и болот (почвы угольных пластов), преимущественно алевритовые; 6 — отложения торфяного болота (угольный пласт).



Фиг. 47. Контакт размыва, разделяющий третий и четвертый ярусы аллювия; пачка ниже пласта m_4^4 .

Шахта 19/20.

1 — аргиллит; 2 — песчанник мелкозернистый; 3 — песчанник среднезернистый; 4 — галька; 5 — тонкие прослойки углистого материала.

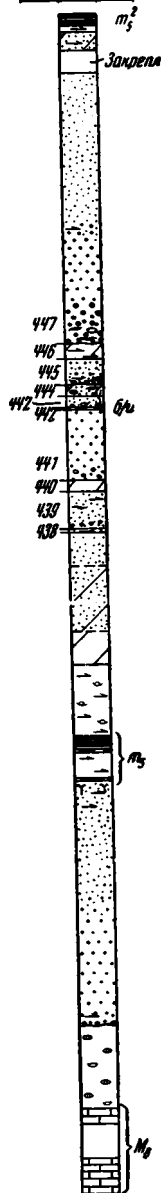


Фиг. 48. Косая разнонаправленная слоистость в верхней части аллювиальных песчанников четвертого яруса; пачка ниже пласта m_4^4 . Шахта 19/20.

Шахта им. К. Маркса.

гор. 500 м

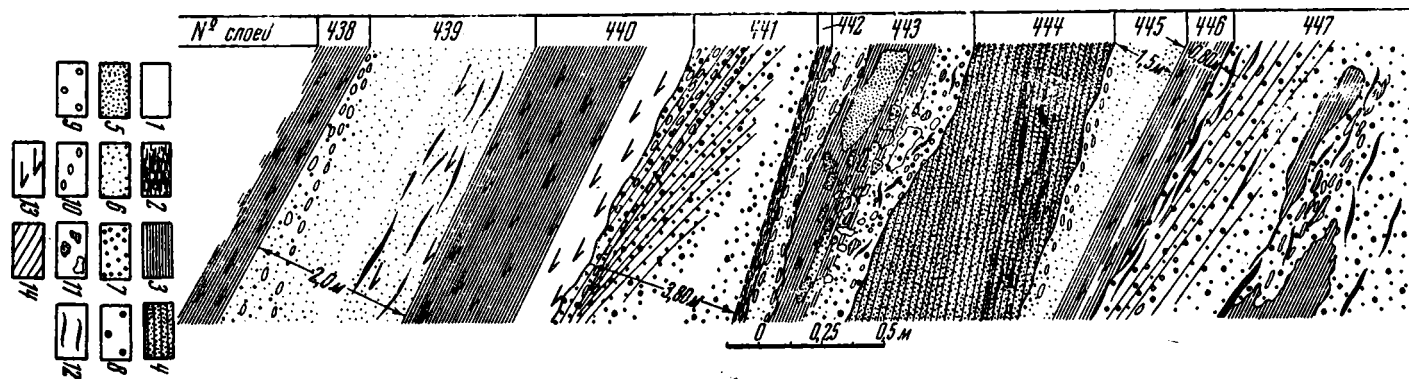
0 2 4 6 м



Фиг. 49.

Литоологический разрез песчаной пачки ниже пласта m_5^2 . Шахта им. К. Маркса.

1 — аргиллит; 2 — алевролит мелкий; 3 — алевролит крупный; 4 — песчанник мелкозернистый; 5 — песчанник среднезернистый; 6 — песчанник крупнозернистый; 7 — галька; 8 — гравий; 9 — конкреции; 10 — вертикальные корневые отпечатки; 11 — растительные остатки плохой сохранности; 12 — углистый аргиллит; 13 — уголь; 14 — фауна опресненных бассейнов; 15 — известняк; 16 — крупные обугленные растительные остатки.



Фиг. 50. Сводная зарисовка строения песчаной пачки ниже пласта m_5^2 по квершлагу шахты им. К. Маркса.

1 — аргиллит; 2 — аргиллит углистый; 3 — алевролит мелкий, горизонтальнослоистый; 4 — алевролит крупный; 5 — песчаник тонкозернистый; 6 — песчаник мелкозернистый; 7 — песчаник среднезернистый; 8 — песчаник крупнозернистый; 9 — гравий; 10 — галька; 11 — неокатанные включения аргиллита, алевролита и песчаника; 12 — крупные обугленные растительные остатки (стволов деревьев); 13 — мелкие растительные остатки плохой сохранности; 14 — косая слоистость в песчанике.

постепенно основная масса становится песчаной; в ней включены главным образом округлые куски темного алевролита и аргиллита, крупнозернистого песчаника и обугленные отпечатки стволов . . . 0,65 м

Переход резкий.

444. Алевролит крупный, тонко-горизонтально- и мелко-волнисто-слоистый. Слоистость под острым углом упирается в четкую границу нижележащего слоя. Выше слоистость мало заметна, появляются мелкие гальки коричневого цвета, очевидно остатки перемытых конкреций. Тонкие углистые прожилки оконтуривают овальные участки алевролита до 5—8 см диаметром — стволы (?). Выше снова темный неяснослоистый алевролит до 0,20 м 0,60 м

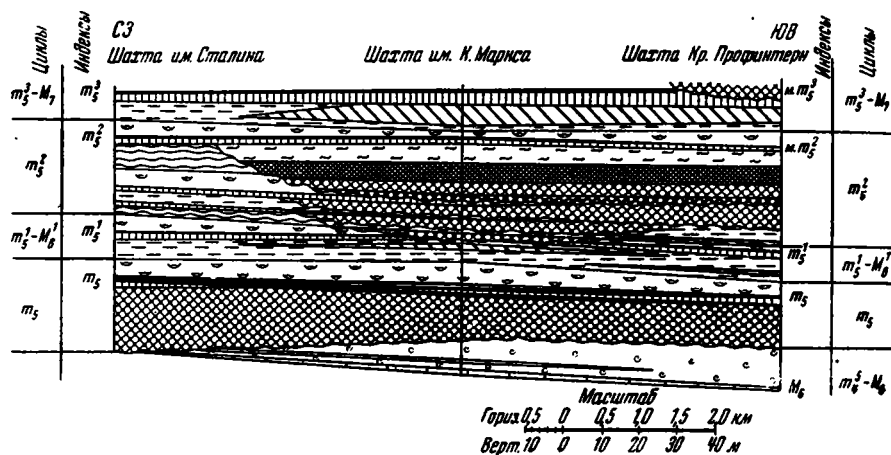
Контакт размыва.

445. Песчаник среднезернистый, в основании с цепочкой мелких галек и прослойками угля 1,50 м

Переход отчетливый.

446. Алевролит мелкий с большим количеством растительных остатков плохой сохранности 0,80 м

Контакт размыва.



Фиг. 51. Фациальный профиль песчаной пачки ниже пласта m_2^2 через шахты им. Сталина—Красный Профинтерн.

Условные обозначения см. фиг. 4.

447. Песчаник крупнозернистый, в основании (0,10) содержит линзочки углистого аргиллита и угля (до 1 см толщины). Выше—пологая косая слоистость, по слоям немного гравия, редкие гальки алевролита. На 0,5 м от подошвы в песчанике видны большие включения—глыбы неправильной формы из темного алевролита, размером до 0,15—0,20 м толщины и около 0,5 м длины. Между глыбами—небольшие гальки. Толщина слоя песчаника с глыбами—0,35 м. Обугленные растительные остатки, косо лежащие, встречаются еще через 0,5 м. Далее песчаник среднезернистый, в отдельных пачках с ясной пологой косой слоистостью, с растительным детритом, приуроченным главным образом к прослоям между пачками. Такой характер песчаника сохраняется на расстоянии 7 м. Выше песчаник мелкозернистый, однородный, почти горизонтальнослоистый. Переходы от крупнозернистого к средне- и мелкозернистому постепенные.

Описанные детали строения слоев 437—447 указывают на сложность и изменчивость условий накопления песчано-глинистых русловых осадков.

Многоярусное строение песчаной толщи ниже m_5^2 , как это видно из фациального профиля участка шахты им. Сталина — шахты Красный Профинтерн (фиг. 51), обусловлено здесь многократным проявлением ритмов колебаний, осложняющих строение цикла m_5^2 . Приведенные данные не позволяют сомневаться в том, что указанные песчаники свиты C_2^7 не отличаются по своим генетическим признакам и особенностям строения от песчаников, описанных в свитах C_2^5 и C_2^6 , и свидетельствуют о существовании речных долин, в которых и происходило их отложение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Изучение песчаников по разрезам квершлагов шахт показало, что аллювиальные отложения имеют широкое развитие в составе всех трех изученных свит Центрального района Донбасса, а в свитах C_2^5 и C_2^6 они преобладают над осадками любой другой фации. Приближенное представление об относительной роли аллювиальных отложений дает стати-

Фациальный состав (в %) свит C_2^5 — C_2^7

Таблица 1

Свиты	Ф а ц и и				
	Аллювиаль- ные	Болотные	Озерные	Лагунно-за- ливные	Морские
C_2^5	35,3	17,1	5,1	31,2	11,3
C_2^6	42,8	10,8	7,4	26,0	13,0
C_2^7 (нижняя половина)	16,9	14,2	3,9	47,8	17,2

стический подсчет процентного содержания осадков различных фаций, произведенный по разрезам трех, наиболее показательных для каждой свиты, шахт Центрального района (табл. 1).

2. Аллювиальные отложения представлены преимущественно песчаниками различной крупности зерна, выражающими русловую фацию аллювия. В подчиненном количестве в составе их принимают участие алевроитовые осадки, относящиеся к пойменной фации аллювия.

3. Из общего количества песчаных осадков на долю аллювиальных песчаников приходится весьма значительный процент, особенно в свитах C_2^5 и C_2^6 , что видно из цифр табл. 2 (подсчет по трем шахтам).

Таким образом, нахождение аллювиальных песчаников в разрезе угленосного карбона Центрального района представляет не эпизодические случаи, а постоянно наблюдающееся явление, многократно констатированное и в других районах Донбасса.

4. Аллювиальные песчаники Центрального района характеризуются рядом хорошо выдерживающихся от-

Содержание песчаников (в % от всего разреза) в свитах C_2^5 — C_2^7

Таблица 2

Свиты	Общее количество песчаников	В том числе аллювиальные
C_2^5	41,4	31,3
C_2^6	51,2	36,7
C_2^7 (нижняя половина)	24,7	14,6

личительных признаков и специфическими особенностями залегания как в разрезе, так и на площади. К числу основных признаков аллювиальных отложений относятся:

а) разнотекстурный состав, включающий всю гамму от грубозернистых до мелкозернистых песчаных осадков, а также гравий и гальку различных пород;

б) отчетливое и закономерное изменение крупности материала в вертикальном разрезе, выражающееся в постепенном уменьшении размеров зерен в направлении от основания слоя к его верхней части (в ряде случаев удастся подметить столь же закономерное уменьшение крупности зерна в направлении от центральной части аллювиальной долины к ее периферии);

в) своеобразная ритмическая сортировка материала, выражающаяся в закономерном изменении гранулометрического состава в пределах одного косого слоя и одной серии косых слоев в целом; характерно также периодическое погребение материала через каждые 2—3 м, приуроченное обычно к основанию косой серии;

г) косая — диагональная слоистость с преобладанием одного направления косых слоев;

д) разнообразные растительные остатки, от крупных обугленных стволовых частей деревьев и отпечатков коры до растительного детрита, при отсутствии, однако, отпечатков листьев хорошей сохранности.

Все эти признаки, характерные для русловых отложений в целом, закономерно изменяются в пределах одного разреза, образуя сочетания, типичные для пристрежневой части русла или различных участков прирусловой отмели.

5. Отложения пристрежневой фации, залегающие в основании аллювиальной толщи, в тех случаях, когда они выражены отчетливо, представляют исключительно характерные образования, свидетельствующие о специфических условиях аккумуляции, сопровождавшейся одновременным размывом свежесложенного осадка. Для них характерно сочетание исключительно грубозернистого и плохо сортированного состава осадков, беспорядочной косой слоистости, скопления крупных обугленных растительных остатков, разнообразных по размерам, форме и составу пород включений, от хорошо окатанных галек до совершенно неокатанных глыб, вымытых из подстилающих отложений. Все эти особенности, наряду с неровной нижней поверхностью осадков пристрежневой фации, с несомненностью свидетельствуют об эрозионном характере контакта аллювиальных отложений с нижележащими осадками других фаций.

6. Аллювиальные отложения залегают в нижней — подугольной части цикла. В разрезах, секущих аллювиальную долину под некоторым углом, отчетливо выявляется линзовидная форма осадков, причем нижняя граница их в направлении к бортовым частям долины подымается вверх по разрезу, сохраняя при этом все признаки границы эрозионного размыва. В соответствии с этим аллювиальные отложения залегают на стратиграфически различных горизонтах, представленных, при достаточно большой глубине эрозионного вреза, также и различными фациями.

В разрезах, секущих аллювиальную долину параллельно ее простиранию, в ряде случаев наблюдалось замещение аллювиальных осадков песчаными отложениями типа подводных речных выносов в прибрежную часть морского водоема, а этих последних, далее — прибрежно-морскими отложениями.

Форма залегания в плане линейно-вытянутая, причем весьма характерно разделение одной широкой долины на несколько более узких, веерообразно расходящихся рукавов, что типично для приустьевых участков рек.

Подобные же веерообразные расхождения в области непосредственного перехода аллювиальных отложений в отложения подводных выносов вызывают представление о типичной дельтовой обстановке.

Следует подчеркнуть, что направления, в которых наблюдались расчленения одной долины на несколько более узких долин, всегда согласуются с направлениями последующих трансгрессий моря, при условии, что те и другие достаточно отчетливо выражены в плане.

7. В тех случаях, когда аллювиальные отложения развиты в нескольких, последовательно сменяющих друг друга циклах осадконакопления, наблюдается обычно явление унаследованности в развитии ландшафта, выражающееся в том, что долины вышележащих циклов в плане занимают приблизительно те же участки хотя и с некоторым смещением их в определенном направлении. Вследствие этого в разрезе на определенных участках, отвечающих центральным (осевым) частям долины, где амплитуда эрозионного вреза наиболее велика и аллювиальные отложения имеют наибольшую мощность, наблюдается наложение аллювиальных отложений нескольких циклов. В результате на таких участках образуются чрезвычайно мощные (до 60 м и более) толщи сплошного аллювия.

При детальном исследовании таких толщ постоянно обнаруживается многоярусный характер их строения. Отдельные ярусы разделены более или менее отчетливо выраженными признаками эрозионных размывов, а в пределах каждого отдельного яруса (обычно не превышающего 20—25 м мощности) всегда наблюдается закономерный характер строения аллювиальных отложений, отвечающий нормальному строению аллювия одного эрозионного цикла.

8. При сопоставлении разрезов, содержащих многоярусные толщи аллювия, с соседними разрезами, где аллювий отсутствует, устанавливается, что каждому ярусу аллювия отвечает соответствующая закономерная смена регрессивного ряда фаций трансгрессивным, обусловленная циклическим строением всей толщи. При этом отдельные ярусы аллювия связываются как с циклами осадконакопления, так и с подциклами, обусловленными относительно более локальными колебаниями, которые мы условно называем ритмами и которые проявляются на фоне региональных колебаний, соответствующих циклам осадконакопления. В целом ряде случаев образование отдельных ярусов аллювия оказывается связанным с проявлением еще более локальных движений, наблюдающихся лишь на отдельных участках исследованной площади.

9. Установленные особенности строения и залегания мощных аллювиальных толщ и определение их диагностических признаков имеют важное значение для решения вопросов корреляции отдельных разрезов и установления правильной синонимии пластов угля и известняка.

В практике углеразведочных работ и геологической документации на шахтах случаи нахождения в разрезе мощных песчаных толщ аллювиального генезиса, как бы замещающих по простиранию целый ряд угольных пластов, а иногда и известняков, могут привести, а иногда и ведут к неправильной корреляции. Только зная закономерности строения аллювия, фиксируя внимание на выявлении границ эрозионных размывов, разделяющих отдельные ярусы, можно точно установить «место» целого ряда пластов в разрезе мощных песчаных аллювиальных отложений, кажущихся на первый взгляд однообразной толщей.

Л. Н. БОТВИНКИНА

СТРОЕНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВНИХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В СВИТАХ C_2^5 , C_2^6 , C_2^7 ГЛАВНОЙ СИНКЛИНАЛИ ДОНБАССА

В настоящей статье мы попытаемся осветить лишь некоторые вопросы, связанные с толщами ископаемого аллювия, а именно: 1) многоярусное строение ископаемых аллювиальных толщ и причины, его обуславливающие; 2) формы залегания аллювиальных толщ, уже перешедших в ископаемое состояние, а также взаимоотношение их с другими фациями, и, наконец, 3) этапы формирования аллювия и связь его с различными частями цикла осадконакопления. Материал, положенный в основу настоящего исследования, был собран при литологическом изучении угленосной толщи среднего карбона в Донецком бассейне в районах Боково-Антрацитовом и Должанско-Зверевском по свитам C_2^3 , C_2^5 , C_2^6 и C_2^7 . Всего детально изучено более 10 000 м керна, составляющих ряд непрерывных разрезов, а также несколько естественных и искусственных обнажений, в которых подвергались исследованию преимущественно песчаные толщи. Кроме того, многие выводы, сделанные на материале Донецкого бассейна, подтверждают те заключения, к которым мы пришли раньше, при изучении ерунаковской угленосной свиты Кузнецкого бассейна.

Но прежде чем разбирать строение аллювиальных толщ, отметим вкратце, почему же определенные песчаные толщи мы относим к таковым.

Признаки современных аллювиальных отложений можно разделить на две категории: 1) непосредственные признаки осадка — структура, текстура, состав, включения и проч., 2) морфология и условия залегания осадочной толщи, ее протяженность в пространстве. Соответственно и признаки ископаемого аллювия можно разделить на те же две категории.

Общеизвестно, что речные отложения обычно имеют плохую сортировку; к основанию русловых отложений увеличивается грубозернистость песчаного материала и в основании часто лежит галечник или гравий — так называемый базальный слой.

Текстура речных русловых отложений большинством исследователей описывается очень схематично, однако все указывают на то, что для них характерны косая слоистость, ряд срезающих друг друга косослоистых серий. Как отмечает Е. В. Шанцер (1951), большую услугу в деле выделения фаций аллювия могло бы оказать изучение характерных деталей текстуры, которые пока практически почти неизвестны. Попытка расшифровать некоторые детали слоистых текстур, характерных для речных

отложений, сделанная нами, опубликована в статье Л. Н. Ботвинкиной, А. П. Феофиловой и В. С. Яблокова, вошедшей в настоящий сборник.

Отложения современной речной долины в нормальном разрезе для равнинных рек характеризуются прежде всего двучленным строением: внизу русловые пески, сверху — пойменные пески, супеси, суглинки и глины. Форма залегания речных отложений обычно линейно-вытянутая, так как длина речной долины во много раз превосходит ее ширину.

Укажем вкратце некоторые основные признаки, видные в ископаемых песчаных толщах, которые мы относим к речным, не останавливаясь при этом на аргументации, почему именно мы считаем эти признаки характерными для речных отложений, так как более подробно этот вопрос разбирается в других статьях настоящего сборника.

Основание песчаных толщ, относимых нами к речным, в большинстве случаев представлено грубыми, плохо отсортированными крупнозернистыми песчаниками с гравием и галькой, иногда даже гравелитами (табл. I, фото 1)¹; в этих отложениях часто содержатся минерализованные обломки древесины или грубые обугленные растительные остатки (табл. I, фото 2); в ряде случаев, наряду с окатанной галькой, встречаются неокатанные угловатые обломки подстилающих пород (табл. I, фото 3; табл. III, фото 8). Такая порода могла образоваться только в начальной стадии речной долины, когда река, интенсивно размывая берега, несет грубозернистый песчаный материал, гальку, обломки и стволы деревьев.

Выше описанных отложений, обычно имеющих сравнительно небольшую мощность (2—3 м, максимум до нескольких метров), залегает мощная толща песчаников с отчетливой крупной косой однонаправленной слоистостью (табл. I, фото 4).

Песчаники от крупнозернистых до мелкозернистых имеют характерную ритмическую сортировку материала, выражающуюся в том, что в каждом слое (мощностью 0,5—2 см) наблюдается уменьшение крупности зерна по нормали от основания слоя к его верхней части (табл. II, фото 5). Кроме того, наблюдается закономерное изменение гранулометрического состава породы и в более крупном масштабе для отдельных серий слоев, и для всего слоя в целом: песчаный материал снизу вверх становится все более тонким, указывая на постепенное ослабевание живой силы передвигающего его потока. Утонение материала обычно сопровождается уменьшением мощности косослоистых серий. В керне в ряде случаев отчетливо видно в песчаниках этого типа наложение одной косослоистой серии на другую (табл. II, фото 6, 7). В этой толще присутствуют, хотя далеко не всегда, растительные остатки, обычно в виде мелких обрывков и растительного детрита, расположенного по слоям (табл. II, фото 7). Мощность косых серий — десятки сантиметров, в верхней части толщи она уменьшается до нескольких сантиметров.

Русловые отложения налегают на подстилающие слои с более или менее отчетливо выраженным размывом (табл. III, фото 8—11). На фото 8 и 9 видно, что линия размыва в керне может быть резкой, но ровной; однако наличие в песчанике гальки и неокатанных обломков подстилающих пород в одном случае (фото 8) или «замывы» материала нижележащего слоя в другом (фото 9) указывают на наличие здесь именно контакта размыва.

На фото 10 и 11 видна неровная, с карманами линия контакта размыва, по которой речной песчаник налегает на известняк. По линии размыва с подстилающими породами граничит не всегда обязательно гравелит, но в ряде случаев — непосредственно песчаник с ритмической сортировкой (табл. III, фото 11). Под микроскопом в русловых отложениях заметны плохая сортировка материала и разнообразный состав зерен.

¹ Таблицы I—VIII см. в конце статьи между стр. 208—209.

Зерна имеют различную степень окатанности, часто даже угловатые (табл. IV, фото 12 и 13). Мощность таких песчаников достигает нескольких десятков метров, причем в ряде случаев отмечаются довольно резкие изменения мощности на сравнительно небольшом расстоянии.

Эти отложения отвечают нормальному развитию речного аллювия в течение всей жизни речной долины, вплоть до ее замирания. Выше по разрезу они перекрываются небольшой мощности мелкозернистыми песчаниками или крупными алевролитами, часто с глинистыми прослоями. Эта верхняя песчано-алевритовая толща отвечает пойменным отложениям.

Контакт их обычно бывает достаточно отчетливым. На снимке обнажения речных песчаников (табл. V, фото 14) видно, как нижележащие мощные массивные песчаники русловых отложений с крупной косой слоистостью перекрываются более мелкозернистыми пойменными песчаниками с более тонкой косоволнистой слоистостью, дающими в обнажении мелкоплитчатую отдельность. Такой же контакт пойменных и русловых отложений, но отмеченный по керну, показан на фото 15 (табл. V).

Среди песчаных пойменных отложений (паводковых) часты прослои заиления, представленные более тонким, глинисто-алевритовым материалом (табл. V, фото 16; табл. VI, фото 17). Последние часто содержат большое количество растительных остатков, иногда хорошей сохранности.

Пойменным отложениям присущи различные морфологические типы обычно мелкой слоистости: косоволнистая (табл. VI, фото 18), волнистая — подтип мутьобразная (табл. VI, фото 19), мелкая косая (табл. VII, фото 21 и 22), полого-волнистая (табл. VII, фото 23), неправильно-горизонтальная, слабо волнистая (табл. VI, фото 20 и табл. VII, верхняя часть образца на фото 24) и тонкая правильно-горизонтальная (табл. VII, нижняя часть образца на фото 24).

Слоистость, различная по форме, обычно близка по размеру — мощность серий невелика и измеряется от долей сантиметра до 1—2—3 см. Небольшой размер и различие формы указывают на слабую динамику движения водной среды и разнообразный характер движения: течения, волнения, сочетание течения и волнения и, наконец, почти полная неподвижность; такой характер движений воды полностью отвечает пойменным условиям, для которых характерно изменение условий: течения во время паводка, прорывы стариц, протоки, отложения в пойменных озерах и застойных водоемах и т. д. В ряде случаев наблюдается тонкое переслаивание алевролитов мелкого и крупного (табл. VI, фото 20), очевидно, отвечающее пойменной «ленточной фации», выделенной Е. В. Шанцером.

Микрофотографии пойменных отложений показывают значительно более мелкозернистый материал, чем в русловых, но также плохо сортированный. Отмечается в большей или меньшей степени микрослоистость отложений (табл. VIII, фото 25, 26).

Отметим, что пойменные отложения в угленосных толщах наших районов развиты вообще слабо. Возможных причин этого мы коснемся ниже, одновременно с вопросом о пространственном соотношении русловых и пойменных отложений.

Описанная последовательность песчаных отложений является типичной и отвечает одному полному этапу формирования аллювия в речной долине от возникновения реки до ее исчезновения. Обратимся теперь к особенностям строения речных отложений.

ОДНОЯРУСНОЕ И МНОГОЯРУСНОЕ СТРОЕНИЕ АЛЛЮВИАЛЬНОЙ ТОЛЩИ

На фиг. 1а приведен пример одноярусно построенной аллювиальной толщи (из угленосной свиты S_2^5 в Боково-Антрацитовом районе). Здесь мы видим совершенно постепенное изменение грубости

зерна в русловых песчаниках и перекрытие их еще более мелкозернистыми песчаниками и алевролитами поймы в обеих скважинах (расстояние между последними около 1 км)¹.

Скв. Б находилась, повидимому, ближе к стрежневой части речной долины, так как в этом пункте размыв зашел глубже и в основании лежит более грубый материал. Миграция речного русла, определяющая нахождение аллювия в речной долине, в плоскости рисунка была направлена справа налево, так как в то время, когда в скв. А накапливался русловой аллювий, место скв. Б было в условиях устойчивой поймы. Этим объясняется в данном случае и появление в скв. Б выше пойменных отложений двух горизонтов заболачивания с образованием торфяников, превратившихся в два угольных пласта. Е. В. Шанцер (1951, стр. 131; фиг. 58) приводит аналогичный пример двух гумусовых горизонтов в верхней части пойменного аллювия, расщепляющихся и исчезающих по направлению к руслу при переходе с гребня пойменной гривы на склон.

Дальнейшее отступление русла влево в нашем примере повлекло продолжение болотного горизонта в том же направлении, выразившееся в скв. А только прослоем почвы (так называемого «кучерявчика»), перекрытым слоем аргиллита с большим количеством растительных остатков. Дальнейшее развитие речной долины является однотипным, так как по обоим скважинам мы отмечаем одни и те же фации.

Как неоднократно нами подмечалось, для циклов седиментации в угленосной толще, содержащих мощно развитые аллювиальные отложения, характерно наличие не одного, а двух-трех, часто сближенных угольных пластов. Так, в работе по Кузбассу отмечалась связь расщепления пластов с циклами, содержащими под углем мощную аллювиальную толщу, а над углем — достаточно мощные бассейновые отложения (континентально-бассейновый тип цикла). Работы в Донецком бассейне показали, что, как правило, с континентально-бассейновым типом цикла (аллювиально-морским или аллювиально-лагунным) связано наличие нескольких (обычно двух-трех) угольных пластов. Причин этого явления мы коснемся ниже, при разборе вопроса — к какой фазе цикла приурочено наибольшее развитие аллювия.

На фиг. 16 приведен пример сложно построенной аллювиальной толщи, принадлежащей одному циклу осадконакопления с пластом угля k_5 . Здесь, по двум колонкам тех же скважин, отчетливо видно четырехъярусное строение аллювиальной толщи, соответствующее четырем этапам ее формирования. Первый этап начинается с гравелита,

¹ Все разрезы в настоящей статье построены без учета последующих тектонических дислокаций. Уровень образования верхнего угольного пласта (иногда известняка) условно принимается за горизонтальный. От него вниз и вверх в масштабе откладываются нормальные мощности по данной скважине или разрезу.

Фиг. 1—24 даны в одних и тех же условных знаках.

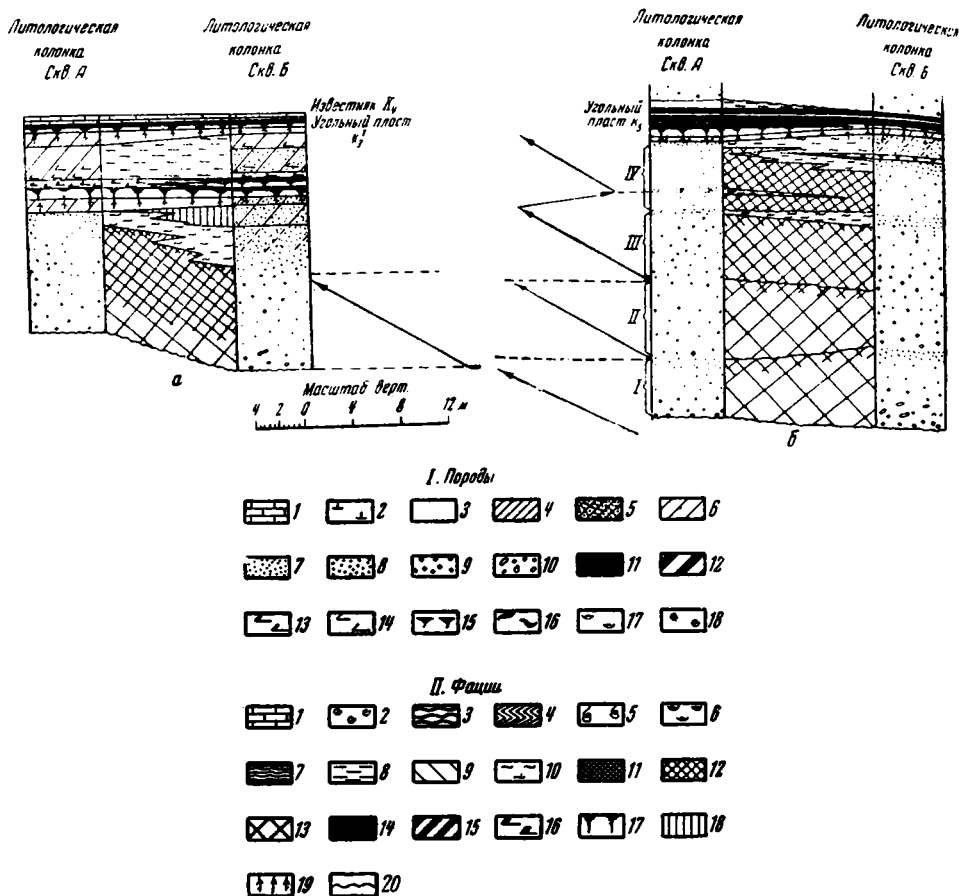
Для фиг. 25—26 знаки немного изменены.

На разрезах и профилях фиг. 4—16 и 18—23 дан литологический состав; в колонках, помещенных сбоку разрезов, показаны фации, к которым относятся слои. Изображение на фиг. 1, 2, 3 и 17 отличается тем, что здесь в колонках по буровым скважинам показан литологический состав пород, а между ними даны фациальные разрезы. Такое различие обусловлено тем, что разрезы на фиг. 1—3 и 17 показывают изменение и соотношение в пространстве отложений различных фаций, остальные же разрезы иллюстрируют в основном структуру аллювиальных толщ; следовательно, на них необходимо было показать все детали литологического строения последних.

На фиг. 25 и 26 изменен знак для аллювиальных и дельтовых отложений, здесь показаны одновременно и их литологический состав и фациальная принадлежность.

содержащего в скв. Б гальку, и заканчивается мелкозернистым песчанником. Миграция русла в плоскости чертежа — справа налево.

Второй этап начинается с гравелита в скв. Б и крупнозернистого песчанника в скв. А; таким образом, более грубозернистый материал, указывающий на большую интенсивность потока, все время был приурочен к участку скв. Б. Это заставляет предполагать, что миграция русла реки опять шла в том же направлении — справа налево. Возможно, это связано с тем, что на границе двух этапов был прорыв русла по своему перво-



Фиг. 1. Внутреннее строение аллювиальных толщ.

а — одноярусное строение речных отложений; б — многоярусное строение речных отложений. I—IV — этапы накопления аллювия. Стрелками сбоку колонок показано направление смещения русла.

I. Породы: 1 — известняк; 2 — аргиллит известняковый; 3 — аргиллит; 4 — алевролит мелкий; 5 — алевролит крупный; 6 — алевролит без разделения по крупности зерен; 7 — песчаник мелкозернистый; 8 — песчаник среднезернистый; 9 — песчаник крупнозернистый; 10 — гравелит с гальной, конгломерат; 11 — уголь; 12 — углистый аргиллит; 13 — скопления обугленных растительных остатков; 14 — растительные остатки (стебли, листья); 15 — остатки корней растений; 16 — грубые обугленные растительные остатки в песчаниках; 17 — Фауна солоноватоводная и пресноводная; 18 — Фауна морская.

II. Фации: 1 — отложения морских карбонатных илов; 2 — глинистые морские отложения; 3 — отложения морского побережья, преимущественно алевроитовые, реже алевроито-песчаные; 4 — отложения впадины морских течений, преимущественно песчаные, реже крупноалевроитовые; 5 — отложения залива, обычно алевроитовые; 6 — глинистые отложения лагуны; 7 — песчано-алевроитовые отложения лагуно-заливного побережья; 8 — озерные отложения (от глинистых до песчаных); 9 — песчаные отложения речных выносов в морской залив или лагуну (подводная дельта); 10 — пойменные песчано-алевроитовые отложения; 11 — 13 — русловые отложения, обычно песчаные; чем реже и толще пирокла, тем сильнее динамика отложения их руслового потока; 14 — отложения торфяного болота; 15 — отложения торфяного болота с неустойчивым режимом осадконакопления; 16 — отложения болота, переходного к торфяному; 17 — отложения зарастающих болот; 18 — отложения застойных водоемов и болот; 19 — отложения заболоченной поймы, начинающей зарастать; 20 — контакт размыва.

начальному направлению. Спрявление русла, очевидно, вызвало увеличение скорости воды и выпадение в осадок лишь наиболее грубого материала.

Третий этап начинается крупнозернистым песчаником в обеих скважинах, но мощность его больше в скв. Б. Таким образом, третий этап повторяет второй, но в несколько более ослабленной форме. Отличие состоит в том, что заканчивается он пойменными отложениями, представленными песчаником в скв. Б и маломощным крупным алевритом в скв. А.

Четвертый этап начинается со среднезернистого руслового песчаника, который в скв. А быстро сменяется небольшим прослоем алеврита пойменной фации, не отмеченным в скв. Б. Это обстоятельство указывает на то, что в начале четвертого этапа мы отмечаем впервые в этом разрезе не прорыв русла на границе двух этапов, а медленное отступление его сначала вправо, а затем — снова влево в плоскости рисунка. Перемещение к своей исходной точке было хотя и кратковременным, но постепенным, а не внезапным.

Пойменный прослой в конце четвертого этапа в скв. Б содержит горизонт заболачивания, аналогично примеру, изображенному на фиг. 1, а. Завершается накопление всей аллювиальной толщи повсеместным заболачиванием поймы.

Из разобранного примера можно сделать следующие выводы.

1. Каждый последующий этап начинается с отложения все менее и менее грубого материала, что указывает на общее ослабление водного потока с течением времени.

2. Стрежневая часть долины была расположена в районе скв. Б, так как наиболее интенсивный размыв начинается в этом месте.

3. Смещение русла реки все время идет справа налево, причем между первым и вторым, а также между вторым и третьим этапами отмечается резкое возвращение русла вправо, на свое старое место, так как наиболее интенсивный размыв все время начинается в районе скв. Б. Это наводит на мысль, что здесь мог происходить как бы прорыв меандрирующего русла по своему старому направлению. После третьего этапа смещение русла вправо происходит постепенно, что, очевидно, связано с общим ослаблением силы течения реки.

4. В первые этапы развития речной долины в ней накапливались только русловые отложения. Пойменные, если и образовывались, то, очевидно, в небольшом количестве и нацело уничтожались при последующем размыве в результате миграции. Не исключена возможность, что благодаря слишком малой ширине и значительной глубине речной долины, характерных для начальной стадии ее развития, река не выходила из своих берегов, так что пойменные отложения в первом и во втором этапах совсем не накапливались.

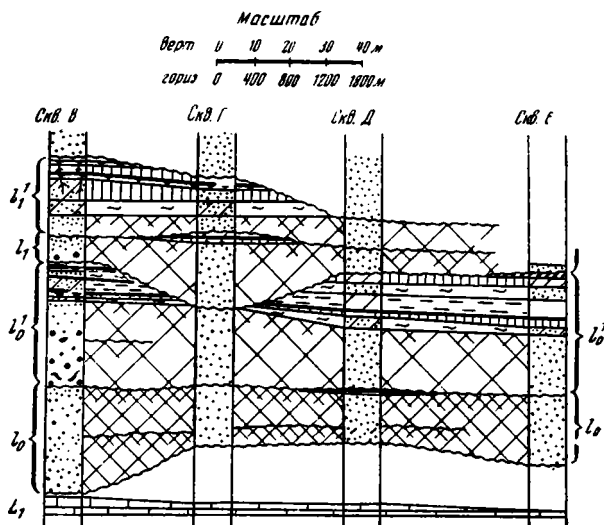
В конце третьего этапа отложения поймы небольшой мощности представлены песчаным материалом; они не заболачиваются и очень быстро вновь сменяются русловыми отложениями. Лишь последнему, четвертому этапу, т. е. стадии умирания реки, отвечает более широкое развитие пойменных отложений с прослоями заболачивания и зарастания.

5. Подобная многоярусность речных отложений, наряду с постепенным затуханием динамики руслового потока, свидетельствует о четырехкратном изменении условий отложения в данном месте речной долины, на фоне постепенного старения и отмирания реки.

Такая многоярусность ископаемого аллювия объясняется миграцией речного русла по долине.

Аналогичный случай многоярусно построенной толщи аллювия, в результате миграции речного русла, был отмечен нами при описании угленосной ерунаковской свиты Кузбасса (Ботвинкина, 1953).

Разберем еще один пример сложно построенной песчаной аллювиальной толщи, а именно — песчаники между известняком L_1 и углем I_1^1 на Яновском участке. На фиг. 2 изображена эта толща по данным четырех буровых скважин в Боково-Антрацитовом районе. Расстояние между крайними скважинами 1,5 км. Сква. В нами детально описана, остальные построены более схематично, без разделения песчаной толщи на слои по различию в гранулометрическом составе.



Фиг. 2. Размыты в аллювиальной толще и налегание друг на друга аллювиальных отложений нескольких циклов.

Условные обозначения см. фиг. 1.

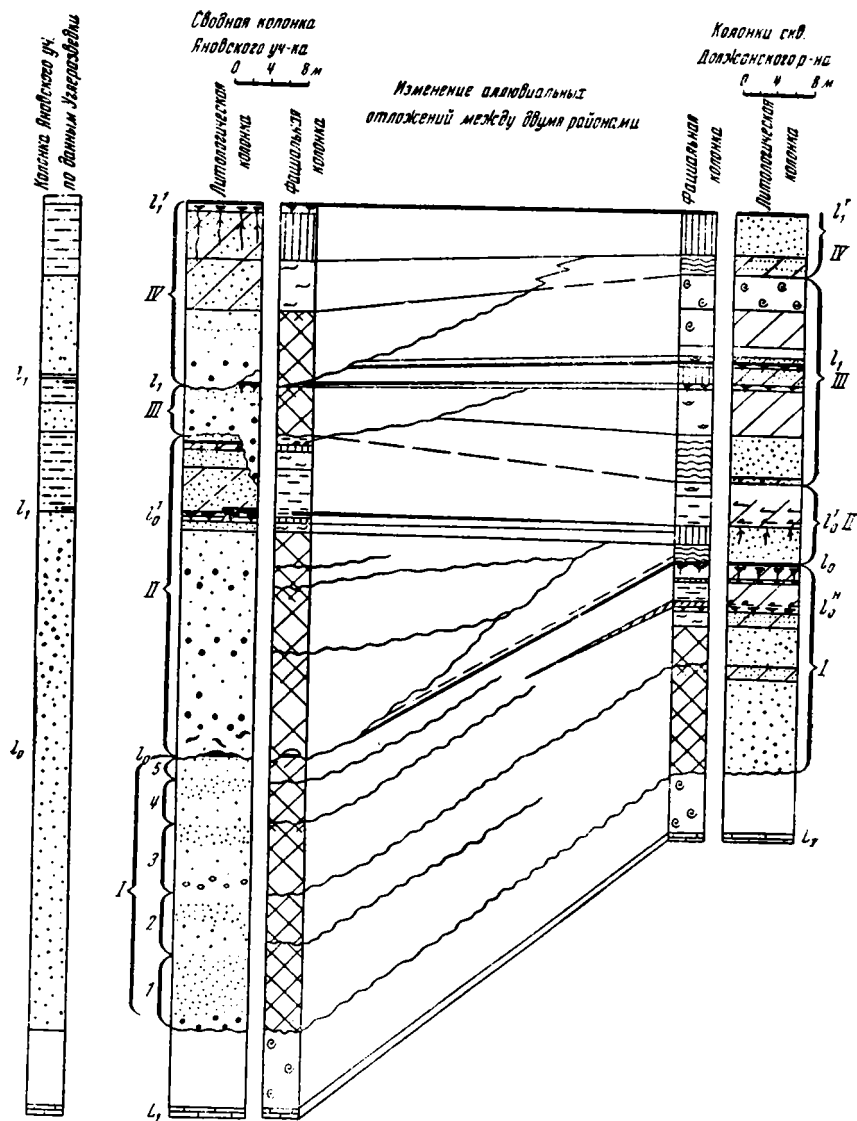
На фиг. 3 данные этих четырех скважин обобщены в сводную колонку, причем более крупный масштаб позволил показать все основные детали строения песчаных толщ.

Как видно из левой сводной колонки на фиг. 3, толща между углем I_1^1 и известняком L_1 почти целиком представлена песчаниками разного гранулометрического состава с маломощными подчиненными прослоями алевролитов. На размытой поверхности морских аргиллитов выше известняка L_1 до угольного пласта I_0 лежит песчаник, в котором пять раз происходит смена среднезернистого материала мелкозернистым. Однако переходы между этими слоями нерезкие и размывов не наблюдается, кроме границы между вторым и третьим ярусами, где имеется галька, свидетельствующая о небольшом внутреннем размыве.

Характер песчаника нижнего яруса: нечетко выраженные признаки аллювия, мелкозернистость материала, прослои алевролитов, отсутствие отчетливого контакта размыва в скв. В — все эти признаки наводят на мысль, что это могут быть песчаники речных выносов, отлагавшиеся близ устья реки в море, которые вверху, на границе между вторым и третьим ярусами, сменяются уже типично-речными.

На мелкозернистом песчанике верхнего (пятого) яруса лежит с размывом крупнозернистый песчаник, содержащий грубые обугленные

растительные остатки. Местами (фиг. 2, скв. Д) из-под него появляется угольный пласт I_0 небольшой мощности, быстро опять исчезающий под размывом в других точках. Этим песчаником начинается новый (II) цикл седиментации. Выше до пласта I_0^1 песчаник несколько раз изменяется от



Фиг. 3. Налегание нескольких циклов осадконакопления, содержащих аллювий, и изменение их на площади.

$I - IV$ — циклы накопления аллювия; $1-5$ — ярусы песчаника I цикла.

крупнозернистого до среднезернистого, причем крупность зерна уменьшается снизу вверх по разрезу, а последний этап в этом цикле заканчивается уже мелкозернистым песчаником.

Выше угольного пласта I_0^1 (обнаруженного в скв. В кароттажем) идут озерного типа алевролиты, затем вновь пойменные песчаники, с прослоями заиления и зарастания, завершающиеся торфяником. Следующий (III) цикл начинается опять с крупнозернистого песчаника и заканчивается

мелкозернистым. Аллювиальная толща этого цикла имеет небольшую мощность и простое одноярусное строение. На нее с размывом налегает песчаник лежащего выше (IV) цикла. Местами из-под размыва (фиг. 2, скв. Г) появляется угольный пласт I_1 . Песчаник IV цикла с угольным пластом I_1 также имеет простое одноярусное строение.

В этом разрезе отмечаются:

1) четырехкратное наложение с размывом одной аллювиальной толщи на другую, отвечающее четырем циклам седиментации;

2) многоярусное строение песчаных аллювиальных толщ двух нижних циклов.

Выделение самостоятельных циклов осадконакопления подтверждается сопоставлением разреза в Боково-Антрацитовом районе с разрезом того же интервала угленосной толщи в Должанском районе (расстояние около 75 км). Как видно на фиг. 3, в последнем также выделяются 4 цикла седиментации, из которых только I (нижний) содержит аллювиальные отложения. В трех верхних они выклиниваются и переходят в прибрежно-лагунные. Интересно, что в нижнем (I) цикле горизонту с галькой, отмеченному в средней его части на колонке Яновского участка, имеется соответствующая смена более тонкого материала (алевролита) более грубым (песчаником) в Должанском разрезе. Выдержанность этого горизонта относительного погрубения материала указывает на региональность усиления эрозионной деятельности реки или рек (возможно, связанную с поднятиями в области сноса, с климатическими изменениями, а может быть и небольшими по амплитуде поднятиями в области аккумуляции; однако в данном случае последнее предположение не подкрепляется другими данными).

Остальные ярусы, отмеченные на Яновском участке, в разрезе Должанского района не прослеживаются.

Таким образом, можно наметить два морфологических типа песчаных аллювиальных толщ:

1) одноярусную или просто построенную;

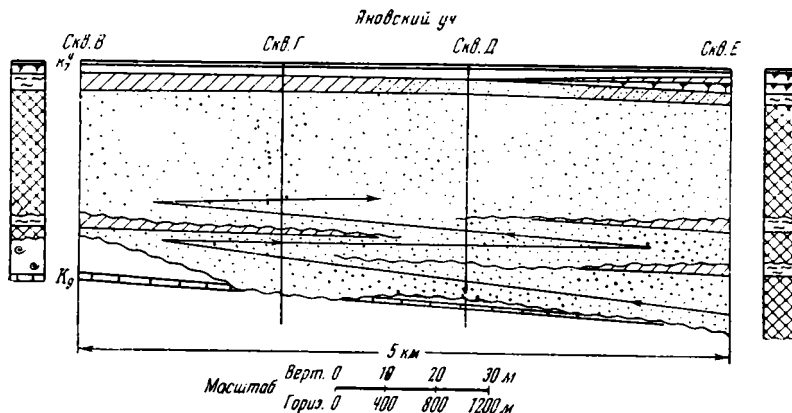
2) многоярусную или сложно построенную.

Многоярусная аллювиальная толща по своему генезису разделяется на два подтипа: миграционно-многоярусную и циклически-многоярусную.

Одноярусно построенный аллювий обычно бывает меньшей мощности и, повидимому, соответствует одной речной долине на более молодой ее стадии, с однонаправленным боковым смещением руслового потока. Многоярусно построенный аллювий либо отлагался в одной речной долине (но при условии миграции речного русла и неоднократного возвращения его к исходной точке), либо представляет собой наложение аллювия одной речной долины на аллювий другой, существовавшей ранее.

По Е. В. Шанцеру (1951), образование нескольких ярусов аллювия в одной речной долине возможно в условиях дифференциальных и региональных опусканий, или поднятий общего базиса эрозии речной системы. Приводимый им пример разреза III надпойменной террасы р. Волги аналогичен нашим примерам. По Е. В. Шанцеру (1951, стр. 240): «серия отложений III надпойменной террасы Волги оказывается сложеной из двух разновозрастных аллювиальных свит, как бы наложенных друг на друга. Покровный пойменный горизонт нижней из них перекрывается базальным русловым горизонтом верхней. Понять подобный разрез можно только допустив достаточно мощное тектоническое погружение, вызвавшее усиленное заполнение долины аллювием и перемещение блуждающего русла реки на уровень, относительно более высокий, чем поверхность сформировавшейся к тому времени поймы».

Таким образом, миграционные ярусы могут быть связаны с опусканием, чем можно объяснить, например, образование двух верхних ярусов аллювиальной толщи, изображенное на фиг. 1; образование нижних двух ярусов менее ясно. Возможно, что они тоже были связаны с опу-

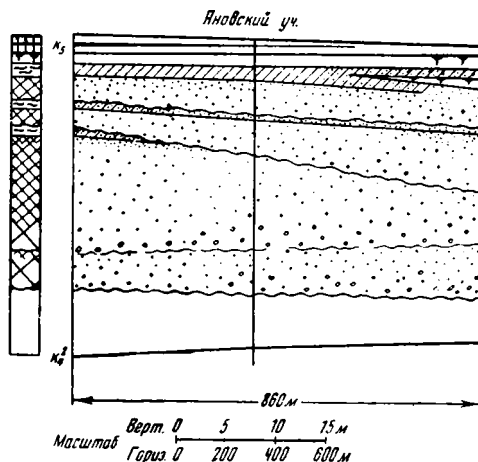


Фиг. 4. Многоярусное строение песчаной аллювиальной толщи в результате многократной миграции русла (направление перемещения русла показано стрелками). Свита C_2^5 , Боково-Антрацитовый район.

сканием, но, кроме того, они обусловлены, как уже было отмечено выше, прорывами русла по старому направлению. В первом случае мы имеем постепенное смещение русла, во втором резкое. Так как выдерживается общая тенденция песчаного материала к утонению вверх по разрезу, то очевидно, что здесь мы имеем дело с жизнью одной реки, постепенно стареющей.

Налегание разновозрастных песчаных аллювиальных толщ различных циклов (фиг. 2, 3) является результатом тектонических движений, в частности — поднятий земной коры, вызывавших усиление эрозионной деятельности, размывы и появление более грубого материала в песчаных осадках.

В этом случае, в отличие от аллювия, многоярусно-построенного в результате миграции реки, песчаная толща верхнего цикла в общем бывает зачастую значительно грубее, чем в цикле нижележащем (например, фиг. 3, циклы I и II). Кроме того, одним из признаков циклически-построенной многоярусной толщи может служить появление в некоторых местах сохранившегося от размыва угольного пласта. Угольный пласт большей частью является свидетелем того, что в данном случае многоярусность не обуславливается миграцией, а связана с чередованием

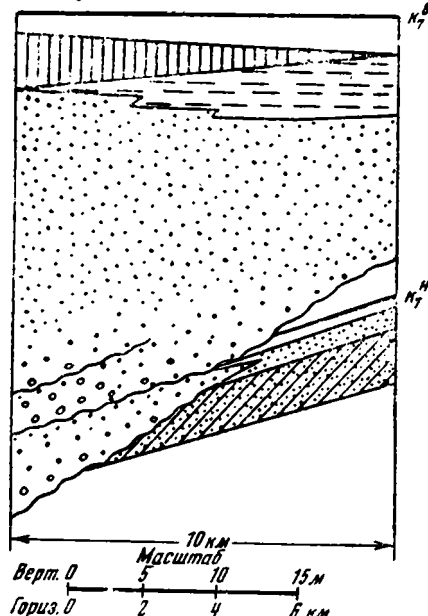


Фиг. 5. Многоярусное строение аллювия за счет миграции русла. Свита C_2^5 , Боково-Антрацитовый район.

опусканий и поднятий местности, т. е. с колебательными движениями. Кроме того, многоярусное строение, обусловленное миграцией, прослеживается лишь на небольшой площади (фиг. 1) и не выдерживается на больших расстояниях (фиг. 3).

Тавричанский уч.

Яновский уч.



Фиг. 6. Строение аллювия, видимое в сечении поперек речной долины. Более мощная и грубозернистая, сложно построенная аллювиальная толща в центральной части долины (уч. Тавричанский) переходит в одноярусную мелкозернистую и менее мощную песчаную толщу к периферии долины (уч. Яновский). Свита C_2^5 .

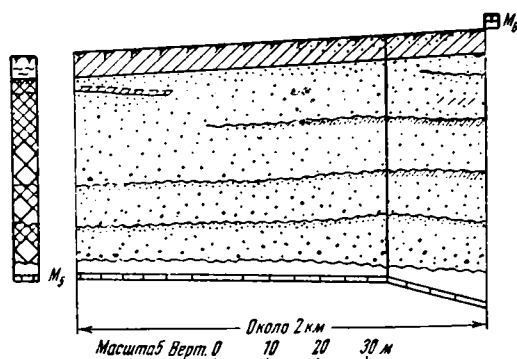
стояниях до 1—2 км, но не прослеживаются на больших (5—10 км).

На фиг. 4 в плоскости чертежа видно четырехкратное передвижение речного русла. В районах скв. Г и скв. Е эрозионным размытием уничтожен известняк K_9 . Фиг. 5 иллюстрирует выдержанность отдельных ярусов на близком расстоянии. Кроме того, видно постепенное утонение материала снизу вверх в каждом ярусе и общее утонение материала снизу вверх для всей речной толщи в целом.

На фиг. 6 верхний цикл k_7^2 служит примером изменения сложно построенной аллювиальной толщи от центральной к краевой части речной долины. Тавричанский участок находится ближе к ее центральной части: здесь мощность аллювия больше и в основании толщи видны два яруса, образовавшиеся в результате миграции русла. Песчаный материал, слагающий основание

Циклическая смена аллювиальных песчаных толщ устанавливается в равной степени как на небольших участках, так и на больших площадях; циклический характер данного разреза виден при этом даже в том случае, если аллювий исчезает, заменяясь осадками иного генезиса. Так, на фиг. 3 видно, что каждый цикл на Яновском участке, состоящий из аллювиальных отложений, прослеживается и в Должанском районе, хотя там он представлен уже преимущественно прибрежно-лагуновыми фациями.

На фиг. 4—11 приведены примеры сложно построенных аллювиальных отложений. Фиг. 4—8 показывают сложное строение аллювия, обусловленное миграцией речного русла. Отдельные ярусы хорошо прослеживаются на малых рас-



Фиг. 7. Многоярусное строение аллювия в свите C_2^7 Должанского района.

толщи, грубозернистый с примесью гравелита. Яновский участок, очевидно, был расположен ближе к красной части речной долины, так как строение русловых отложений одноярусное, песчаный материал мелкозернистый, мощность аллювия значительно меньше и наряду с этим значительно больше мощность озерных отложений. В связи с большим развитием аллювия возрастает общая мощность подугольной части цикла.

На фиг. 6 также видно наложение друг на друга двух речных песчаных толщ различных циклов (на Тавричанском участке).

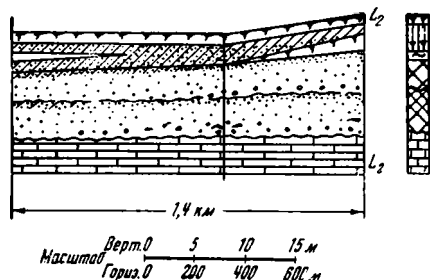
На фиг. 7 и 8 показаны примеры многоярусной аллювиальной толщи в других свитах и районах, причем ярусы хорошо прослеживаются благодаря небольшому расстоянию между крайними точками.

На фиг. 7 нижние ярусы, отвечающие более ранней стадии развития речной долины, очевидно бывшей тогда более узкой, довольно хорошо прослеживаются от скважины к скважине. Однако с течением времени речная долина старела и расширялась, миграция речного русла в ней становилась все более прихотливой, и очевидно поэтому ярусы в верхней части аллювиальной толщи уже не выделяются даже на таком близком расстоянии. На фиг. 8 видно двухъярусное строение речных песчаников, лежащих с разрывом на пласте известняка и содержащих в основании гальку и грубые обугленные растительные остатки. Граница ярусов хорошо отбивается на этом интервале (образец из этой аллювиальной толщи приведен на фото 11, табл. III).

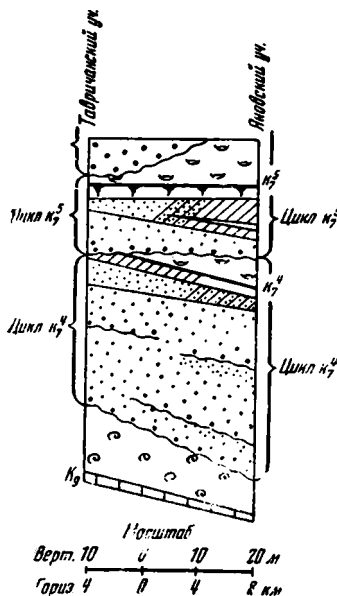
Фиг. 9, 10, 11 показывают характер строения и изменения на площади сложного построенного аллювия в том случае, если это обусловлено циклическим строением угленосной толщи. Здесь на большом расстоянии хорошо выделяются ярусы, обусловленные циклическостью. В местах уменьшения мощности аллювия (фиг. 9, 11) или его полного исчезновения (фиг. 10) ниже линии разрыва появляются угольные пласты, отложившиеся в течение времени, протекшего между накоплением осадков нижнего и верхнего ярусов.

На фиг. 9 отчетливо видно многоярусное строение аллювиальной толщи. На Тавричанском участке между известняком K_9 и угольным пластом k_7^5 развита мощная

толща сложного построенного аллювия. Сопоставление с разрезом по Яновскому участку позволяет выделить ярусы, образованные за счет цикли-

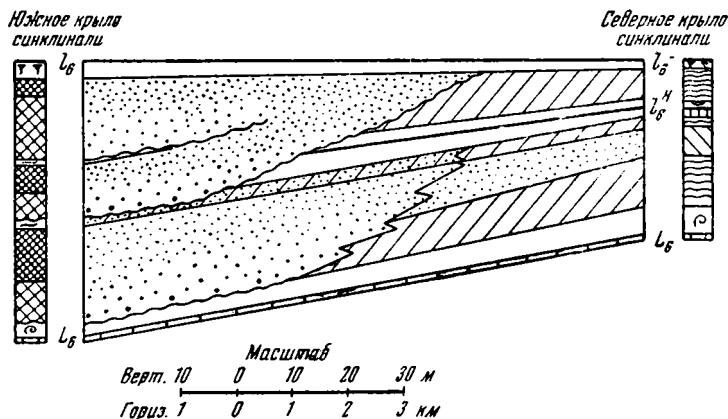


Фиг. 8. Двухъярусное строение аллювиальной толщи в свите S_{62}^6 Зверевского района.



Фиг. 9. Многоярусное строение аллювиальной толщи, зависящее от разных причин: кроме границы яруса, совпадающей с границей цикла, в цикле k_7^4 наблюдаются ярусы, обусловленные миграцией речного русла, которые не прослеживаются на большом расстоянии. Свита S_{62}^5 . Бокво-Антрацитовый район.

ческого строения толщи, и ярусы, обусловленные миграцией речного русла. Циклическая многоярусность выдерживается на расстоянии 13 км, причем из-под толщи аллювия верхнего яруса, в местах ее меньшей мощности (на Яновском участке) появляются угольный пласт k_7^4 и лагунные отложения кровли, несомненно свидетельствующие о разновременном образовании нижней и верхней частей аллювиальной толщи, вскрытой на Тавричанском участке. История осадконакопления такова: сначала образовался аллювий речной долины в цикле k_7^4 , затем накопился угольный пласт k_7^4 , после чего местность погрузилась ниже уровня лагуны, затем вновь поднялась, подверглась размыву и последующему за ним накоплению аллювия в цикле k_7^5 . В местах, где размыв прошел глубже, аллювий этих разновременных долин слился в единую песчаную толщу.



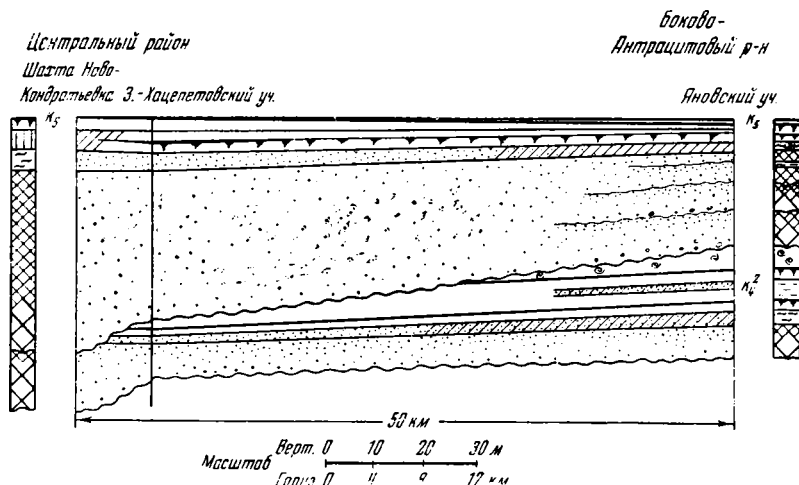
Фиг. 10. Сложное строение аллювиальной толщи (южное крыло синклинали), обусловленное циклическим строением разреза, и переход речных отложений в дельтовые. Должанский район.

В русловых песчаниках цикла k_7^4 отмечается несколько ярусов, обусловленных миграцией, которые не прослеживаются на таком расстоянии.

На фиг. 10 в колонке по южному крылу синклинали аллювиальная толща имеет сложное строение, причем это обусловлено циклическим строением разреза, что видно из сопоставления с разрезом северного крыла синклинали, где ясно вырисовываются два цикла осадконакопления. Угольный пласт l_6^n и его кровля на южном крыле были размывы перед отложением аллювиального песчаника в цикле l_6 . Наличие отложений подводной части дельты в цикле l_6^n на северном крыле синклинали позволяет высказать предположение, что для этого цикла в плоскости чертежа мы имеем продольное сечение речной долины, направленной с юга на север. Что касается верхнего цикла — l_6 , то там вероятнее предположить поперечное сечение речной долины. Но так как расстояние между участками все же довольно велико, то не исключена возможность, что и в последнем случае разрез прошел вдоль речной долины, дельтовые отложения которой находятся между крайними точками и поэтому в разрезе не отмечены. Построенные для этого района палеогеографические карты подтверждают трактовку разреза, приведенную на фиг. 10.

На фиг. 11 видно: 1) в шахте Ново-Кондратьевка — многоярусное строение аллювиальной толщи, обусловленное цикличностью разреза; 2) на Яновском участке — многоярусное строение аллювиальной толщи за счет миграции речного русла (отсутствие многоярусности в аллювии цикла k_5 в шахте Ново-Кондратьевка объясняется меньшей детальностью описания данной толщи); 3) исчезновение к западу, в результате эрозионного размыва, угольного пласта k_4^2 , сначала верхней его пачки, а затем и нижней.

Количество приведенных примеров можно было бы значительно увеличить. Это говорит о том, что указанные закономерности не только существуют, но и действительно типичны для конкретных разрезов угленосной толщи.



Фиг. 11. Сложное строение аллювиальной толщи, обусловленное как миграцией русла (в цикле k_5 на участке Яновском), так и циклическим характером осадконакопления (граница циклов k_5 и k_4^2 в районе шахты Ново-Кондратьевка).

Сложное строение песчаной аллювиальной толщи может быть обусловлено двумя причинами: а) миграцией речного русла в одном цикле седиментации; в этом случае наблюдается относительное утонение материала снизу вверх от яруса к ярусу; б) образованием различных циклов седиментации в условиях периодического поднятия области аккумуляции с последующими погружениями. В этом случае не характерно постепенное изменение грубости слагающего песчаного материала, но зато границы налегания одного яруса на другой прослеживаются на большие расстояния, измеряемые десятками километров, причем отмечаются и в отложениях иных фаций.

Простое строение песчаной толщи указывает на отложение ее в одной речной долине за один этап ее существования.

В том случае, если в двух более или менее удаленных друг от друга разрезах вскрыты толщи аллювия, принадлежащие одному и тому же песчаному горизонту, но разного характера (в одной точке — более, а в другой — менее сложно построенные), то объяснение этого может быть двоякое: либо там, где аллювий построен более сложно, проходила центральная часть долины, а просто построенная толща отвечает ее краевой части, либо образование осадка происходило в двух различных долинах: простое строение песчаной толщи отвечает относительно более молодой стадии речной долины, сложное — менее молодой. Такие

две долины могли слиться в низовьях и образовать в разрезе единую песчаную толщу аллювиальных отложений (например, цикл I на фиг. 3).

Если изменение разреза происходит на небольшом расстоянии, измеряемом километрами, то более вероятно, очевидно, первое предположение. Если же такое изменение отмечается на большом расстоянии, измеряемом десятками и даже сотнями километров, то, повидимому, более справедливым окажется предположение второе.

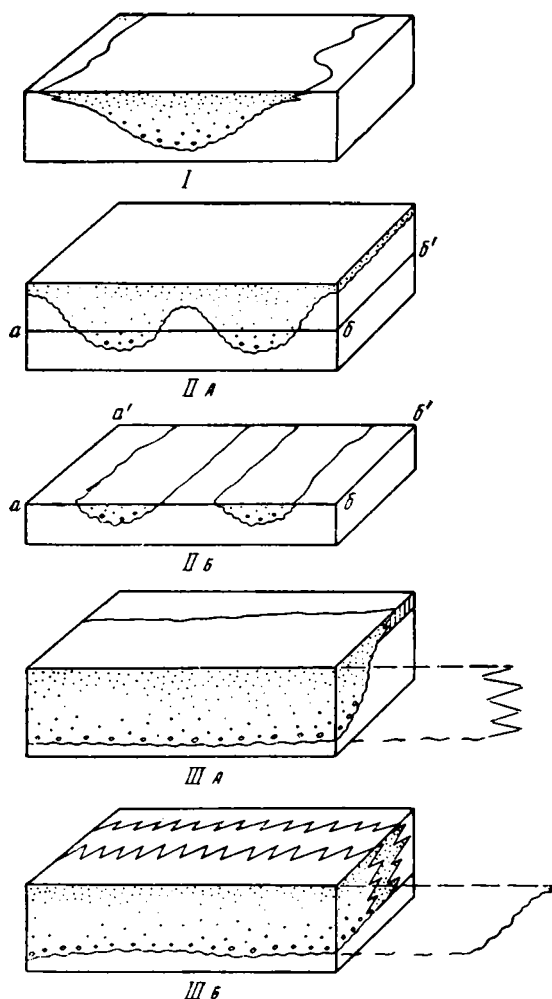
ФОРМЫ ЗАЛЕГАНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ТОЛЩ И СООТНОШЕНИЕ АЛЛЮВИЯ С ДРУГИМИ ФАЦИЯМИ

Прежде всего подчеркнем, что, прослеживая горизонты ископаемого аллювия, мы видим разрезы речных долин, а не русел. Каждая линза аллювиальных песчаников, вырисовывающаяся на профиле в ре-

зультате прослеживания их по буровым скважинам или обнажениям, представляет собой не разрез единичного русла, а разрез речной долины, по которой русло неоднократно мигрировало и в течение всей жизни речной долины пребывало в самых различных ее частях. Поэтому совершенно неосновательное весьма распространенное утверждение, что для всех ископаемых аллювиальных отложений характерна линзовидная форма в поперечном разрезе и удлиненная в плане.

В нашей работе мы неоднократно встречались с ископаемыми аллювиальными отложениями. Все случаи, отмеченные нами, можно свести к следующим типовым примерам (фиг. 12).

1. Единичные долины. В разрезе представляют песчаную линзу большего или меньшего размера, лежащую с размывом на любых других отложениях (фиг. 12, I). В краевой своей части эта линза переходит чаще всего в отложения застойных водоемов и болот периферической части речной долины. Подобные линзы аллювия отвечают либо разрезам речной долины выше по течению, либо, что более вероятно в условиях отло-



Фиг. 12. Форма залегания ископаемых речных отложений.

I — единичная долина; II A — сливающиеся долины; II B — срез их в горизонтальной плоскости по линии a-b; III A — разрез вдоль речного русла; III B — разрез вдоль береговой линии моря.

жения параллической угленосной толщи, более молодой стадии реки, когда ее основная деятельность состоит во врезании, в донной и боковой эрозии. Такая линза должна иметь очень слабо развитые пойменные отложения, что мы и видим в наших разрезах. Подобные речные долины отмечались в ряде конкретных случаев, в свитах S_2^6 и S_2^7 . В плане отложения такой единичной долины будут иметь вытянутую и, может быть, извилистую форму. Мощность аллювия изменяется очень резко — от десятков метров до нуля на небольших расстояниях.

2. Сливающиеся речные долины представляют собой внизу отдельные линзы (поперечные сечения отдельных речных долин), в верхних своих частях слившиеся (фиг. 12, *IIA*); это уже более поздняя стадия развития реки, причем разрез, очевидно, прошел ближе к нижним, приморским частям речных долин. Мощность аллювиальной толщи при этом также сильно изменяется, но на расстоянии большем, чем в первом случае. В местах уменьшения мощности аллювия ниже линии размыва появляются отложения, накопление которых предшествовало размыву.

В плане верхняя часть аллювиальных отложений дает сплошное площадное их распространение. Если же мы возьмем сечение через нижнюю часть толщи (фиг. 12, *IIB*, — горизонтальное сечение через линию *a—b* фигуры *IIA*), то в плане получим вытянутые полосы. Это обстоятельство следует учитывать при составлении планов и карт разных горизонтов, особенно при подсчете запасов.

3. Сплошное развитие аллювия, когда на геологическом профиле на расстоянии до десятков километров наблюдается сплошная мощная песчаная толща с мало изменяющейся мощностью. Подобная форма залегания песчаных отложений может получиться в двух случаях. Во-первых (фиг. 12, *IIIA*), если линия разреза прошла вдоль речной долины, и, во-вторых (фиг. 12, *IIIB*), если мы имеем поперечное сечение, но в условиях более древней стадии развития речной системы, когда соседние реки настолько разработали свои долины, что в низовьях слились полностью, образовав аллювиальную равнину на большой площади. Решить вопрос в ту или иную сторону помогает определение формы залегания аллювия в плане и прослеживание его по разрезу в поперечном направлении.

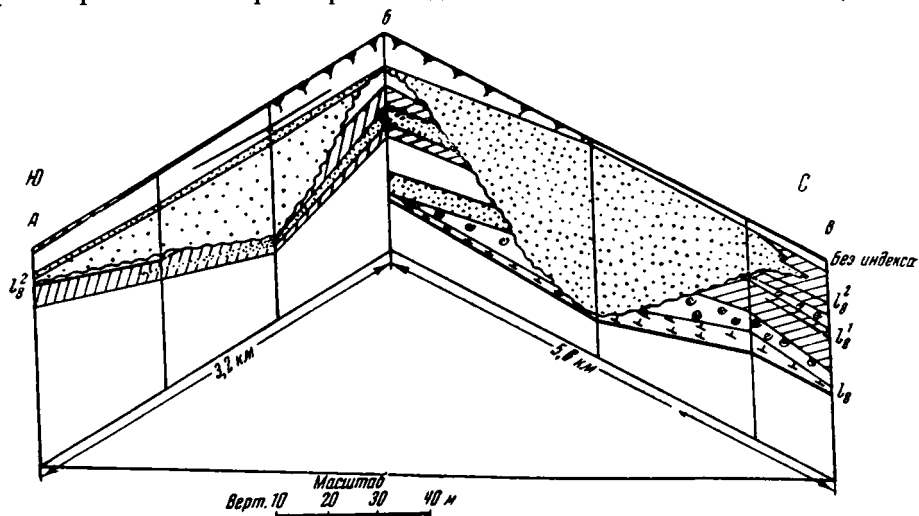
Если мы имеем продольное сечение речной долины, то в плане аллювий будет тянуться полосой, резко отграниченной от других отложений. В поперечном разрезе он будет давать полулинзу; при прослеживании дальше в продольном направлении, в одном из них аллювий рано или поздно должен перейти в дельтовые и морские отложения. Мощность аллювиальной толщи для продольного разреза весьма постоянная.

При поперечном сечении низовьев одной широкой или нескольких слившихся долин, мощность аллювия на значительном расстоянии выдерживается хуже, чем в предыдущем случае, а при прослеживании его в перпендикулярном направлении аллювий фациально перейдет в дельтовые и морские отложения; в плане параллельно линии профиля будет также отмечаться фациальный переход. На продолжении профиля в обоих концах на большом расстоянии появится выклинивание аллювия, лежащего с размывом (фиг. 12, *IIIB*).

Все эти изменения аллювиальных отложений в различных направлениях мы неоднократно наблюдали в угленосной толще Донецкого бассейна.

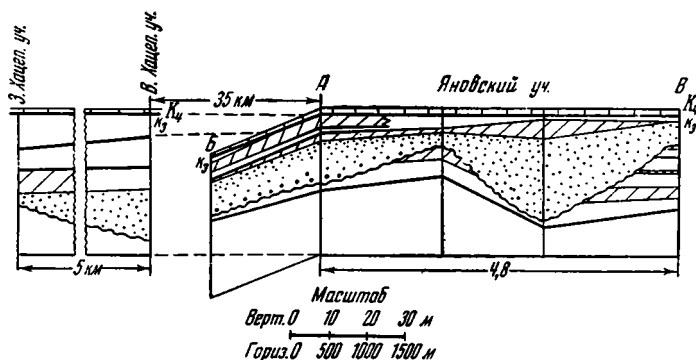
На фиг. 13—16 приведены примеры различных форм залегания аллювия, отчетливо видного на конкретных профилях. Фиг. 13 представляет собой разрезы одной и той же единичной речной долины,

глубокой и узкой, находящейся в еще молодой стадии. Разрезы даны по двум крыльям Должанской синклинали, место смыкания разрезов находится примерно в ее замковой части. Видна большая глубина вреза при малой ширине речной долины.



Фиг. 13. Разрез в двух направлениях через русловые отложения начальной стадии реки.

Местами эрозийный размыв уничтожает угольный пласт L_8^2 . На левом профиле (А—В) в районе наибольшей глубины речной долины



Фиг. 14. Поперечное и продольное сечения слившихся речных долин.

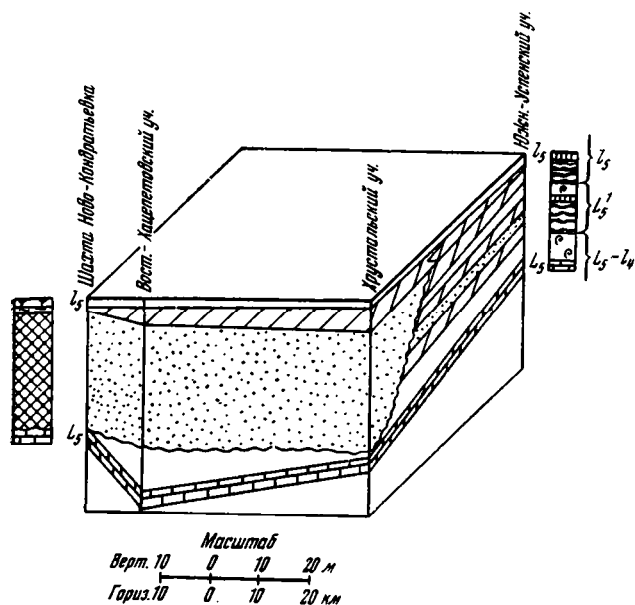
над нею появляется в разрезе еще дополнительный угольный пласт, быстро выклинивающийся в стороны, что может указывать на локальные прогибания в этом месте.

На фиг. 14 показаны две слившиеся речные долины с резко изменяющейся мощностью в разрезе А—В, поперечном к направлению долины. Справа узкая речная долина почти целиком вырисовывается на профиле. Слева видна часть другой речной долины; левее дано продолжение разреза того же горизонта в районе Хацепетовских участков, где мы видим часть поперечного разреза, возможно, уже новой речной

долины. На разрезах видна большая глубина врезания по сравнению с шириной речной долины, а также исчезновение в результате эрозионного размыва двух пластов углистого аргиллита и одного нерабочего угольного пласта, вскрытых в пункте В.

Направление разреза А—В, почти перпендикулярное к плоскости чертежа, показывает продольное сечение одной речной долины, с почти не изменяющейся мощностью.

Следует отметить, что случаи, приведенные на фиг. 13 и 14, хотя и существуют в наших разрезах, но они менее характерны для параллельной угленосной толщи; типичными же являются случаи, изображенные на фиг. 15 и 16.



Фиг. 15. Выдержанная мощность аллювия в одном направлении и выклинивание его в другом (очевидно, продольный разрез одной речной долины).

выклиниваясь, и в разрезе появляются пласты пород иного генезиса; толща между угольным пластом L_5 и известняком L_5 в районе уч. Южного Успенского сокращается в мощности.

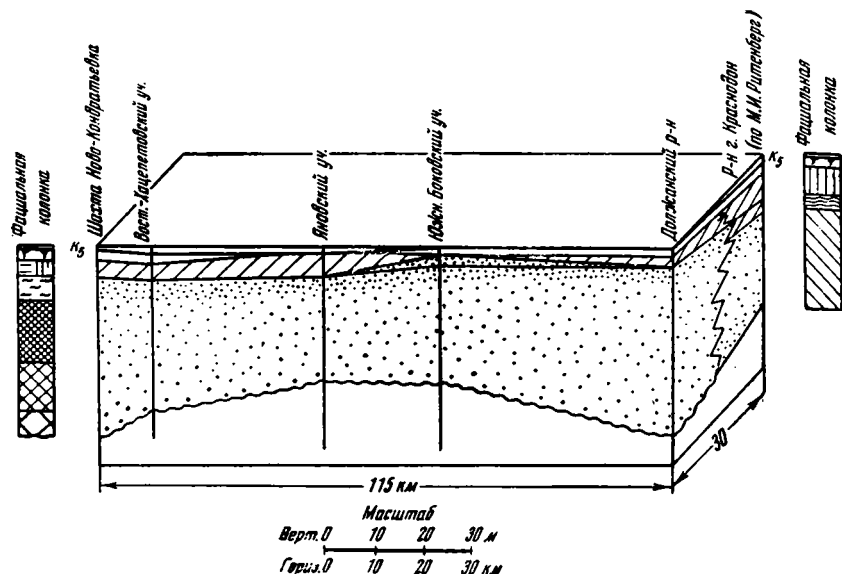
В данном случае можно предполагать, что разрез по линии шахта Ново-Кондратьевка—Хрустальский участок прошел вдоль крупной речной долины.

На фиг. 16 по направлению шахта Ново-Кондратьевка—Должанский район прослеживается песчаная аллювиальная толща под пластом угля k_5 (в свите C_2^5); к северу от Должанского района, в районе Краснодона этот песчаник становится дельтовым; к северу от участка Яновского ниже угольного пласта k_5 залегают морские песчано-алевритовые отложения. Это дает основание считать, что по линии шахта Ново-Кондратьевка—Должанский район мы имеем поперечный разрез низовьев двух (или более) слившихся крупных речных долин. В этом случае мощность песчаной толщи выдерживается хуже, и наблюдаются большие колебания мощностей, чем тогда, когда разрез проходит вдоль речной долины.

В плане на большой площади между шахтой Ново-Кондратьевка и Должанским районом мы будем иметь сплошное широкое развитие

аллювиальных отложений (без заметных признаков линейной вытянутости).

Таким образом мы видим, что отсутствие линзовидной формы залегания песчаников в разрезе и линейной вытянутости в плане еще далеко не является аргументом против их аллювиального происхождения. Приморские аллювиальные равнины могли занимать очень большую площадь (измеряемую по ширине и длине десятками и даже сотнями километров), покрытую сплошным плащом аллювия.



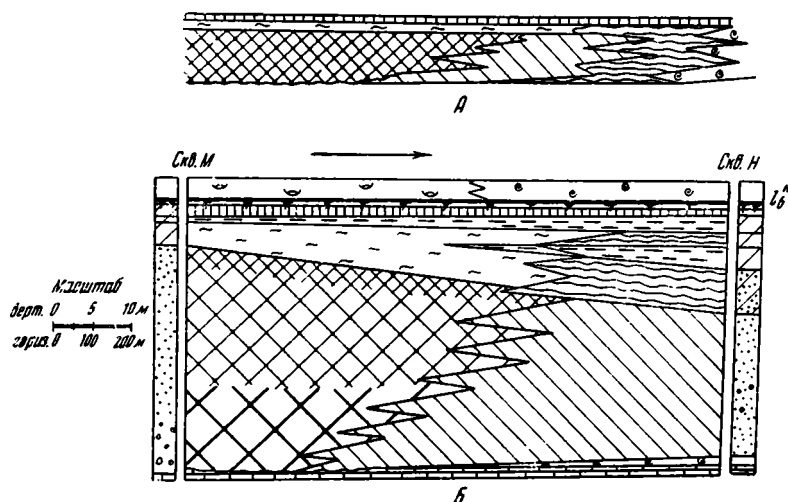
Фиг. 16. Выдержанная мощность аллювия в одном направлении и фациальный переход в другие отложения в направлении, перпендикулярном к первому (очевидно, поперечный разрез слившихся долин).

Разберем теперь, с какими фациями чаще всего контактируют аллювиальные отложения. Случай, когда аллювий налегает по линии размыва, мы разбирать не будем, так как при этом генетической связи граничащих отложений нет, и часто они сильно различаются по времени образования. Контакт размыва может отделять речные отложения от любых других. Поэтому мы остановимся только на тех породах, которые генетически связаны с аллювием, фациально в него переходят.

Прежде всего, вернемся еще раз к вопросу о том, почему в породах угленосной толщи Донецкого бассейна не типичен пойменный аллювий. В то время как в отложениях, например, ерунаковской свиты Кузнецкого бассейна пойменные отложения во всем их многообразии развиты чрезвычайно широко (Ботвинкина, 1952; Ритенберг, 1952), в разрезах Донецкого бассейна аллювий представлен преимущественно русловыми отложениями и имеет весьма маломощную, а иногда и совсем неразвитую пойму. Нам представляется, что это обусловлено в первую очередь климатом: отложения ерунаковской свиты образовывались в условиях «кордаитовой тайги», при сезонном изменении температуры; текшие в то время реки имели, очевидно, высокие длительные паводки и интенсивно наращивали пойменный аллювий. Угленосная толща Донбасса формировалась, повидимому, в условиях жаркого и влажного климата, при котором реки имели весьма постоянный сток, и мало изменяющийся расход воды.

Широко развитая сеть озер и болот также способствовала сокращению паводка.

Вверх по разрезу речные, в частности пойменные отложения в условиях угленосной толщи, как правило, сменяются болотными, в которые они также переходят и по краям, в местах выклинивания песчаной линзы. Наиболее типична смена речных отложений (как вверх по разрезу, так и по долине в боковом направлении) отложениями болот и застойных водоемов. Эта смена сразу заметна по изменению породы: меняется гранулометрический состав (делается тоньше слагающий материал), исчезает слоистость, возрастает количество рассеянного по породе растительного материала. Таким образом, контакт речных отложений с озерными или болотными виден достаточно отчетливо по ряду признаков.



Фиг. 17. Переход ископаемого аллювия в отложения ископаемой подводной дельты.

А — схема, составленная по нескольким конкретным разрезам; Б — разрез по разведочной линии в Зверевском районе (стрелка указывает направление течения реки).

Если мы пойдем вниз по течению, то рано или поздно речные отложения долины должны перейти в отложения речных выносов в какой-либо бассейн (подводная дельта) и в другие песчаные прибрежные формы: бары, косы, пересыпи.

На фиг. 17 показан пример перехода по направлению вдоль речной долины собственно речных отложений в русловые выносы, отложенные в море и частично им переработанные. Отложения речных выносов также представлены песками, хотя несколько более отсортированными и более мелкозернистыми, чем речные. Характерно, что в то время, как в речных отложениях наиболее грубый материал располагается внизу, в отложениях подводной дельты более грубый материал может быть в различных местах разреза, чаще всего в его середине. Слоистость в подводной дельте еще сохраняет косой облик, но становится неотчетливой, неясно выраженной, и временами прерывается прослоями волнистослоистыми (обычно более мелкозернистого песка). Растительные остатки редки, включения растительного детрита и гальки почти исчезают. Ритмическая сортировка песчаного материала не характерна, обычно отсутствует. На фиг. 17, А дана общая схема, являющаяся результатом обобщения многочисленных наблюдений. Фиг. 17, Б показывает конкретный пример из разреза свиты C_2^6

Зверевского района. Там, где размыв, предшествовавший накоплению аллювия, отсутствует, выше известняка лежат морские аргиллиты небольшой мощности.

Толща песчаных русловых осадков переходит в песчаные отложения подводной дельты, а небольшой мощности пойменные слои незаметно переходят в отложения лагунного побережья — осадки, морфологически чрезвычайно сходные с пойменными и отличающиеся, в данном случае, лишь по их положению в разрезе. Сменяется эта приустьевая обстановка сплошным заболачиванием приустьевой части берега и образованием торфяника. Характерно, что после прекращения роста торфяника и перекрытия его водами бассейна, там, где были континентальные осадки, в кровле лежат лагунные аргиллиты, а там, где были дельтовые, — в кровле угля лежат морские однородные мелкие алевролиты. Отложения речных выносов всегда занимают промежуточное положение между типичным аллювием и различными песчаными отложениями побережья (бары, косы, пересыпи, песчаные прибрежные отложения, разносимые прибреговым течением).

Размыв в основании дельтовых отложений обычно отсутствует, во всяком случае он никогда не бывает выражен достаточно отчетливо, что также является одним из диагностических признаков для отнесения песчаной толщи к аллювиальному или подводно-дельтовому комплексу отложений.

Вообще наличие эрозионного размыва в основании песчаной толщи является существенным признаком для выявления ее генезиса. Поэтому мы остановимся немного на тех специфических чертах, которые позволяют считать размыв (видный на ископаемой толще) эрозионным, а не морским. На приведенной таблице мы попытались свести различные признаки континентального и морского размыва (см. табл. 1).

Эту таблицу нельзя, конечно, считать универсальной. Надо надеяться, что на этот вопрос кроме геологов обратят внимание еще гидрологи и океанологи, чьи работы по современным отложениям помогут значительно уточнить и пополнить признаки, по которым можно будет различать разные типы размывов.

В настоящее время в каждое определение характера размыва вносится слишком много субъективного. Часто геологи ограничиваются лишь констатацией своей точки зрения на происхождение размыва, не подкрепляя ее достаточно полным анализом всех признаков контакта размыва.

Понятно, что одного признака недостаточно для однозначного решения вопроса. Однако комплекс совпадающих признаков дает все же возможность более точно установить, с каким характером контакта мы имеем дело, а следовательно, и каков генезис лежащей выше этого контакта песчаной толщи.

При изучении угленосной толщи нами многократно наблюдались контакты размыва, обусловленные эрозией. На фиг. 18—20 приведены примеры размывов в четырех циклах седиментации (кроме того, на многих предыдущих фигурах также были видны контакты эрозионных размывов). На фиг. 18 ясно видно, как из-под линии размыва, предшествовавшего отложению аллювиальных песчаных осадков, появляются последовательно все более и более высокие горизонты заболачивания. Так, в скв. В непосредственно под контактом размыва лежит угольный пласт I₇ мощностью 0,2 м. Судя по тому, что в соседней справа скв. Г он имеет нормальную мощность, равную 0,5 м, а в соседней слева скв. Б совершенно исчезает (смыт), можно думать, что уменьшение мощности угольного пласта в скв. В обусловлено его размывом.

В скв. А угольный пласт I₇ имеет нормальную мощность, равную 0,4 м, так как размыв не дошел до его кровли. В скв. Г размыв значительно менее

Сопоставление признаков эрозионного и морского размывов

№ п.п.	Признаки для определения		Эрозионный размыв	Морской размыв	
1	Линия контакта размыва	в керне	Как правило, неровная извилистая, с карманами	В керне обычно ровная	
		в обнажении	Отчетливо неровная, с карманами	(Нами не наблюдалась)	
		на профиле	Линия контакта в схеме — вогнутая кривая, или же вытянутая, неровная, в зависимости от среза	Прямая линия контакта	
2	Глубина вреза		На поперечном разрезе может быть большой, обычно до 20—30 м; может быть срезано много различных слоев. На продольном разрезе глубину вреза определить трудно	Небольшая (1—2 м); срезается обычно лишь 1—2 слоя	
3	Наклон линии среза		В зависимости от направления речной долины от крутого до почти горизонтального	Всегда пологий	
4	Соприкасающиеся породы и литогенетические типы (в разрезе)	а) по вертикали	породы	Выше линии размыва — всегда более грубозернистая порода	Выше линии размыва порода часто того же гранулометрического состава, или даже более тонкая
			фации	Выше линии размыва аллювиальные отложения, ниже — любые	Выше линии размыва лежат морские фации
		б) по горизонтали		Могут граничить любые отложения друг с другом, от аллювиальных до типично-морских	Обычно граничат морские с морскими же
5	Галька и другие включения		В породах выше линии размыва характерна галька нижележащих пород, иногда неокатанные обломки	Гальки подстилающих пород не наблюдались. Иногда в основании морских песчаников встречаются неокатанные обломки вмещающих пород.	

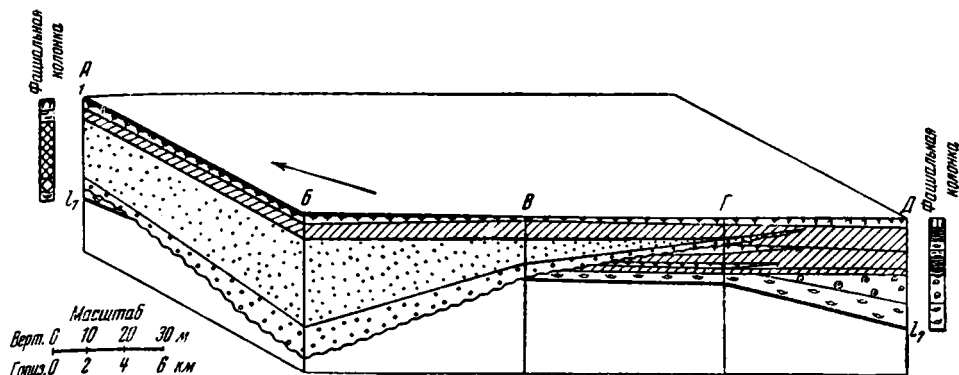
Таблица 1 (продолжение)

№ п/п.	Признаки для определения	Эрозионный размыв	Морской размыв
6	Изменение фаций до размыва	Смена фаций до линии размыва составляет полный регрессивный ряд. Там, где размыв неглубок и толща вышележащих песчаников мала, наблюдается постепенный переход от морских через прибрежно-морские до болотных, на которые налегает линия размыва	Смена фаций незначительна
7	Различие между размывом и фациальным выклиниванием	Характерно резкое различие контактирующих слоев (и притом нескольких), без постепенных переходов	В ряде случаев можно предположить и фациальный переход. Однозначному решению вопроса помогают профили, на которых улавливается постепенное срезание, предшествовавшее наложению какого-либо слоя
8	Место размыва в цикле седиментации	Приурочен к середине регрессивной части цикла, до отложения аллювия	Связан с трансгрессивной частью, обычно в начале усиления нисходящих движений
9	Материал для определения	Определяется как по фактическому материалу (даже может быть по одной скважине), так и по графическому материалу (профили, блок-диаграммы)	Основу для определения дает только пространство. Поэтому определяется в значительной степени по графике, по построениям профилей и блок-диаграмм

глубокий и поэтому выше угольного пласта 1, появляются еще два горизонта «кучерявчиков» — отложений зарастающих болот. Речная долина направлена под углом к линиям разреза: под небольшим к линии скв. А—Б (разрез близок к продольному сечению) и под большим — к линии скважин Б—Д (так как в этом направлении отмечается постепенное выклинивание аллювиальных отложений, следовательно, разрез Б—Д близок к поперечному сечению речной долины). Максимальная мощность аллювия в скв. Б также указывает на то, что район этой скважины был ближе всех к стрежневой части долины.

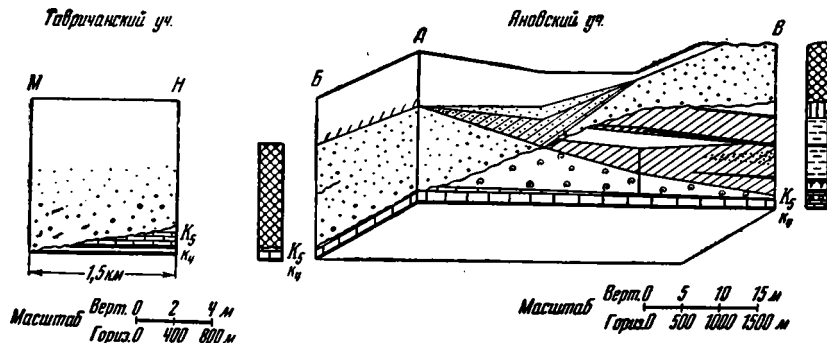
На фиг. 19 в разрезе Яновского участка по линии скв. А—скв. В отчетливо видно исчезновение под размывом ряда пластов, в том числе мало-мощного угольного пласта без индекса. В скв. А этот размыв доходит до известняка K_5 и частично уничтожает его верхнюю часть, так же как и в скв. Б, находящейся под углом к линии основного профиля. На табл. III, фото 10, показан контакт аллювиального песчаника и известняка K_5 в скв. Б. Размыв на том же горизонте, по наблюдениям на Тавричанском

участке (в 10 км к северу от Яновского), частично уничтожает (в скв. Н) известняк K_5 ; в скв. М он заходит еще глубже, нацело уничтожая известняк K_5 и верхнюю пачку угольного пласта k_4 . Речной песчаник, с размывом лежащий в скв. М на нижнюю пачку угольного пласта k_4 , содержит



Фиг. 18. Эрозионный размыв, предшествовавший образованию аллювиального песчаника под угольным пластом I_7 , уничтожает угольный пласт I_7 местами нацело (скв. Б), а местами — лишь частично (скв. В). Кроме того, в скв. Г видны еще и вышележащие два горизонта «кучерявчиков», левее уничтоженные размывом. Стрелкой показано примерное направление речной долины. Свита C_2^6 . Должанский район.

наряду с различного размера галькой аргиллита (табл. 1, фото 1) еще и грубые обугленные растительные остатки, обугленные куски размывтого торфяника, из которого образовался угольный пласт k_4 .



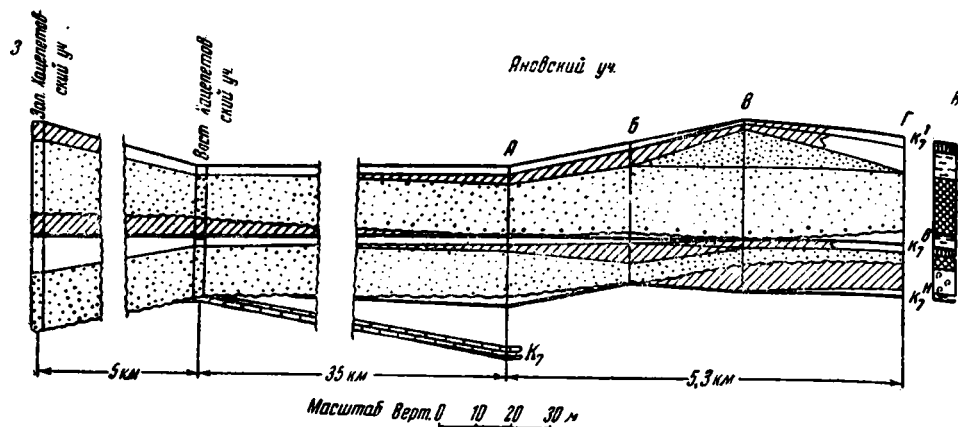
Фиг. 19. Яновский участок — эрозионный размыв в основании песчаной аллювиальной толщи над известняком K_5 ; в результате этого размыва в районе Яновского участка размыв частично уничтожает известняк K_5 и вышележащие слои, в том числе нерабочий угольный пласт без индекса.

Тавричанский участок — эрозионный размыв в скв. М уничтожает известняк K_5 и верхнюю пачку угольного пласта k_4 .

На фиг. 20 видно, как эрозионный размыв выше угольного пласта k_7 частично его уничтожает (в скв. А и В). То же происходит и в результате эрозионного размыва над пластом k_7^a ; этот размыв выше пласта k_7^a далее к западу уничтожает также мощный известняк K_7 .

В качестве иллюстрации морских размывов приведены фиг. 21—23. Здесь размыв определяется лишь по трансгрессивному налеганию пласта известняка на угольный пласт (фиг. 21) или на аргиллит с морской

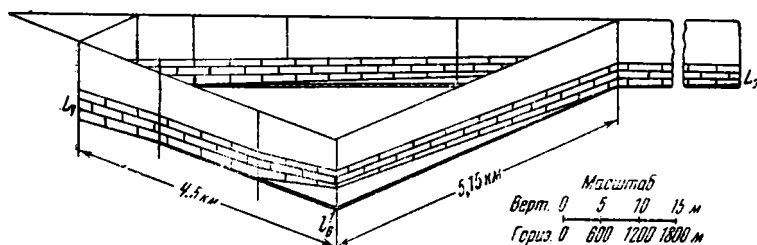
и лагуновой фауной (фиг. 22). На фиг. 23 показано трансгрессивное налегание аргиллита с морской фауной на аргиллит с лагуновой фауной антракозид в Должанском районе; здесь возможен и иной вариант трактовки разреза: кровлю угольного пласта справа образуют морские отложения, которые левее фациально переходят в лагунные.



Фиг. 20. Эрозионные размывы над пластами угля K_7^H и K_7^H , местами частично уничтожающие угольные пласты. Размыв, отмечаемый над угольным пластом K_7^H , на участке Восточном Хацепетовском полностью уничтожает угольный пласт K_7^H , а еще дальше, на участке Западном Хацепетовском, и пласт известняка K_7 . Свита C_2^5 . Северное крыло Главной антиклинали.

Контакт в основании трансгрессивно налегающих морских осадков определяется как контакт размыва лишь по несогласному залеганию пород, прослеженному на профиле.

Контакты размыва в основании типично-морских песчаных отложений нами не наблюдались.



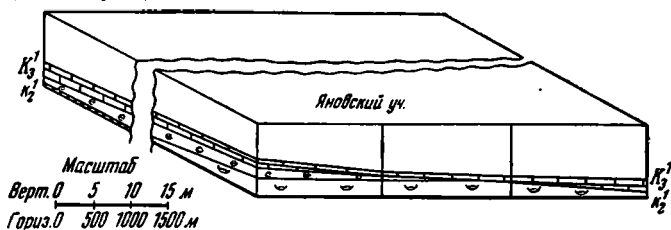
Фиг. 21. Морской размыв в результате трансгрессии, отмечаемый по несогласному налеганию известняка L_7 на угольный пласт L_6 . Должанский район.

Как видно на фиг. 21, морской размыв также уничтожает угольные пласты. Однако, если мы сравним фиг. 21, например, с фиг. 18, то увидим, что морской размыв гораздо более плавный, и сказывается он лишь на непосредственно подстилающих одном-двух слоях, в то время как эрозионный размыв последовательно уничтожает ряд пластов, которые то исчезают, то вновь появляются ниже линии размыва.

Приведенных примеров достаточно, чтобы показать, как велико практическое значение знания истинного характера контакта. Правильная интерпретация разреза дает возможность расшифровать причины исчезновения или утонения угольных пластов, верно определить при подсчете

запасов участка с ожидаемой нерабочей мощностью, определить их площадь по форме (развитие площадное, полосовидное) и величине, дать

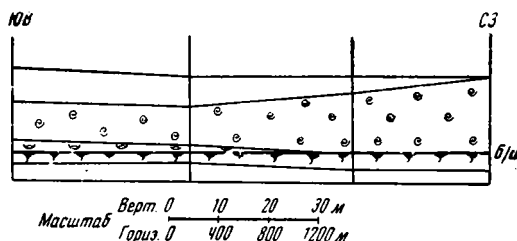
Тафричанский уч.



Фиг. 22. Морской размыв, отмечаемый по несогласию налеганию известняка $K_3^{1/2}$ на подстилающие морские и лагунные аргиллиты. Боково-Антрацитовый район.

прогноз, в каком направлении следует ожидать исчезновения или, наоборот, появления данного угольного пласта.

Специфика осадочной толщи, содержащей аллювий, состоит, кроме всего прочего, в том, что если есть аллювий, то следует ожидать частых контактов эрозионного размыва, а следовательно, и частичного или полного выпадения из разреза пластов полезного ископаемого, притом в определенных местах и в определенном направлении. Знание этих закономерностей весьма важно при сопоставлении и увязке угольных пластов на каком-либо участке, важно для правильной синонимии угольных пластов и подсчета запасов.



Фиг. 23. Морской размыв, отмеченный по несогласию залеганию аргиллитов с морской фауной на аргиллитах с лагунной фауной антракозид. Должанский район.

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И МЕСТО ИХ В ЦИКЛЕ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

Аллювиальные отложения изучены нами в угленосных толщах карбона (Донбасс) и перми (Кузбасс), отчетливо циклически построенных: вся толща состоит из более или менее ясно выраженных циклов седиментации, последовательно сменяющих друг друга в разрезах, что обусловлено колебательными движениями земной коры, как это доказывается в ряде работ, посвященных специально этому вопросу.

Углубленный фациально-циклический анализ показал, что распределение аллювиальных отложений в угленосной толще не случайно, а приурочено к определенному месту в цикле, накопление же его связано со специфическими тектоническими условиями, с той или иной стадией колебательного движения.

Какой же стадии колебательного движения отвечает образование, накопление и закрепление в разрезе песчаной аллювиальной толщи?

Существует точка зрения, что в цикле осадконакопления, отвечающем одному периоду колебательного движения, период поднятий, выводящий местность выше уровня моря, отмечается в разрезе линией размыва. Затем начинается погружение, в процессе которого размываемая речная долина начинает заполняться осадками, а затем заболачивается.

Разберем, правильны ли эти положения?

Действительно, размыв ранее отложившихся осадков начинается с того момента, когда поднятие выводит их выше уровня моря. Мы подчеркиваем, что размыв связан с поднятием, ибо простое накопление осадков на дне водоема само по себе может лишь довести его до уровня воды, но не может поднять настолько, чтобы вызвать врезание речной долины глубиной в несколько десятков метров.

В случае только одного прогибания, периодически компенсирующегося осадконакоплением, как это изложено П. Прюво (P. Pruvost, 1930), прибрежная часть моря или любого другого водоема, выдвигаясь из воды, наращивала бы плоское побережье, способное образовать только прибрежно-морское болото (как он это и рисует в своих статьях). Мощное развитие речной сети при этом исключается.

Итак, поднятие медленно и постепенно выводит дно моря все выше уровня воды, а продвигающиеся по нему речные потоки начинают интенсивный размыв и образование речных долин. Ввиду того, что поднимающееся побережье сложено рыхлыми осадочными породами, река быстро размывает себе широкую долину с пологими берегами, и одновременно начинает формировать свой аллювий.

В работе Е. В. Шанцера, на которую мы уже неоднократно ссылались, указано, что «аллювий образуется на всякой стадии развития долины, меняя только свои формы. Следовательно, аккумуляция всегда идет одновременно с эрозией, и логически возможен только вопрос — на каких стадиях развития долины какой из процессов преобладает» (Шанцер, 1951, стр. 203—204).

Итак, накопление аллювия в речной долине начинается еще во время ее формирования, в стадию затухающего подъема местности; оно продолжается и тогда, когда подъем прекращается, происходит перемена знака колебательного движения и местность столь же медленно и плавно начинает погружаться¹.

Аллювий образуется в речной долине непрерывно, но судьба его различна: аллювий, находящийся в русле, непрерывно перемещается вниз по течению. Руслевой аллювий, оставленный смещающимся руслом (образовавшийся до его смещения), перекрывается пойменными отложениями и накапливается в речной долине. Мигрирующее речное русло иногда частично уничтожает ранее накопившиеся осадки и вновь наращивает новые песчаные отложения, создавая аллювиальную толщу сложного строения.

Таким образом, еще в процессе жизни речной долины и реки создаются предпосылки для окончательного закрепления аллювия в разрезе и переходе его в ископаемое состояние.

С началом погружения должен начать закрепляться в разрезе аллювий, находящийся в русле последнего этапа развития речной долины. Так как погружение начиналось еще в процессе формирования речной долины, оно часто влекло за собой увеличение нормальной мощности аллювиальных отложений. К тому времени, когда должно было исчезнуть последнее русло, вся речная долина представляла собой почти сплошное подтопленное торфяное болото, по которому местами лениво протекали мелководные речки, почти не несущие уже взвешенных наносов, кроме тонкого ила, лишь перемещаемого на недалекое расстояние и вновь улавливаемого растительностью.

Таким образом, к концу существования речной долины речное русло само по себе постепенно отмирало под влиянием целого ряда факторов окружающей обстановки. Речная долина перекрывалась болотом, расти-

¹ Автор настоящей статьи ранее, не располагая еще достаточным количеством материала, также считал, что начало формирования аллювия связано только с погружением.

тельность которого окончательно закрепляла нижележащий аллювий, а усиление погружения, в результате которого торфяник перекрывался водами моря или лагуны, способствовало окончательному захоронению и переходу в ископаемое состояние как этого торфяника, так и лежащей ниже его мощной толщи аллювиальных отложений.

Итак, образование аллювия связано с той стадией колебательного движения, когда оно ближе всего приближается к состоянию покоя: это конец поднятия, во время которого скорость восходящих движений приближается к нулю; затем переломный момент — период покоя, отвечающий смене знака движения, и самое начало погружения, когда оно еще «не набрало скорость» и происходит еще очень медленно. В эту стадию затухания колебательного движения более отчетливо проявляются как действие иных факторов (скорость осадконакопления, миграция речного русла и др.), так и более слабые тектонические движения низшего порядка. Последние в ряде случаев могут обусловить появление двух или нескольких более или менее сближенных угольных пластов. В других случаях появление таких пластов может быть вызвано различием в скорости опускания и скорости накопления растительного материала в условиях только что начавшегося медленного погружения. Вот почему с мощным развитием аллювиальной толщи часто бывает связана бифуркация угольных пластов, о которой мы упоминали ранее.

В цикле осадконакопления аллювиальные отложения занимают среднее положение, аналогичное тому, которое занимает болота. Естественно поэтому, что в многочисленных случаях мы в разрезе наблюдаем фациальный переход краевой части аллювиальной линзы в пласт болотных осадков. При этом весьма часто вызывает недоумение очень сильное различие мощностей тех и других отложений. Однако несомненно, что накопление песчаных аллювиальных толщ происходит во много раз быстрее, чем образование глинистых болотных отложений. В процессе дальнейшего формирования осадочной толщи происходит «усадка» накопившихся отложений; под влиянием давления породы сильно уплотняются, причем мощность песчаных отложений уменьшается намного меньше, чем мощность глинистых пород. Таким образом, в результате как самого процесса осадконакопления, так и дальнейшего изменения осадочной толщи, одновременные отложения аллювия речной долины и окружающих ее болот сильно различаются по мощности в разрезе.

Мощность речных песчаников в конечном итоге не только превосходит мощность других одновременных им отложений, но достигает, а в ряде случаев и превосходит мощность осадков, накопившихся ранее, в регрессивную фазу цикла, и впоследствии местами размывшихся.

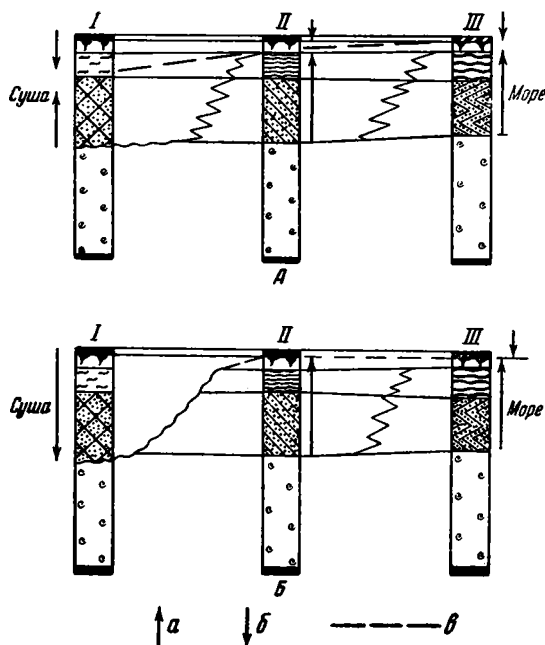
Если мы обратимся вновь к фиг. 3, то увидим, что в циклах, которые изменяют свой тип от аллювиально-болотного до лагунно-морского, мощность отдельного цикла сильно возрастает в тех случаях, если основание его сложено аллювием, несмотря на то, что этот цикл является даже неполным и часть его регрессивных осадков размыва и уничтожена. Однако если аллювиальные отложения, фациально изменяясь, переходят в дельтовые и морские, то мощность песчаной толщи хотя и уменьшается, но постепенно и в значительно меньшей степени, чем в том случае, когда аллювий налегает с размывом на предшествовавшие ему, обычно более тонкозернистые породы.

Несмотря на увеличение мощности отдельных циклов, содержащих речные отложения, по сравнению с мощностью тех же циклов, но сложенных осадками других фаций, общая мощность разреза, состоящего из ряда налегающих друг на друга циклов, содержащих аллювий, может оказаться сильно сокращенной по сравнению с нормальной мощностью того же горизонта, но представленного другими фациями. Это происхо-

дит за счет многочисленных размывов, вызывающих неоднократные пере­мы­вы и переотложения в речных песчаных толщах.

Одновременность накопления речных отложений и регрессивной се­рии морских осадков в разных точках, но в одном и том же дикле, подтверждается фациальным переходом аллювия в песчаные породы иного генезиса.

На фиг. 24, А приведены колонки трех разрезов (I, II, III), распо­ложенных по линии от суши к морю на некотором расстоянии друг от друга¹. В колонке I речные песчаники, лежащие с размывом на подстилающих



Фиг. 24. Два варианта сопоставления разрезов, содержащих аллювиальные, дельтовые и морские песчаники.

Условные обозначения фаций см. фиг. 1; на их фоне точками указаны слои песчаника. а — подъем, б — погружение, в — условная граница между погружением и поднятием.

глинистых морских отложениях, кверху сменяются пойменными и болотными с образованием торфяника. В колонке II песчаная толща, относимая к фации подводной дельты (речных выносов в море), перекрывается алевролитами лагунного побережья и затем — болотными и торфяником. В колонке III морские песчаники, образовавшиеся, повидимому, в результате разноса речными течениями выносимого рекой песчаного материала, выше сменяются толщами переслаивания алевролитов морского побережья, далее вверх по разрезу переходящими в болотные отложения.

Доказано, что в верхней части всех трех колонок лежит один и тот же угольный пласт; также установлена идентичность нижнего угольного пласта. Несомненно, что разрезы между ними увязаны правильно, следовательно, песчаники во всех трех колонках

составляют, очевидно, единую песчаную толщу. Однако в колонке I — это песчаник типично речной, в колонке II — дельтовый, в колонке III — морской; значит, в этой единой песчаной толще на достаточно большом расстоянии существует ряд фациальных переходов одних песчаных отложений в другие.

Если считать (как это иногда делают), что при формировании трех разрезов, приведенных на фиг. 24, сначала накапливался регрессивный ряд фаций, дошедший до развития болот, затем начался размыв, после прекращения которого речная долина заполнилась аллювием, перешедшим в ископаемое состояние, то мы должны будем сделать увязку приведенных трех разрезов так, как это показано на фиг. 24, Б, что бесспорно будет неправильно, так как в этом случае: 1) единая песчаная толща искусственно разбивается на две части, отделенные друг от друга размывом (линией размыва); 2) при такой трактовке залегание аллювия

¹ Эти колонки взяты как обобщенный типовый пример тех соотношений, которые неоднократно наблюдались в конкретных разрезах.

в разрезе I должно изображаться полулинзой, что отвечает поперечному сечению речной долины, в то время как, судя по изменению фаций, мы в данном случае имеем дело с ее продольным сечением; 3) при такой трактовке верхний угольный пласт в колонках I и II следует признать резко разновременным образованием, в то время, как установлено, что верхние угольные пласты во всех трех колонках составляют один и тот же угольный пласт. Следовательно, при соотношении фаций, аналогичном трем колонкам, приведенным на фиг. 24, возможна только такая увязка разреза между колонками, какая изображена на фиг. 24, А, т. е. фациальный переход, а не налегание с размывом, как это показано на фиг. 24, Б.

Смена фаций (снизу вверх) в подугольной части цикла в колонках II и III указывает на их изменение в сторону приближения к береговой линии, к континенту, вплоть до наземных образований (уголь), т. е. на то, что здесь отмечается регрессивный ряд фаций, связанный с поднятием морского дна. (Мы считаем это поднятие обусловленным не только накоплением осадков, но и колебательными движениями, на основании ряда полсжений, разбор которых выходит за рамки данной статьи и поэтому здесь не приводится). Понятно, что и продолжение этой песчаной толщи на суше (в колонке I) образовывалось в значительной степени в тех же условиях. Очевидно, поднятие морского дна следовало за поднятием близлежащей суши. Реки размывали поднимающееся из воды дно моря и на размывтой поверхности начинал откладываться аллювий, который далее на площади совершенно естественно переходил в отложения речных выносов в море, а последние — в прибрежно-морские пески, распределяемые в прибереговой зоне моря совместным действием течений и волнений.

Начало формирования аллювиальной толщи связано с восходящими движениями (поднятием) и лишь верхняя его часть (пока неизвестно, какая) отвечает стадии погружения. Возможно, стадии погружения должна отвечать верхняя часть аллювиальных отложений, равная избыточной мощности аллювия. Таким образом, может быть дальнейшими исследованиями в этом направлении удастся доказать, что если аллювиальная толща является одноярусной, а мощность и строение ее отвечают нормальной мощности и строению¹, то она сформировалась целиком в условиях поднятия и замирания восходящего движения.

Если же мы имеем в разрезе избыточную мощность аллювия, значительно превосходящую его нормальную мощность, и сложное строение аллювиальной толщи, то последняя лишь начала формироваться при поднятии, а закончила свое формирование уже в условиях начавшегося погружения. Отсюда вытекает еще один существенный вывод: так как линия размыва в разрезе отвечает во времени лишь какой-то средней части регрессивной стадии цикла, начало цикла седиментации в нашем понимании считать от нее можно лишь условно, поскольку в разрезе нет тех фаций, с которых его следовало бы начинать.

¹ Нормальной мощностью аллювия Е. В. Шанцер называет мощность аллювиальной толщи, формирующейся на дне эрозионной долины в ходе блуждания русла при условии неизменности климата и неподвижности земной коры. Нижней границей возможной аккумуляции аллювия является, очевидно, уровень дна реки, верхней — уровень наивысшего горизонта полых вод. Нормальная мощность аллювиальной свиты, по Е. В. Шанцеру, «должна быть пропорциональна разности высотных отметок этих двух уровней, а в пределе равна ей» (Е. В. Шанцер, 1951, стр. 206). Е. В. Шанцер указывает на ряде примеров, что нормальная мощность аллювия равнинной реки колеблется от 8—10 до 20—30 м, достигая иногда в особых условиях 60—70 и даже более 100 м. Эти цифры того же порядка, что и нормальные мощности ископаемых аллювиальных отложений в угленосной толще Донецкого бассейна. Тектонические движения (поднятия и погружения) могут изменить нормальную мощность аллювия в сторону уменьшения или увеличения ее.

Это положение противоречит весьма распространенному среди геологов мнению (Крашенинников, 1947, и др.), что «настоящий» типичный цикл осадконакопления угленосной толщи начинается с размыва, затем идут континентальные отложения и затем — морские. Наоборот, цикл седиментации, содержащий речные отложения, образовавшиеся в параллельской обстановке формирования угленосной толщи Донбасса¹, если в его основании (под аллювием) не сохранились, хотя бы частично, осадки начала его регрессивного ряда, является циклом неполным, урезанным снизу, и полностью судить об обстановке его образования нельзя. Следовательно, он не типичен и скорее является исключением, а не правилом. Начинать его с размыва — значит начинать не с того момента, когда цикл в действительности начал формироваться, а с момента более или менее позднего.

В циклах, где имеется полный набор фаций, образование почвы угольного пласта отвечает, повидимому, периоду покоя, а начало образования торфяника — началу очень медленного погружения.

На фиг. 25 схематически изображены отдельные этапы формирования осадков на границе моря и суши. Вначале было погружение морского побережья, сопровождавшееся накоплением осадков на дне и расширением площади прибреговых болот. Однако в то время, как морское дно еще погружалось, на суше уже началась волна поднятий, в результате чего усиливается снос терригенного материала, и в части бассейна, расположенной ближе к устьевым частям рек, начинают появляться отложения речных выносов (фиг. 25, I). Сначала эти осадки представлены довольно тонким материалом, так как суша еще далека. Наконец, волна поднятий доходит до данного места. Накопление подводной дельты продолжается, причем грубеет слагающий ее материал. Часть дельтовых отложений, расположенная ближе к берегу, нарастает до уровня воды, причленяется к берегу, поднимается выше и одновременно местами начинает размываться рекой (фиг. 25, II). Размываемый материал выносится и тут же перетлагается рекой, наращивая дельту дальше в море. В аллювиальной долине, уже достаточно разработанной, начинает накапливаться аллювий (фиг. 25, III). Поднятие затухает. На суше ведущее значение в формировании аллювия начинают играть процессы боковой эрозии, миграции речного русла. Наконец, начинается движение обратного знака, сначала слабое и медленное. Речная долина окончательно заполняется, а избыток осадочного материала, уже более тонкий, сгружается в верхней части дельты.

В конце концов толщи аллювия и дельты сливаются, так что паводковые воды начинают перекрывать всю их поверхность, незаметно переходя в прибрежное мелководье (фиг. 25, IV). На этом этапе трудно провести границу между речной долиной и ее подводным продолжением.

Наконец, продолжающееся погружение, сопровождающееся накоплением осадков на всей площади аллювиально-дельтовой равнины, вызывает заполнение и выравнивание ее, что создает условия для широкого площадного заболачивания (фиг. 25, V). Вся поверхность покрывается болотами, зарастает растительностью и создаются условия, благоприятные для образования торфяника — будущего угольного пласта.

В заключение остановимся на весьма любопытном явлении, которое можно было наблюдать только в ископаемых толщах, именно — унаследованности речной сети от цикла к циклу. Так, на фиг. 26 приведен разрез части свиты C_2^6 в Должанском районе, на котором мы видим, как в основании цикла с углем 1_8^2 в точке В появляются песча-

¹ Аллювий в циклах, отвечающих осадконакоплению в других обстановках, например в межгорной долине, будет иметь свои специфические черты; в тех условиях, очевидно, можно считать начало цикла по линии размыва.

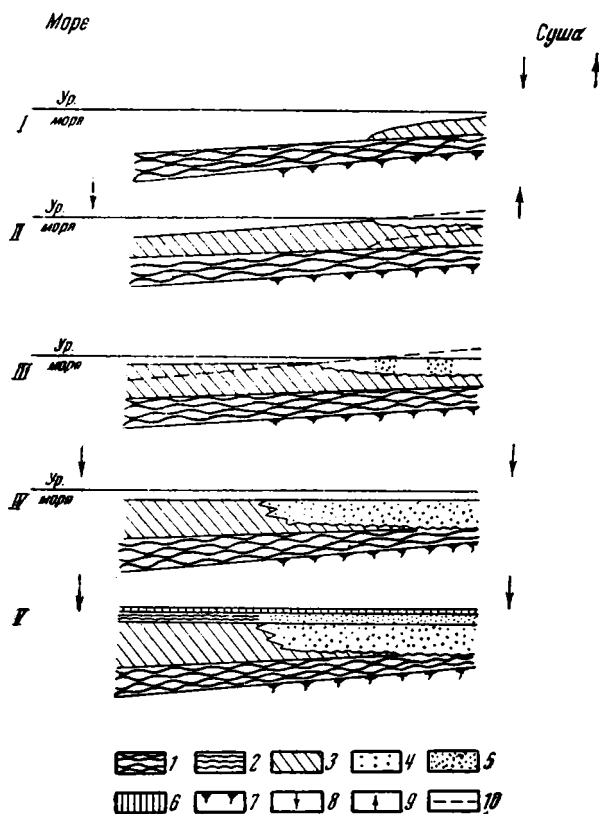
ники речных выносов, а основание последующего цикла сложено уже типичным аллювием. Очевидно в цикле $1\frac{1}{2}$ это место лежало на продолжении речного русла, причем устье этой реки было удалено от пункта В. Затем произошло погружение и наступили лагунные условия седиментации. Однако при следующем подъеме река вновь вернулась на свое место, но так как береговая линия несколько отодвинулась, район пункта В оказался уже в низовьях речной долины, в его приустьевой части. Такие же случаи унаследованности рельефа от одного цикла к другому отмечались неоднократно. Речная сеть, исчезнувшая во время заболачивания и трансгрессии, после отступления моря вновь занимала примерно то же положение, что и до трансгрессии. Соотношение моря и суши более или менее выдерживалось. Однако, при общей выдержанности, наблюдается постепенное смещение осевых частей речных долин от цикла к циклу. Так, на фиг. 2 видна намечающаяся тенденция к постепенному смещению места наиболее глубокого размыва с запада на восток. В цикле 1_0 максимальный размыв установлен в скв. В. В цикле 1_1^1 место его не совсем ясно; он находится, очевидно, где-то между скв. В и скв. Г, так как в скв. Д размыв менее глубок и ниже его виден угольный пласт. В цикле 1_1 он перемещается к востоку и отмечается в скв. Г.

В циклах 1_1 и 1_1^1 наибольшее углубление речной долины смещается еще восточнее и вскрывается скв. Д.

Такое же постепенное перемещение осевой части речной долины от цикла к циклу наблюдалось нами и в Кузнецком бассейне при изучении разреза ерунаковской свиты.

Надо думать, что это явление связано с постепенным однонаправленным смещением участков локальных прогибаний, которое установлено работами А. П. Феофиловой на материале Донецкого бассейна и освещено в ее статье в этом же сборнике.

В стратиграфическом разрезе аллювий развит неравномерно: есть свиты, в которых он преобладает, и свиты, в которых он играет весьма



Фиг. 25. Этапы формирования речных и дельтовых осадков близ береговой линии.

Отложения: 1 — прибрежно-морские; 2 — прибрежного мелководья заливов и лагун; 3 — дельтовые; 4 — русловые; 5 — пойменные; 6 — болотные; 7 — зарастающих болот («кучерявички» — почва угольного пласта); 8 — погружение; 9 — поднятие; 10 — дно моря в предыдущем этапе; I—V — этапы осадконакопления.

незначительную роль. Внутри отдельных свит количество аллювиальных отложений также то возрастает, то убывает.

Нами был произведен подсчет процентного содержания аллювия в разрезе, исходя из суммы нормальной мощности речных отложений и отношения ее ко всей мощности свиты (или части свиты).

Результаты подсчета по типовым разрезам трех районов, расположенных в пределах средней части Главной синклинали Донбасса (на протяжении порядка 200 км) сведены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание аллювиальных отложений в различных свитах угленосной толщи некоторых районов (в % по мощности)

Свита	Район		
	Боково-Антрацитовый (уч. Яновский)	Должанский (уч. Таловский)	Зверевский (уч. Алмазный для свит C_2^7 и C_2^6 и Чичеринский для свиты C_2^5)
C_2^7 (нижняя половина)	Данных нет	16 (до M_6^1)	3,5 (до M_3)
C_2^6	» »	13	12,5
C_2^5 (верхняя половина, выше K_6)	33	40	40
C_2^5 (свита в целом)	33	35	Данных нет

Из табл. 2 ясно видно, что хотя аллювий присутствует во всех свитах и районах в пределах изученной нами площади и разреза, однако содержание его в разрезе резко различно: от 40% в свите C_2^5 до 4% в нижней части свиты C_2^7 . В пределах одного (Должанского) района наиболее насыщена аллювиальными песчаными отложениями свита C_2^5 , особенно ее верхняя часть (выше известняка K_6). Содержание аллювиальных отложений в одной и той же свите C_2^5 , но в трех различных районах, на протяжении около 200 км выдерживается в весьма близких цифрах (35—40%). Так же близко содержание аллювия в двух смежных районах по свите C_2^6 (13%).

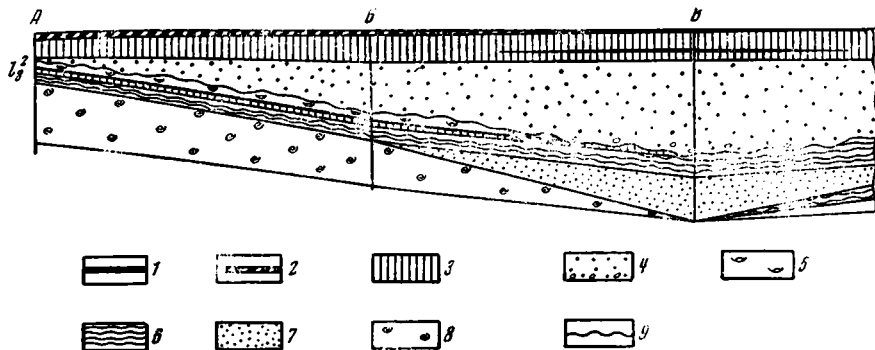
Таким образом, можно сделать вывод, что количественное содержание аллювия в разрезе, резко изменяясь от свиты к свите, может быть очень близким в смежных, хотя и достаточно крупных районах.

Однако на более крупной территории содержание аллювия в одной и той же свите может очень сильно варьировать. Так, в свитах C_2^6 и C_2^7 содержание аллювия резко возрастает к западу от нашего района, достигая, например, по данным А. П. Феофиловой, в Центральном районе в свите C_2^6 — 43%.

Распределение аллювия в разрезе связано с цикличностью высшего порядка. Мы установили, что в цикле аллювий занимает место, когда тектонические движения наиболее слабые. Повидимому, и в циклах высшего порядка (мезоциклах) аллювиальные отложения приурочены к циклам, составляющим как бы переломную часть мезоциклов: между циклами, осадконакопление которых происходит в условиях с преобладающей тенденцией к поднятию, и циклами с преобладающей тенденцией к погружению. Этим же объясняется и приуроченность аллювия к определенной свите. В нашем районе он приурочен к свите C_2^5 , которая формировалась на рубеже между свитами, приобретающими все более континентальный облик (тенденция к поднятию), и свитами,

становящимися все более морскими (тенденция к погружению), что связано с цикличностью следующего, еще более высокого порядка (макроцикличность).

В общем можно сказать, что аллювиальные отложения определенного района приурочены к тем переломным моментам в истории его развития, когда осадконакопление, происходящее на фоне преобладающей тенденции к регрессии, поднятию, сменяется осадконакоплением в условиях тектонического движения с преобладающей тенденцией к трансгрессии, погружению. На границе двух таких этапов развития во время смены знака движения происходит замедление, ослабление колебательных движений, максимальное развитие континентального осадконакопления и в том числе — максимальное накопление аллювиальных отложений. Эта закономерность, высказанная здесь очень



Фиг. 26. Унаследованность палеогеографической обстановки от цикла к циклу.

1 — торфяник (угольный пласт); 2 — торфяник с неустойчивым режимом осадконакопления (углистый аргиллит); 3 — болотные отложения; 4 — аллювиальные отложения; 5 — глинистые отложения лагун; 6 — песчано-алевритовые отложения лагунного побережья; 7 — отложения речных выносов в лагуну; 8 — глинистые морские отложения; 9 — контакт размыва.

схематично, выявляется на материале исследований в наших работах весьма отчетливо. Рамки настоящей статьи не позволяют развить этот вопрос более полно и глубоко, так как для этого требуется специальный подбор материала. Связь цикличности разных порядков и появления в разрезе аллювиальных отложений затронута в упомянутой статье А. П. Феофиловой в настоящем сборнике. Отметим здесь только, что указанная выше унаследованность речных долин, как и периодически появляющаяся резкая перестройка гидрографической сети, также тесно связана с тектоническими движениями и цикличностью высшего порядка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Какие же основные выводы мы можем сделать?

1. Аллювиальные отложения, весьма характерные для угленосных толщ, в разрезах последних имеют различные формы залегания, в зависимости от того, в какой стадии развития той или иной речной долины были захоронены ее осадки, а также имели ли мы в разрезе одну речную долину или несколько, но слившихся в своих низовьях. В параллельных условиях осадконакопления аллювиальные отложения в одном направлении дают выклинивание по линии размыва, а в направлении, к нему поперечном, — фациальный переход в дельтовые и морские.

2. Строение аллювиальной толщи может быть различным: одноярусным и многоярусным. Одноярусно построенный аллювий имеет все те

закономерности, которые характерны для нормального аллювиального комплекса.

Многоярусное строение аллювия может быть обусловлено двумя причинами:

- а) миграцией речного русла (особенно в условиях прогибания);
- б) колебательными движениями, которые были причиной циклического строения разреза и налегания аллювия одного цикла на аллювий другого цикла.

3. Появление речных отложений в разрезе параллической угленосной толщи связано со специфическими условиями: оно отвечает перемене знака колебательного движения, повороту от регрессивной фазы к трансгрессивной, если колебательные движения происходят в обстановке, достаточно близкой к континентальной, где-либо в прибереговой зоне моря. Таким образом, аллювий связан не только с континентальной обстановкой, но и с тем, что эта обстановка должна испытывать особый тектонический режим.

4. Накопление аллювия начинается в регрессивную фазу цикла и заканчивается к началу трансгрессивной фазы или же захватывает самое ее начало. Закрепление его в разрезе и переход в ископаемое состояние осуществляются уже в начале трансгрессивной фазы, когда аллювиальные отложения перекрываются сначала болотными, а затем — лагунными или морскими.

5. Размыв в основании континентальных отложений по времени приурочен примерно к средней части регрессивной фазы цикла. Поэтому он начинает цикл лишь в тех случаях, если предшествовавшие морские отложения регрессивной фазы нацело уничтожены. Таким образом, «классический» цикл, начинающийся с размыва, против которого всегда возражают противники теории циклической седиментации, является лишь частью случая цикла, формирующегося в обстановке близ береговой линии моря, и не может, следовательно, считаться типичным для параллического осадконакопления угленосной толщи.

6. Значение всех этих закономерностей и выделение в разрезе аллювиальных отложений позволяют более правильно интерпретировать последний, а следовательно, и сопоставлять и коррелировать угольные пласты. Исчезновение последних из разреза становится понятным, если мы видим над ними лежащие с размывом аллювиальные песчаники; можно сделать практический вывод о том, следует ли искать угольный пласт где-либо дальше, и где именно.

7. Аллювиальные отложения широко развиты в угленосной толще Донецкого и Кузнецкого бассейнов, но еще большее значение они имеют в других угольных бассейнах и месторождениях, формировавшихся в более континентальной обстановке. Поэтому знание особенностей строения и изменения аллювия в пространстве совершенно необходимо при изучении угленосных толщ. Конечно, перечисленные закономерности нельзя механически применять по всем угольным месторождениям. Очевидно, речные отложения, сформировавшиеся в обстановке, отличной от той, которая была в Донбассе или Кузбассе (например в предгорной или межгорной долине), будут иметь свои специфические особенности, обусловленные как палеогеографией, так и особым тектоническим режимом; закономерности их строения и формирования могут быть отличными от установленных нами для параллических угленосных толщ. Отсюда сам собой напрашивается вывод о необходимости внимательного изучения строения и поведения аллювиальных толщ для каждого генетического типа угольных месторождений и бассейнов.

Т а б л и ц а I.

Нижняя часть русловых отложений

1. Основание аллювиальных отложений — гравелит с прослоями песчаника и по-
слойно расположенной галькой аргиллита (низ песчаника над известняком К₅; Тавричанский участок).
2. Песчаник — гравелит, лежащий с разрывом на лагунных отложениях. Выше
переходит в песчаник с ритмической сортировкой зерен. Слоистость в керне не
видна. В нижней части образца видно включение крупного обугленного обломка
растения. Нижняя часть русловых отложений под угольным пластом К₅. Таври-
чанский участок.
3. Нижняя часть аллювиальных отложений. В песчанике, наряду с окатанной галь-
кой глинистых пород, неокатанные угловатые обломки слоистого алевролита.
4. Мощная косая серия из нижней части толщи аллювиальных песчаников под
угольным пластом К₅. Обнажение в балке Россоховатой.

Т а б л и ц а II.

Русловые песчаники

5. Песчаник от крупнозернистого до мелкозернистого. Отчетливо видна типичная
для русловых отложений ритмическая сортировка по размеру песчаных зерен
в параллельных слоях, составляющих часть одной крупной косой серии. В ниж-
ней части образца полуокатанный обломок аргиллита, в верхней — встречаются
мелкие галечки. Аллювиальная толща ниже угольного пласта К₇. Яновский участок.
6. Песчаник от среднезернистого до мелкозернистого. В керне видно налегание одной
косослойной серии на другую. Образец характеризует русловые отложения с более
слабым течением, чем предыдущие.
7. Песчаник от среднезернистого до мелкозернистого. Слоистость косая, подчер-
кнута послойным расположением большого количества растительного детрита (чер-
ные штрихи). В образце отчетливо видно налегание друг на друга четырех неболь-
ших косослойных серий (границы их отмечены черточками рядом с керном). Верх-
няя часть русловых отложений.

Т а б л и ц а III.

Нижний контакт русловых отложений, видный в керне

8. Контакт разрыва в основании аллювиальной толщи. Линия контакта ровная,
но резкая. Выше ее в аллювиальном песчанике имеются включения гальки и не-
окатанных обломков подстилающего морского аргиллита, лежащего в кровле из-
вестняка I₂. Должанский район. Ср. с фото II.
9. Контакт песчаников речного и морского. Вверху — песчаник русловой, средне-
зернистый, светлосерого цвета, крупно-косослойный с ритмической сортировкой;
внизу — песчаник морской, мелкозернистый, однородный, неслоистый, темносерый,
слегка зеленоватый. Контакт отчетлив, линия контакта в керне — ровная. В реч-
ном песчанике близ линии контакта заметно отложение по слоям более темного
песчаного материала, вымытого из подстилающего слоя.

Аллювиальная толща ниже угольного пласта I₁¹. Зверевский район.

10. Контакт разрыва. Видна неровная (карманообразная) линия контакта, по кото-
рой среднезернистый, плохо сортированный, в керне — неслоистый русловой
песчаник налегает на морские отложения — детритусовый криноидный известняк
К₅. Яновский участок (см. фото I).
11. Контакт разрыва. Линия контакта неровная. В налегающем с разрывом на из-
вестняк I₂ русловом песчанике видна ритмическая сортировка материала (Зверев-
ский район).

Аллювиальная толща та же, что на фото 8, только в другом районе, на рас-
стоянии около 30 км.

Т а б л и ц а IV.

Русловые отложения (микрофотографии)

12. Крупнозернистый песчаник с зернами гравия (шлиф из песчаника, показанного
на фото I). Видна плохая сортировка зерен, разнообразный состав, обломки по-
род наряду с зернами кварца. Нижняя часть русловых отложений. Увел. 46.
Николи+.
13. Песчаник крупнозернистый (шлиф из слоя с послойной ритмической сортиров-
кой). Песчаник значительно лучше отсортированный, чем на фото I2. Зерна кварца
полуокатанные и угловатые. Средняя часть русловых отложений. Увел. 46.
Николи+.

Т а б л и ц а V.

Контакты русловых отложений с пойменными и внутри пойменных

14. Контакт речных и пойменных отложений, видный в обнажении речных песчанников, залегающих выше известняка I₁, в карьере на участке Яновском. Нижняя часть толщи представлена песчанником более грубым, с крупной косой слоистостью. Высота косых серий более 0,5 м (стоят молотки). Этот песчанник — русловой.

Верхняя часть толщи сложена пойменными мелкозернистыми более тонкослоистыми песчанниками. Слоистость мелкая, косоволнистая; серия слоев мало-мощные, около 10 см. Граница пойменных и русловых отложений немного выше головки молотка.

15. Контакт русловых (внизу) и пойменных (вверху) отложений, видный в карьере. Русловые отложения представлены мелкозернистым песчанником с косой слоистостью, местами подчеркнутой детритом, местами — неотчетливой.

Пойменные отложения представляют собой алевролит крупный с мелкой косой слоистостью внизу, которая выше сменяется полого-волнистой, почти горизонтальной. Слоистость пойменных отложений заметна благодаря послойной присыпке растительного детрита.

Граница русловых и пойменных отложений указана черточкой. Песчанники под угольным пластом К₇^в. Тавричанский участок.

16. Прослой мелкозернистого песчанника с неотчетливой мелкой прерывисто-волнистой слоистостью (отложения паводка) между двумя прослоями заиления, представленными алевролитами, содержащими послойную примесь растительного детрита. Контакт в отложениях паводка и прослоев заиления довольно резкий.

Та же аллювиальная толща, что и на фото 9. Зверевский район.

Т а б л и ц а VI.

Пойменные отложения

17. Налегание пойменного (паводкового) мелкозернистого песчанника (вверху) на прослой заиления, представленный тонкослоистым алевролитом (внизу). Видна неровная линия контакта с гребешками мелкой ряби, указывающая на то, что песчанник налегает со слабым размывом. Аллювиальная толща под угольным пластом К₇^в. Участок Чичеринский.

18. Косоволнистая слоистость в пойменном мелкозернистом песчаннике.

19. Волнистая слоистость (подтип — мульдобразная) в мелкозернистом пойменном песчаннике. Слоистость подчеркнута бурными штрихами в результате послойного скопления железистых минералов. В нижней части образца виден резкий, но ровный контакт с прослоем заиления, представленным тонко-горизонтально-слоистым аргиллитом. Образец из верхней части песчаной аллювиальной толщи под угольным пластом К₅. Тавричанский участок (см. фото 2, 20 и 21).

20. Тонкое переслаивание аргиллита и алевролита с прослоями мелкозернистого песчанника. Слоистость слабо волнистая, почти горизонтальная, за счет чередования слоев разного гранулометрического состава. Возможно — отложение в пойменном озере. Тавричанский участок.

Прослой из той же толщи, что и на фото 19, но этот образец взят несколько выше по слою.

Т а б л и ц а VII.

Различные типы слоистости пойменных отложений

21. Мелкая косая слоистость в мелкозернистом песчаннике; по слоистости расположен растительный детрит, довольно крупный.

Из нижней части той же пойменной толщи, что и на фото 19 и 21. Тавричанский участок.

22. Мелкая косая слоистость в пойменном крупном алевролите из верхней части аллювиальной толщи над известняком К₅. Яновский участок.

23. Типичная полого-волнистая прерывистая слоистость в мелкозернистом песчаннике, подчеркнутая послойной присыпкой растительного детрита.

Аллювиальная толща под угольным пластом К₂¹. Тавричанский участок.

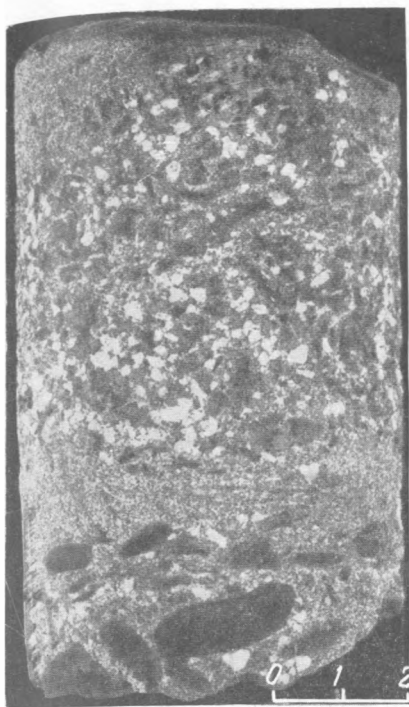
24. Изменение слоистости от правильно-горизонтальной (внизу) до неправильно-горизонтальной или очень полого-волнистой (вверху) в пойменном крупном алевролите из аллювиальной толщи под угольным пластом К₂¹. Тавричанский участок (та же толща, что на фото 23, но из другой буровой скважины).

Т а б л и ц а VIII.

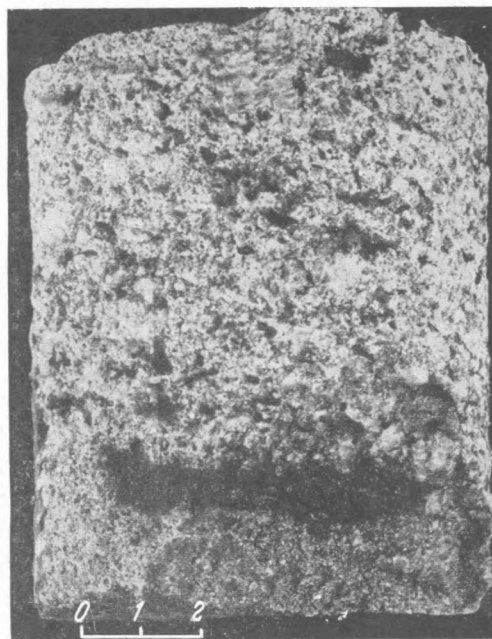
Пойменные отложения (микрофотографии)

25. Слой мелкозернистого песчанника, показанного на фото 21. Виден разнообразный состав зерен, ориентировка их в одном направлении. Увел. 46. Николи+.

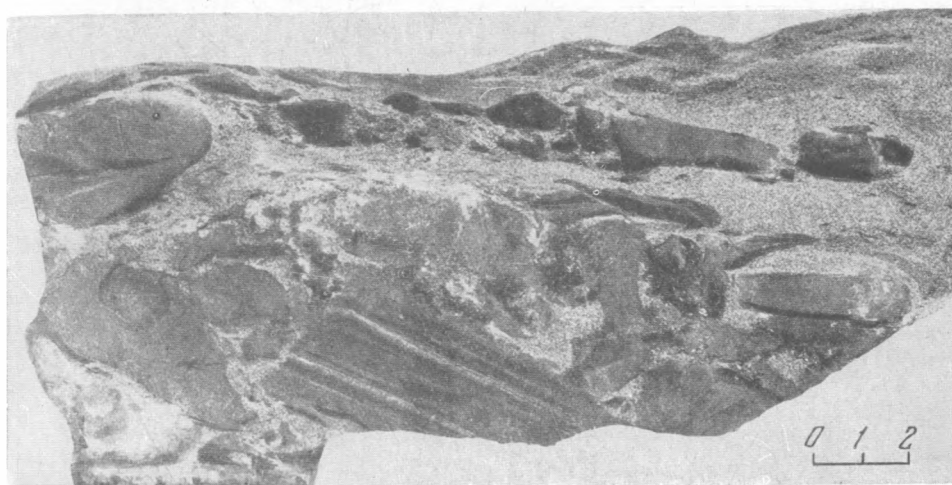
26. Пойменный алевролит из слоя, показанного на фото 20. Увел. 46. Николи+.



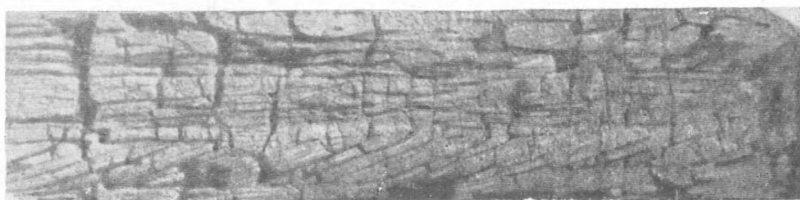
1



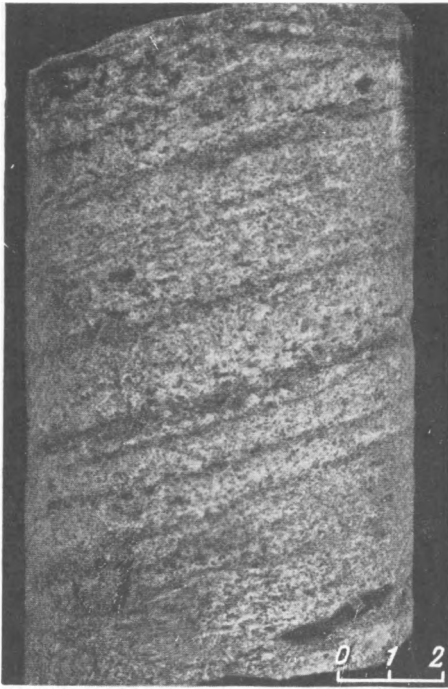
2



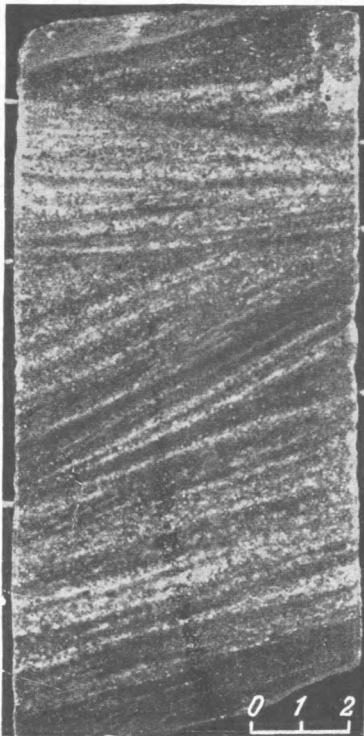
3



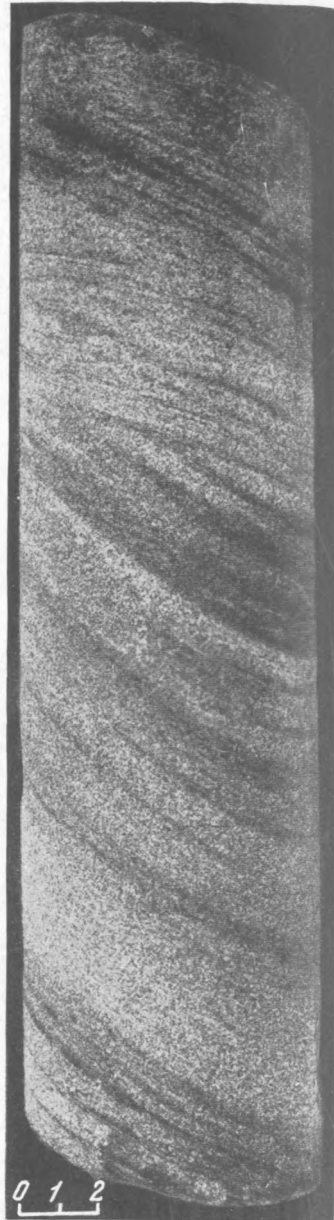
4



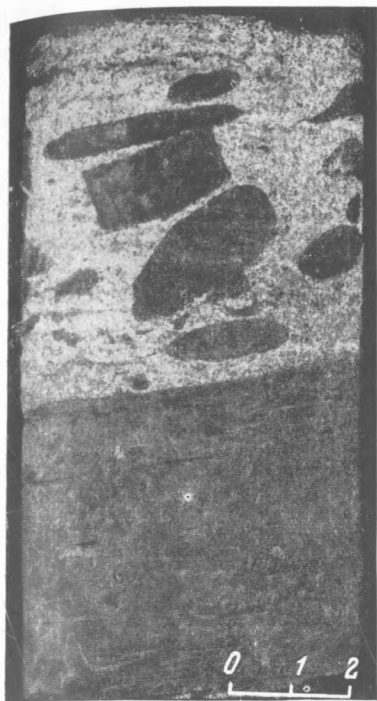
5



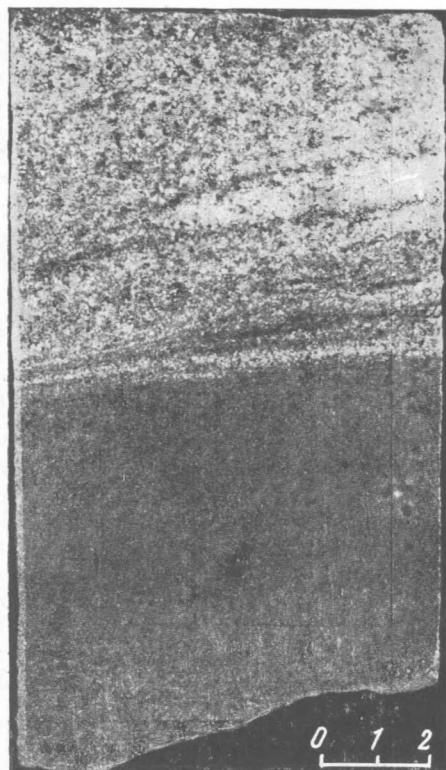
7



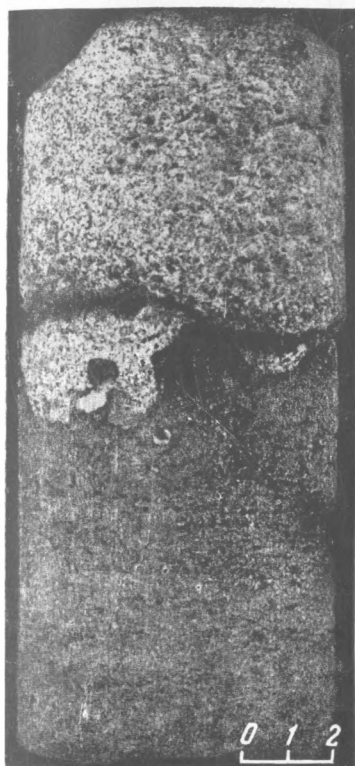
6



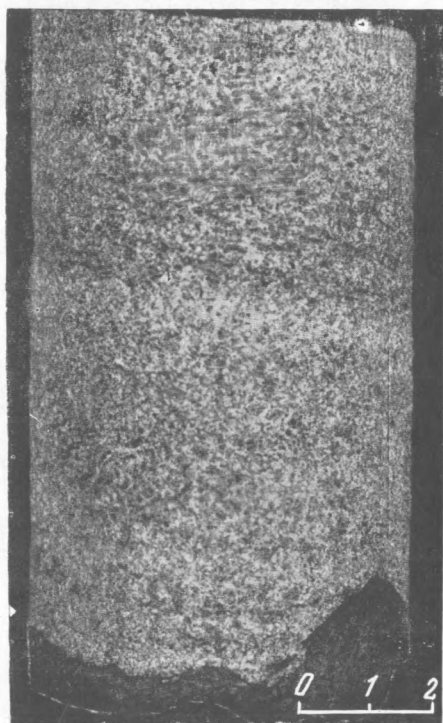
8



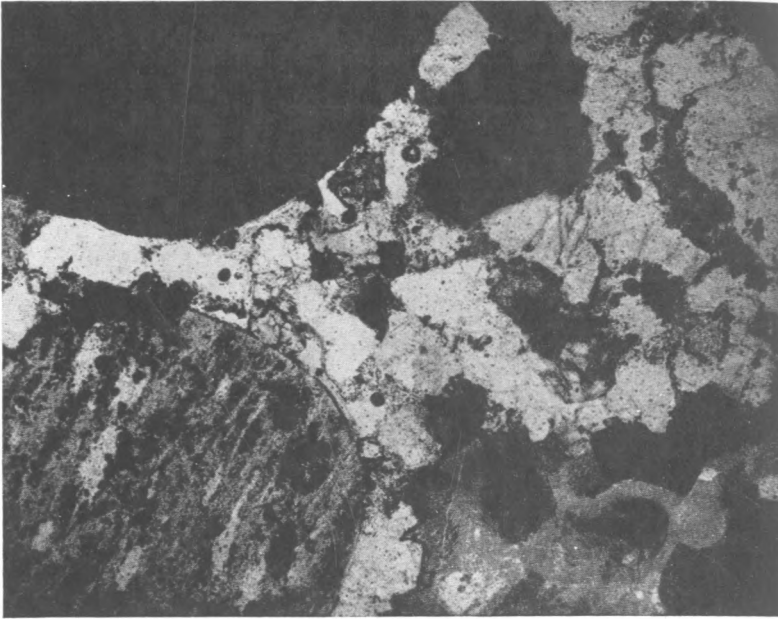
9



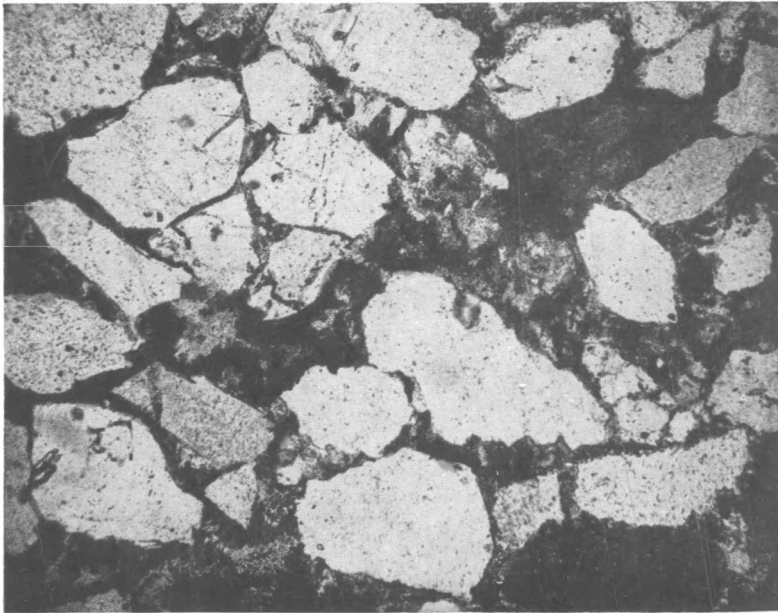
10



11



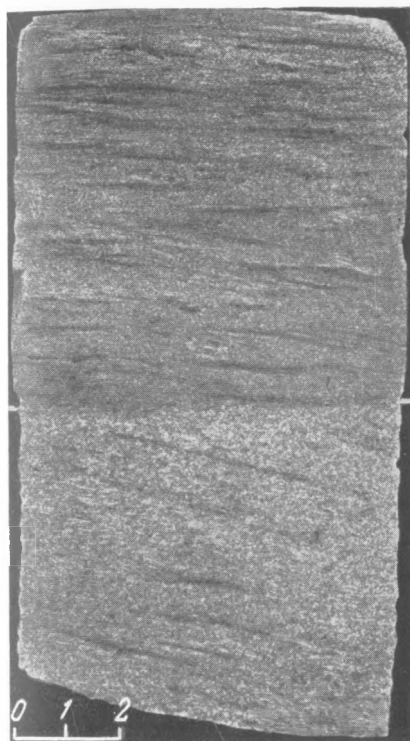
12



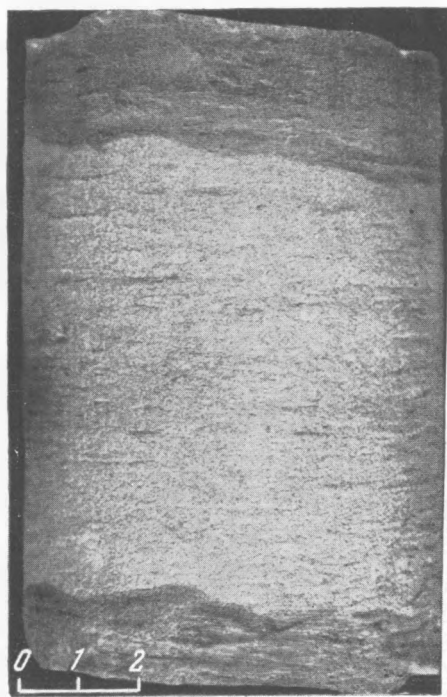
13



14



15



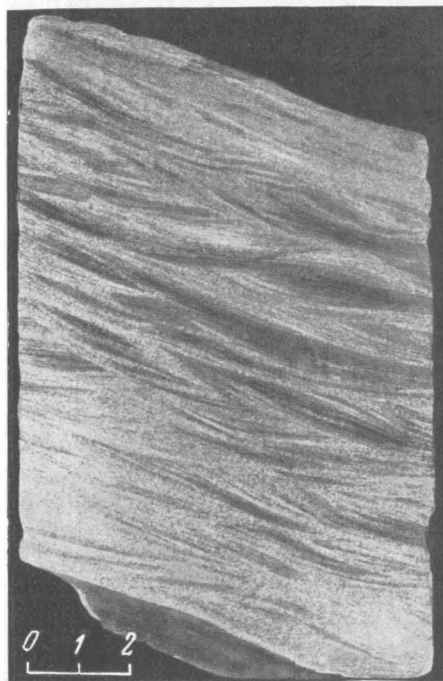
16



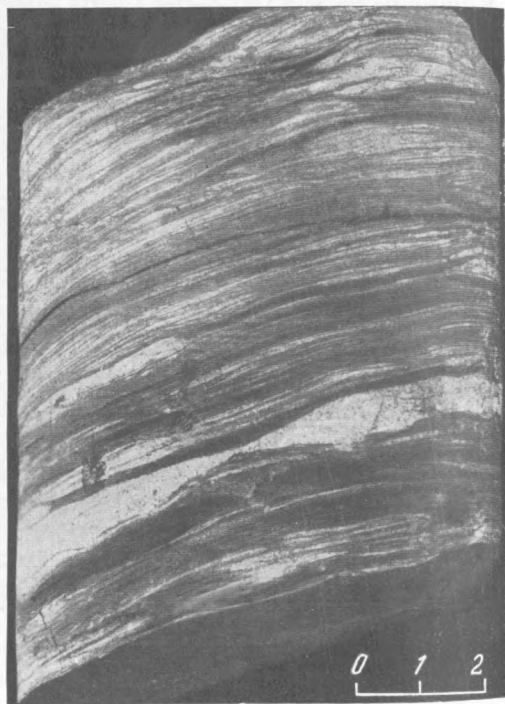
17



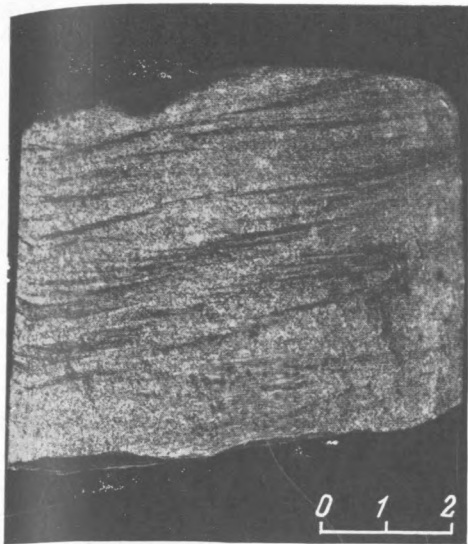
18



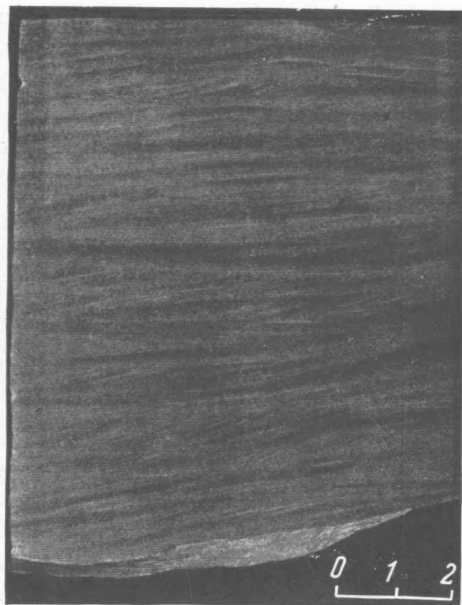
19



20



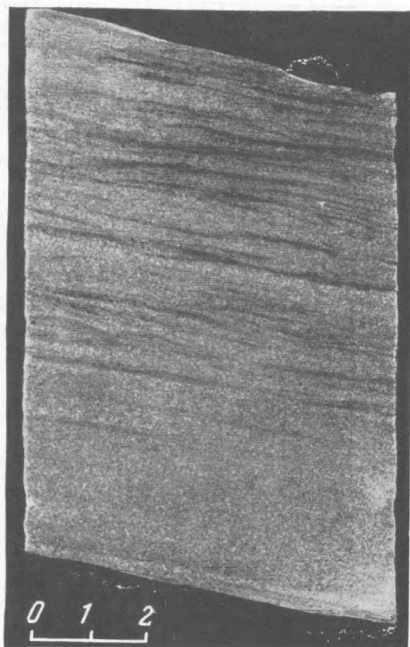
21



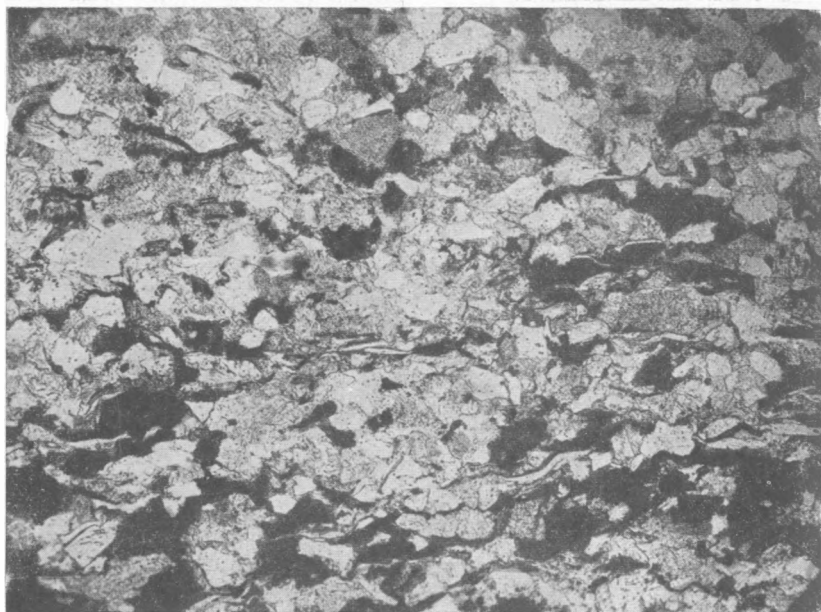
22



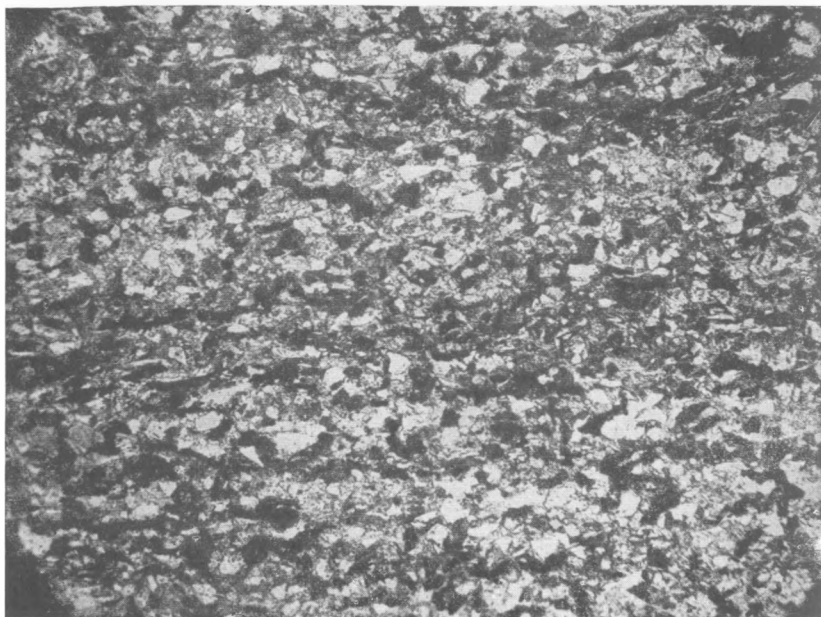
23



24



25



26

М. И. РИТЕНБЕРГ и З. В. ТИМОФЕЕВА

АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ФАЦИИ СВИТ C_2^5 — НИЗОВ C_2^7 СЕВЕРНОЙ
ОКРАИНЫ ДОНБАССА

ВВЕДЕНИЕ

Литологическими исследованиями, проведенными в Лисичанском, Марьевском, Алмазном, Успенском, Ворошиловградском, Краснодонском и частично Каменском районах, был охвачен разрез основных продуктивных свит среднего карбона — C_2^5 , C_2^6 и C_2^7 (преимущественно нижняя часть).

Основной фактический материал для изученной площади был получен при полевых наблюдениях на естественных обнажениях, в карьерах и при описании керна буровых скважин.

Большое внимание уделялось изучению площадного распространения пород, в частности мощных толщ песчаников, и изменения первичных генетических признаков от северо-западных районов до восточных. В связи с различной обнаженностью и разведанностью отдельных районов северной окраины, не все аллювиальные пачки были изучены и прослежены на площади с одинаковой степенью детальности.

Общий комплекс пород, слагающих свиты C_2^5 — C_2^7 (нижняя часть), в пределах северной окраины представлен периодическим чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов, известняков и углей, причем количественные соотношения и мощности этих пород значительно различаются в разрезе каждой из свит. Эти отложения формировались в обстановке многократно сменявшихся морских, прибрежно-морских, лагунно-заливно-дельтовых, болотных и аллювиальных условий.

Аллювиальные отложения, являющиеся предметом настоящей статьи, представлены в разрезе C_2^5 — C_2^7 северной окраины Донбасса рядом горизонтов, сложенных преимущественно песчаниками. Значительным распространением пользуются аллювиальные песчаники в разрезе свиты C_2^5 ; свита C_2^6 отличается минимальным развитием этих пород, особенно в восточной части, где они на значительной территории отсутствуют.

Как видно на фиг. 1, в разрезе свиты C_2^5 выделяются 15 пачек песчаников, нередко сливающихся и образующих мощные аллювиальные толщи, особенно на северо-западе — в Лисичанском районе. Аллювиальной толщей мы будем называть в дальнейшем мощную толщу песчаников и аргиллито-алевролитовых пород аллювиального генезиса, состоящую из двух или более накладывающихся друг на друга законо-

терные черты этих отложений, позволяющие установить аллювиальное их происхождение.

ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПЕСЧАНИКОВ СЕВЕРНОЙ ОКРАИНЫ ДОНБАССА

1. Песчаные пачки между известняками $K_1 - K_2$ («табачковые» песчаники)

Толща песчаников между известняками K_1 и K_2 , так называемые «табачковые» песчаники, получила свое название по характерному для них своеобразному зеленовато-бурому цвету, напоминающему цвет табака. Указания на аллювиальный генезис этой песчаной толщи имеются в работах С. Е. Колотухиной (1948, 1952).

Нашими исследованиями выяснено, что эта толща в действительности состоит из двух пачек песчаников, которые мы в дальнейшем будем называть ниже- и верхнетабачковыми. По направлению к северо-западу, к Лисичанску, эти пачки сливаются в единую мощную толщу.

Разрезы табачковых песчаников были изучены в пределах Лисичанского, Марьевского, Успенского и Краснодонского районов северной окраины Донбасса по многочисленным скважинам и обнажениям. Наиболее полный и интересный материал по строению табачковых песчаников был получен при их детальном изучении в обнажениях по балке Большой Лог (Лисичанский район), в обрывах р. Камышевахи (Марьевский район), в известном карьере «табачковых» песчаников близ ст. Лутугино (Успенский район) и, наконец, в Краснодонском районе — в обрывах долин рр. Каменка и Северный Донец.

А. Пачка нижнетабачковых песчаников

Для табачковых песчаников характерно залегание с размывом на подстилающих отложениях. Установление факта размыва основывается, в большинстве случаев, на непосредственных наблюдениях. В разрезах многочисленных скважин, в частности, в скв. 601 (фиг. 2) наблюдается резкая смена гранулометрического состава, с залеганием конгломератовидного песчаника непосредственно на мелком алевролите или аргиллите. Нижний контакт песчаников извилистый, неровный. В основании их нередко отмечается скопление гальки, гравия, щебня и т. д., в том числе значительного количества обломков пород нижележащих слоев.

Размыв в основании пачки нижнетабачковых песчаников наблюдался в трех точках в Большом Логу. Об интенсивности размыва можно составить себе представление по обнажениям в низовьях правого разветвления этой балки, где, по наблюдениям А. Н. Гейслера, а также нашим, на протяжении 250 м наблюдается размыв подстилающих отложений на глубину более 10 м. На верхней поверхности подстилающих пород видны следы размыва — карманы и углубления, заполненные песчаниками. Хорошо виден размыв в основании табачковых песчаников в карьере у ст. Лутугино, который был недавно описан в работе С. Е. Колотухиной (1948).

Наличие размыва в основании нижнетабачковых песчаников устанавливается не только непосредственными наблюдениями, но и косвенно, путем сопоставления разрезов близко расположенных буровых скважин. При таком сопоставлении часто обнаруживается, что пласты угля и известняка, обычно хорошо выдерживающиеся на больших площадях, в разрезе соседней скважины, отстоящей всего на несколько километров или

даже сотни метров, внезапно обрываются, замещаясь мощной песчаной пачкой.

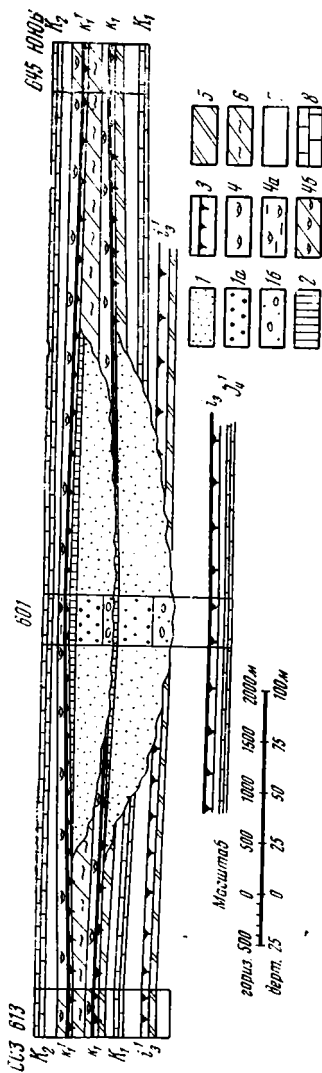
Так, например, в Лисичанском районе (фиг. 2) мощный и прослеживаемый на всей территории Донбасса пласт известняка K_1 и залегающие под ним аргиллиты и пласт угля i_3^1 , вскрытые скв. 613, на расстоянии 3,5 км в скв. 601 и ряде других скважин по линии II—II (фиг. 3, 4) сме-

няются по простиранию грубо-зернистым косослоистым песчанником, мощностью в несколько десятков метров. Между скважинами 602, 603 и 604 это замещение пласта известняка мощной пачкой грубозернистых нижнетабачковых песчанников прослеживается на расстоянии 300 м.

Объяснить такие быстрые переходы фациальным замещением невозможно. Они могут быть поняты лишь при допущении глубокого, резко неравномерного эрозионного размыва в основании нижнетабачковых песчаников. Резковолнистая поверхность контакта, большая амплитуда размыва и другие признаки исключают предположение о подводном абразионном размыве.

В разрезе пачки нижнетабачковых песчаников по литологическим признакам выделяются четыре части, характеризующиеся широким развитием того или иного собственного ей типа отложений.

Для первой, нижней части пачки типично присутствие гравелитов и мелкогалечных конгломератов (I тип отложений), сочетающихся в разрезе и на площади с грубозернистыми, плохо сортированными и косослоистыми крупнозернистыми песчаниками с ритмической сортировкой (фиг. 5, 6, 7). Эти песчаники особенно широко развиты в средней части пачки, при характеристике которой они и будут описаны.



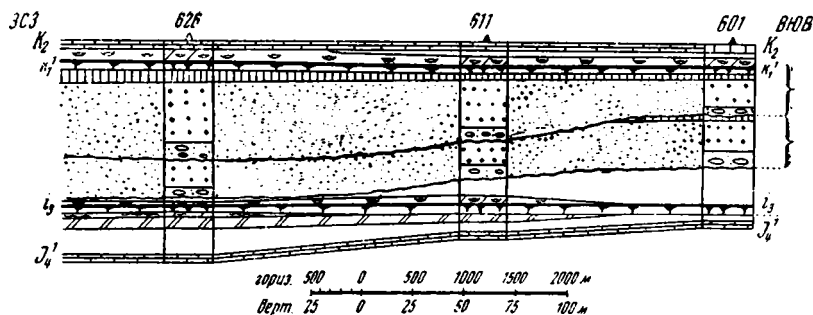
Фиг. 2. Фациальный профиль по линии I—I' поперек полосы распространения табачковых песчаников над пластом известняка К₁. Лисичанский район. Направление профили см. фиг. 4.

1 - отложения рудла; 1а - песчаники крупно- и мелкозернистые (II и III типы); 1б - гравелист, мелкозернистый конгломерат (тип 1); 2 - поймаемые отложения; 3 - уголь с подстилающей его почвой («нугателечный»); 4 - отложения с соленоватой фазой; 4а - аргиллит; 4б - алевролит; 5 - прибрежно-морские отложения - переслаивание алевролитов; 6 - отложения алевролитов мелководья заливов; 7 - морские отложения - аргиллит; 8 - морские отложения - известняк.

Конгломератовидные и гравелитовые участки представляют собою вытянутые линзы, мощностью от нескольких сантиметров до 20—30 см, длиной от 2 до 10 м. Нижний контакт этих линзовидных прослоев с подстилающими породами обычно неровный и резкий. Вверх по разрезу они нередко более или менее постепенно переходят в грубо- или крупнозернистые плохо сортированные песчаники — типа, изображенного на фиг. 5.

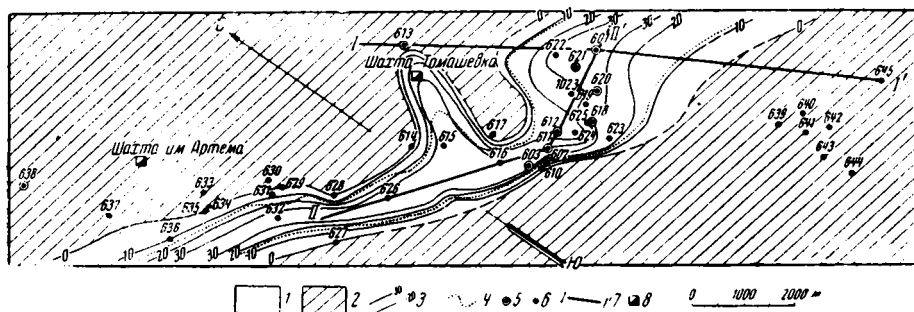
В ряде случаев отмечается расщепление линз гравелита и конгломерата. В разрезе пачки обычно наблюдается несколько таких линзовидных

прослоев. В основании они нередко сильно сближены и образуют как бы единый мощный прослой грубообломочного материала. Выше прослой грубообломочного материала, представленные преимущественно гравелитами, становятся более редкими. В 3—5 м выше основания пачки линзовидные прослои гравелитов и мелкогалечных конгломератов обычно



Фиг. 3. Фациальный профиль по линии II—II' вдоль полосы распространения табачковых песчаников над пластом известняка K₁. Лисичанский район. Направление профиля см. фиг. 4. Условные обозначения см. фиг. 2.

исчезают. Галька в конгломератах, размерами не превышающая 1,5—2 см, реже 2,5 см, представлена кремнем, кварцем, окремнелым известняком, аргиллитом, алевролитом. Среди гравийных зерен, как показало микроскопическое изучение, присутствуют обломки эффузивов, слюдяных сланцев, кварцево-сланцев, лимонитизированной сидеритовой породы и т. д.



Фиг. 4. План распространения толщи табачковых песчаников под углем K₁. Лисичанский район.

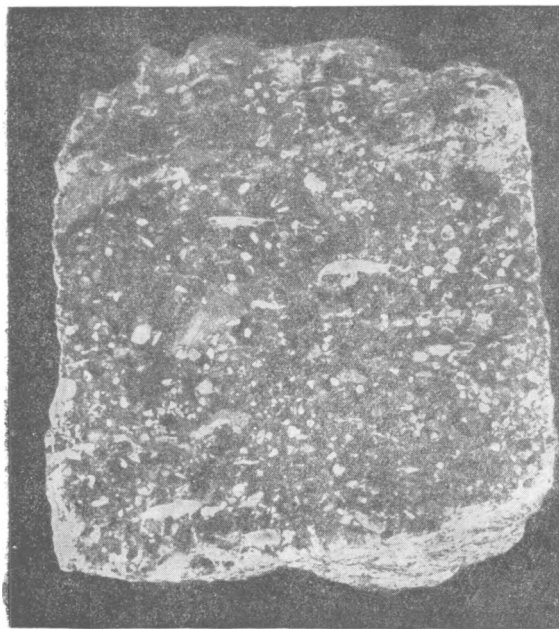
1 — область распространения песчаника; 2 — озерно-болотные отложения; 3 — изогипсы мощностей песчаника, в м; 4 — граница области размыта известняка K₁; 5 — буровые скважины, описанные детально; 6 — буровые скважины по описаниям ГРП; 7 — линии профилей (фиг. 2, 3); 8 — шахты.

Обычно к прослоям грубообломочного материала приурочены крупные обугленные, преимущественно стеблевые растительные остатки (фиг. 6). В обрывах р. Камышевахи (Марьевский район) встречаются крупные минерализованные остатки стволов каламитов, достигающие 2—2,5 м в длину и 0,3—0,4 м в диаметре. Приурочены они обычно к верхней части гравелитово-конгломератовых прослоев. В нижней части пачки, вскрытой по простиранию многочисленными карьерами и обнажениями вдоль р. Камышевахи в районе ст. Марьевка, в пределах отдельных участков наблюдается правильная ориентировка лежащих крупных

стволов, совпадающая обычно с преобладающим направлением падения косых слоев песчаников нижнетабачковой пачки (СЗ-ЮВ).

Нередко в разрезе нижней части пачки в сочетании с линзами грубо-обломочного материала отмечаются небольшие линзовидные прослои аргиллитов, алевролитов и мелкозернистых песчаников (см. фиг. 6, 7).

Своеобразие строения нижней части нижнетабачковой пачки, заключающееся: 1) в частой и сложной перемежаемости пород резко различного гранулометрического состава — от мелкогалечных конгломератов



Фиг. 5. Песчаник разнозернистый — гравелит в основании аллювиальных песчаников; пачка песчаников над пластом известняка K_1 — нижнетабачковая. Лисичанский район.

до мелкозернистых песчаников, аргиллитов, реже алевролитов, и 2) в чередовании пород с различной текстурой — от пород плохо сортированных, разнозернистых, неслоистых, представляющих в известном смысле «свал» обломков разных размеров, до косослоистых песчаников или горизонтально-слоистых алевролитов — свидетельствует о весьма сложной, периодически менявшейся динамике водной среды, в которой происходило отложение. Совпадение ориентировки косых слоев песчанника и направления стволов в гравелито-конгломератовых прослоях говорит в пользу одинаковой направленности потока.

По всем указанным признакам данные отложения пачки нижнетабачкового песчанника обнару-

живают большое сходство с пристрежневой фацией аллювия современных рек, выделяемой Е. В. Шанцером (1951).

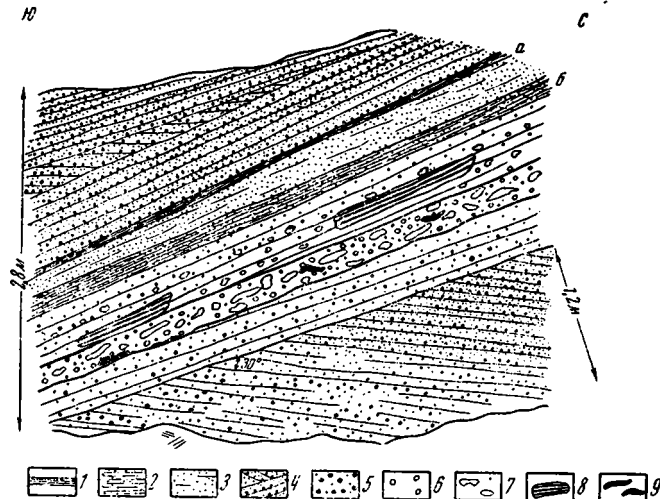
Мощность этой части толщи 2,5—3 м, реже 4—5 м.

Вторая, вышележащая, наиболее мощная часть разреза (5—10 м, реже 15 м) сложена в основном песчаниками с косой однонаправленной слоистостью и характерной ритмической сортировкой материала (II тип песчанников).

Породы этой части разреза представлены всеми гранулометрическими разновидностями песчанников от крупно- до мелкозернистых, причем последние особенно развиты в верхних ее участках. Редкие прослои гравелитов встречаются в виде маломощных линз в низах описываемой части нижнетабачкового песчанника.

Характерной особенностью структуры данных отложений является ритмическая сортировка, выражающаяся в том, что внутри косых слоев обычно имеет место постепенное уменьшение крупности зерна от основания каждого слоя к его верхней части. Выше по разрезу ритмическая сортировка становится менее четкой.

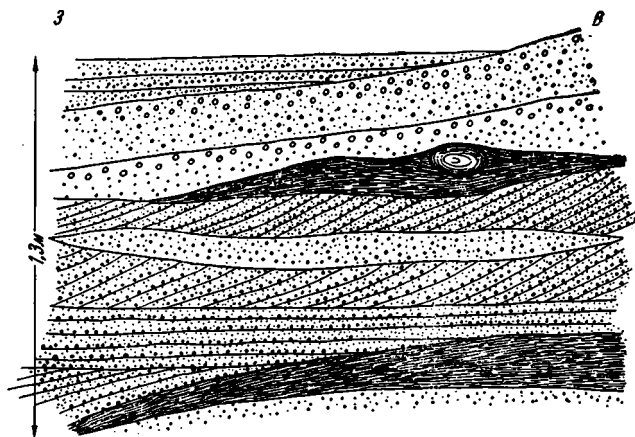
Косая слоистость, преимущественно однонаправленная, характеризуется так называемой «многоэтажностью», выражающейся в чередовании



Фиг. 6. Строение нижней части песчаников над пластом K_1 (пачка нижнетабачковых песчаников); р. Камышеваха, Марьевский район.

1 — аргиллит; 2 — алевролит, тонкозернистый песчаник; 3 — мелкозернистый песчаник; 4 — песчаник крупнозернистый до мелкозернистого, носослоистый с ритмической сортировкой; 5 — песчаник крупнозернистый, плохо сортированный; 6 — гравийные зерна; 7 — галька, в том числе неокатанные обломки аргиллитов; 8 — обломки стволов. Прослой а и б являются первично горизонтальными.

серий (фиг. 8, 9, 10). Углы наклона косых слоев в сериях составляют $20-30^\circ$. Мощность косых серий, достигающая в нижней части $0,6-1,0$ м, последовательно уменьшается по направлению к верхней части пачки.

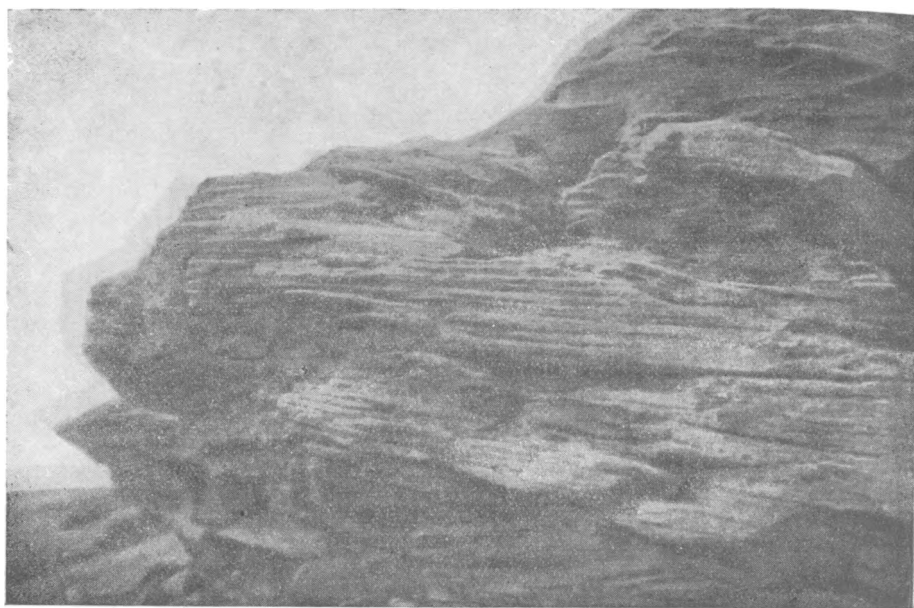


Фиг. 7. Деталь строения нижней части толщи нижнетабачковых песчаников над K_1 . Условные обозначения см. фиг. 6.

Общая однонаправленность косых серий, часто наблюдаемая в обнажениях, особенно наглядно иллюстрируется диаграммой-розой (фиг. 11), построенной С. Е. Колотухиной на основании массовых замеров косой

слоистости в обнажении нижнетабачкового песчаника (р. Камышеваха). На этой диаграмме видно преобладание азимутов падения косых слойков в юго-западных румбах. При этом азимуты падения отдельных слойков, как следует из диаграммы, обнаруживают значительные отклонения от некоторого среднего направления падения; эти отклонения заключены обычно в пределах $50-60^\circ$.

В отдельных разрезах (фиг. 12) отмечались разнонаправленные серии, однако, как это будет показано при описании песчаника «рубежного», эта видимая «разнонаправленность» в действительности обусловлена лишь сравнительно небольшими отклонениями в направлениях падения



Фиг. 8. Косая слоистость русловых песчаников над пластом известняка K_1 , пачка нижнетабачкового песчаника; р. Каменка, Краснодарский район.

косых слойков от основного, преобладающего направления, которые получают иногда резкое выражение в зависимости от ориентировки среза.

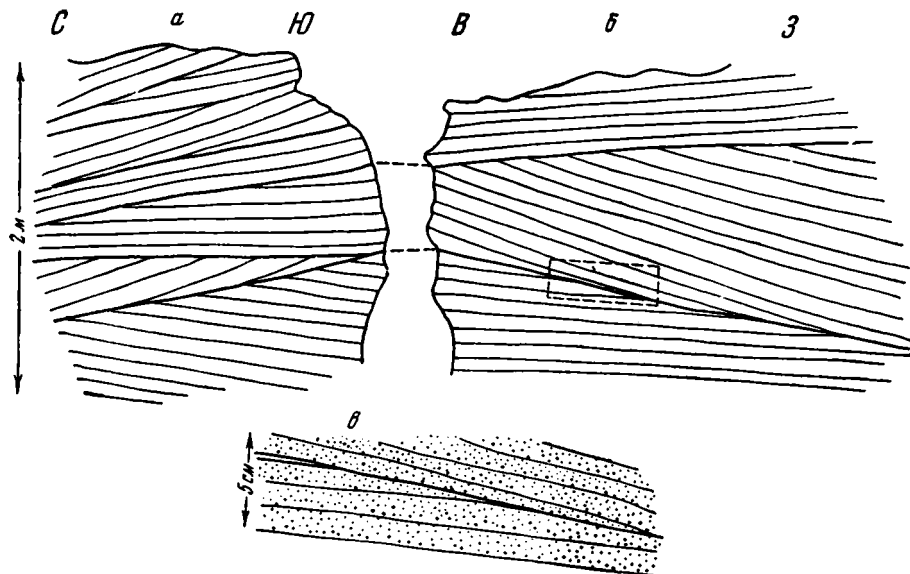
Такой тип косой слоистости очень близок к описанной рядом авторов в качестве характерной для речных отложений (Шандер, 1951; Жемчужников и Брунс, 1940, и др.). Подобная слоистость, судя по литературным данным, свойственна только аллювию и отличается от слоистости отложений иного генезиса.

Описанный тип слоистости, так же как и другие структурные и текстурные признаки — гранулометрический состав, ритмическая сортировка материала и т. д., соответствуют признакам фаций прирусловой отмели, описанной Е. В. Шандером (1951) для аллювия современных равнинных рек.

Микроскопическое изучение песчаников показало, что это полимиктовые, плохо сортированные песчаники с угловато-окатанной, угловатой и окатанной формой обломков (фиг. 13, 14). Состав их аркозово-граувакковый; в большом количестве присутствуют обломки пород (до 40%), кварц (40—50%), полевой шпат (5—10%), в меньшем количестве отмечены слюды, углистое вещество и др. Полевые шпаты в значительной своей

части представлены свежими (неразрушенными) разностями плагиоклазов, типа олигоклаз-андезина, и ортоклазом.

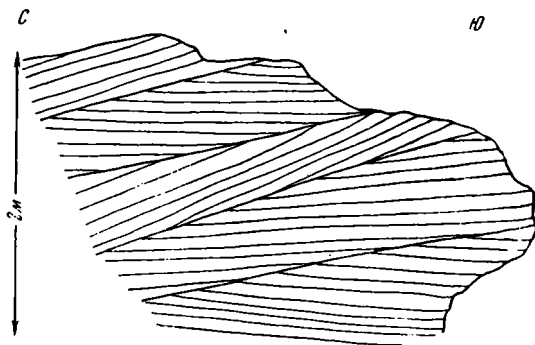
Среди обломков пород, наряду с большим развитием кварцитов, кварцево-серицитовых сланцев, глинистых сланцев, широко представ-



Фиг. 9. Схема косой слоистости в русловых песчаниках над K_1 ; пачка нижнетабачкового песчаника; р. Каменка, хут. Власов, Краснодарский район.
а, б — разрезы в разных плоскостях; в — детали разреза б.

лен материал эффузивных пород типа порфиритов (фиг. 14). В крупнозернистых разностях нижнетабачкового песчаника с р. Камышевах (Марьевский район) среди обломков пород до 50% принадлежит эффузивам. В восточном направлении относительная роль эффузивного материала уменьшается за счет увеличения роли кварцитов, кварцево-сланцевых сланцев и других пород. В районе ст. Лутугино эффузивы составляют до 25% от общего количества обломков пород, в Краснодарском районе всего 15%. В песчаниках Лисичанского района эффузивный материал пока не отмечался, что, возможно, объясняется их недостаточной петрографической изученностью. Характерный для табачковых песчаников желтовато-зеленый (в выветрелом состоянии) цвет, связанный с присутствием продуктов разложения эффузивных обломков, здесь сохраняется.

Рассматриваемые песчаники характеризуются относительно небольшим количеством (5—15%) хлоритового, кремнисто-глинистого и глинистого цемента порового или контактового типа.



Фиг. 10. Схема косой слоистости в русловых песчаниках над K_1 ; пачка нижнетабачкового песчаника; р. Каменка, хут. Власов, Краснодарский район.

Изучение иммерсионным методом минералов тяжелой фракции показало преобладание среди аксессуарных минералов граната и апатита и присутствие барита, хлорита и других минералов.

Плохая сортировка обломочного материала отвечает отложению в условиях быстрого руслового потока. Угловатая и угловато-окатанная форма зерен, обогащение обломками пород, притом такими хрупкими и нестойкими, как порфириды, присутствие сравнительно свежих зерен полевых шпатов, наличие апатита — все эти особенности указывают на относительно короткий путь транспортировки обломочного материала.

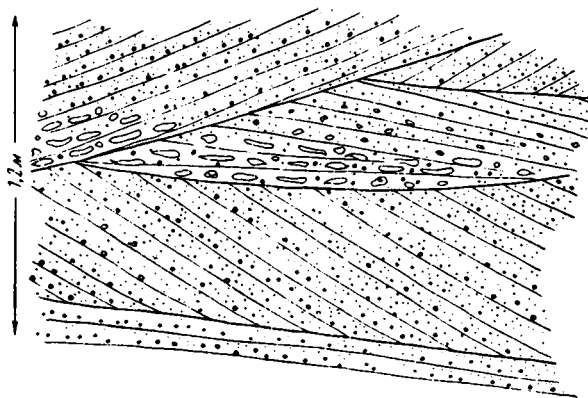
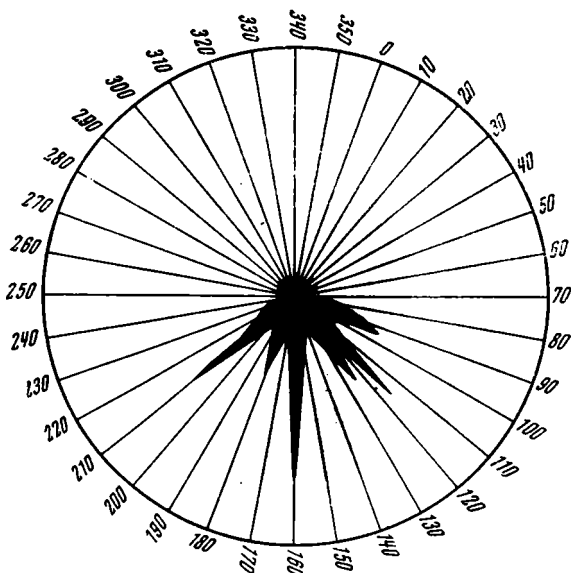
Аркозово - граувакковый состав песчаников при значительной роли обломочного материала эффузивного происхождения, равно как апатито-гранатовая ассоциация акцес-

Фиг. 11. Диаграмма ориентировки направлений падений слоев косых серий в русловых песчаниках над пластом известняка K_1 ; пачка нижнетабачкового песчанника; р. Камышеваха, Марьевский район.

сорных минералов, составляют специфическую особенность, свойственную данной пачке и другим аллювиальным пачкам нижней части свиты C_2^5 . Как будет ниже показано на примере толщи «рубежных» песчаников, песчанники верхней части свиты C_2^5 отличаются совершенно иным составом основных и акцессорных минералов и, в частности, отсутствием обломков эффузивов.

Третья часть разреза нижнетабачковых песчаников характеризуется наличием мелкозернистых песчаников с косоволнистой и перекрестноволнистой слоистостью (III тип песчаников). Они либо перекрывают песчанники II типа, либо частично замещают их по простиранию. Значительно более редко они налегают на гравелиты и мелкогалечные конгломераты, характерные для нижней части нижнетабачковой пачки.

В разрезе третьей части пачки обычно сочетаются элементы косой



Фиг. 12. Деталь строения средней части руслового песчанника над K_1 , пачка нижнетабачкового песчанника; р. Камышеваха, Марьевский район.

и волнистой слоистости при большей роли косой. Масштабы слоистости различны — от сравнительно крупной (редко) косой и мультобразной до очень мелкой волнистой, обычно осложняющей косую слоистость. Серии косых слоев, мощностью в 10—15 см, реже до 20—45 см, часто срезаются мультобразными сериями (фиг. 15, 16) или сериями с горизонтально-волнистой слоистостью. Границы серий имеют чаще всего вогнутую, реже выпуклую форму и обычно не параллельны друг другу, а пересекаются под значительными углами, создавая иногда впечатление перекрещивания косых серий. Выражены они обычно нечетко, особенно в верхней части, где косые слои постепенно переходят в полого-косо-волнистые, а иногда и в горизонтально-волнистые. Косые слои имеют более сложное строение в отличие от описанной выше косой слоистости песчанников II типа. Они состоят или из отдельных мелких прерывистых, иногда слегка волнисто-прерывистых штрихов (фиг. 16) или из серий очень мелких косых слоев.

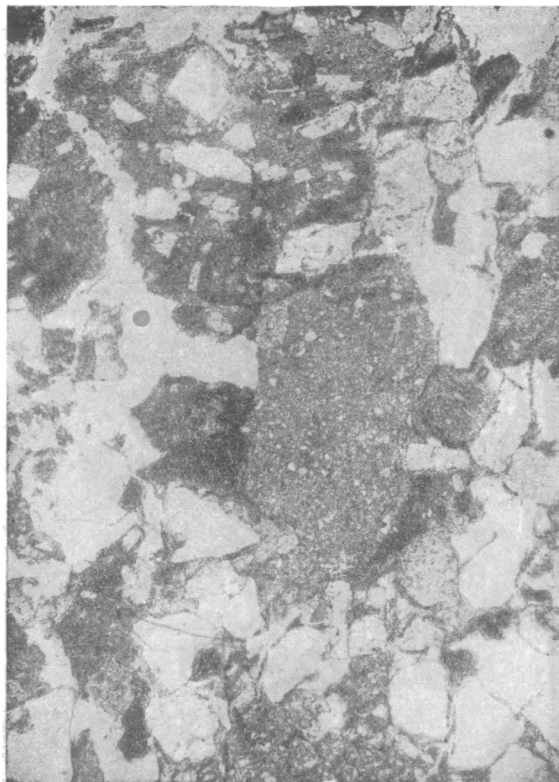
Наблюдается и мелкая косая однонаправленная слоистость, близкая к слоистости песчанников II типа. Она характеризуется меньшими масштабами, более пологими углами наклона ($10-15^\circ$) и чередованием с горизонтальными слабо волнистыми сериями. Слоистость обусловлена обычно присутствием большого количества растительного детрита на плоскостях наложения и изменением гранулометрического состава.

Следует особенно подчеркнуть необходимость, при наблюдении над слоистостью данного типа, использования как обнажений, так и кернавого материала. При наблюдении по керну выявляется обычно только мелкая волнистая или прерывистоволнистая слоистость (фиг. 17), являющаяся, как указывалось выше, только деталью более крупной слоистости. В ряде случаев песчанник по керну кажется однородным и обладающим резкой прерывистой слоистостью за счет отдельных редких примазок обугленного растительного материала. В обнажениях виден общий тип слоистости (фиг. 15) — наличие мелких косых серий линзовидной формы, срезаемых мультобразными или горизонтально-слоистыми. Детали же тонкой слоистости в обнажениях обычно скрадываются. Такой характер слоистости, резко отличающийся от описанной косой однонаправленной



Фиг. 13. Аркозово-граувакковый плохо сортированный крупнозернистый русловой песчанник над K_1 ; р. Камышеваха, Марьевский район. Видны сильно разложившиеся обломки эффузивов, глинистых сланцев, кремня, кварца. Увел. 20.

слоистости предшествующего типа прежде всего своим более мелким масштабом, свидетельствует о значительном изменении динамики потока в сторону ее ослабления. Наличие мелкой косой слоистости, близкой к однонаправленной и осложненной тонкой перекрестно- и косоволнистой слоистостью, в отдельных участках вытесняющей первую, указывает, по видимому, на то, что близкий к однонаправленному поток временно ослабевает и сочетается с мелкими волнениями среды типа ветровой ряби и т. п.



Фиг. 14. Аркозово-граувакковый разнотернистый русловой песчаник над пластом известняка K_1 ; р. Камышеваха, Марьевский район. Видна угловатая и угловатоокатанная форма зерен. Обломки алевритов, порфиринов, кварца. Увел. 20.

признаки свидетельствуют об ослабленной динамике течения. Сравнение их с описанными Е. В. Шандером признаками отложений фации верхней части прирусловой отмели позволяет отметить большое сходство между ними, заключающееся в аналогичном характере слоистости и сходном месте, занимаемом этими отложениями в общем комплексе аллювиальных отложений.

В Лисичанском районе описанными мелкозернистыми песчаниками III типа заканчивается разрез нижнетабачковой пачки. На них с размывом залегают грубозернистые, гравелитово-конгломератовые прослои нижней части верхнетабачковых песчаников.

В восточных районах, в Успенском (Лутугинский карьер) и Краснодонском, в верхней части нижнетабачковых песчаников отмечается присутствие четвертого комплекса песчано-аргиллитово-алевролитовых отложений (IV тип). Мощность их по сравнению с предыдущими типами

Как уже указывалось, на плоскостях наложения скапливаются в большом количестве детрит и мелкие обугленные обрывки древесины.

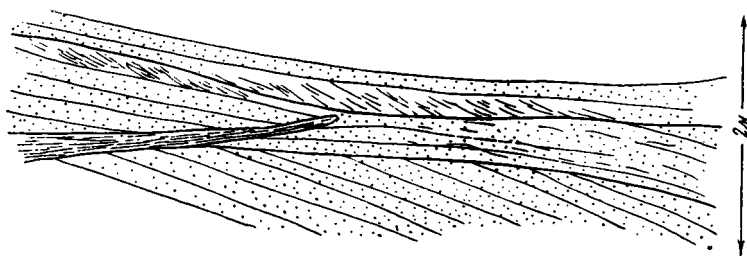
Мощность описанных песчаников в разрезе обычно невелика, от 2 до 5 м. В ряде разрезов, расположенных поблизости от границ полосы распространения нижнетабачковой пачки, мощности отложений данного типа иногда увеличиваются до 10 м (скв. 801).

Тесная связь отложений III типа как в разрезе, так и на площади с косослоистыми песчаниками II типа, а последних с гравелитовыми и мелкогалечными прослоями, позволяет рассматривать их в едином комплексе русловых отложений.

Мелкозернистый состав, мелкая косая, косоволнистая и перекрестно-волнистая слоистость, часто сочетающаяся с мелкой косой, — все эти

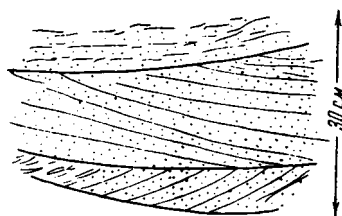
невелика (от 0,4 до 1,5 м), а иногда они вовсе отсутствуют в разрезе, будучи замещены по простираению песчаниками III типа (с которыми они связаны постепенными переходами).

Особенностью отложений IV типа является частая перемежаемость пород разного гранулометрического состава. Характер этого чередования не остается постоянным. В разрезе преобладает то крупный алевролит или тонкозернистый песчаник, образующий прослой мощностью до 8—

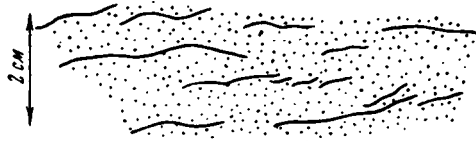


Фиг. 15. Пологая, косая, косоволнистая слоистость верхней части русловых песчаников над пластом известняка K_1 , пачка нижнетабачкового песчаника; р. Камышевах, Марьевский район.

10 см, чередующиеся с мелкими линзовидными прослоями мелкого алевролита, а иногда и аргиллита, то мелкий алевролит или аргиллит с подчиненными линзовидными прослоями более крупнозернистых пород. Иногда отмечались прослой аргиллита мощностью до 30 см, переполненные отпечатками листьев хорошей сохранности. В более крупнозернистых прослоях обычно наблюдается косоволнистая и иногда мелкая косая однонаправленная слоистость.



Фиг. 16. Косая, косоволнистая слоистость верхней части русловых песчаников над пластом известняка K_1 , пачка нижнетабачкового песчаника; р. Камышевах, Марьевский район.



Фиг. 17. Деталь косоволнистой слоистости верхней части русловых мелкозернистых песчаников над пластом известняка K_1 , пачка нижнетабачковых песчаников по керну; Краснодарский район.

Прослой мелкого алевролита и аргиллита отличаются тонкой линзовидноволнистой или прерывистоволнистой, иногда горизонтальной слоистостью. Слоистость обусловлена скоплениями детрита, мелких обугленных растительных обрывков и слюды. Неоднократно наблюдались 1—2 прослоя так называемого «кучерявчика» (почвы) и подпочвы углей, заканчивающиеся в ряде случаев маломощными прослоями глинистых углей (по 6—10 см). Фауна в описываемых отложениях не встречена.

Микроскопическое строение отложений IV типа характеризуется плохой сортировкой обломочного материала и преобладанием угловатых и угловато-окатанных зерен, главным образом кварца. Цемент алевритовых прослоев глинисто-серицитовый, с выделением на отдельных

участках сферолитов сидерита. Полевые шпаты присутствуют как свежие, так и разложенные. Участками наблюдается обилие углистых обломков и скопление чешуек слюды.

Вверх по разрезу отложения этого типа сменяются отложениями подпочвы и почвы угольного пласта k_1^1 .

Большая тонкость материала, слагающего отложения IV типа, и хорошая его сортировка в отдельных прослоях свидетельствуют об образовании их в относительно спокойной среде. Частое чередование различных по гранулометрическому составу пород, среди которых относительно большую роль играют прослои алевролитов, и резкие изменения характера слоистости в зависимости от гранулометрического состава прослоя — от косоволнистой и мелкой косой до горизонтальной, указывают на отложение осадка в условиях смены силы и скорости направленного течения.



Фиг. 18. Схема распространения песчаника (заштрихована) над пластом известняка K_1 , пачка нижнетабачковых песчаников; северная окраина Донбасса.

Отложения IV типа пространственно и генетически связаны с охарактеризованными ранее типами песчаных отложений в единый комплекс, в котором они занимают закономерное место выше отложений II и III типов, образовавшихся предположительно в условиях прирусловой отмели. Основываясь на структурных и текстурных признаках отложений IV типа и на их положении в разрезе песчаного горизонта, мы допускаем их образование в пойменных условиях.

Остановимся на особенностях пространственного распространения пачки нижнетабачкового песчанника.

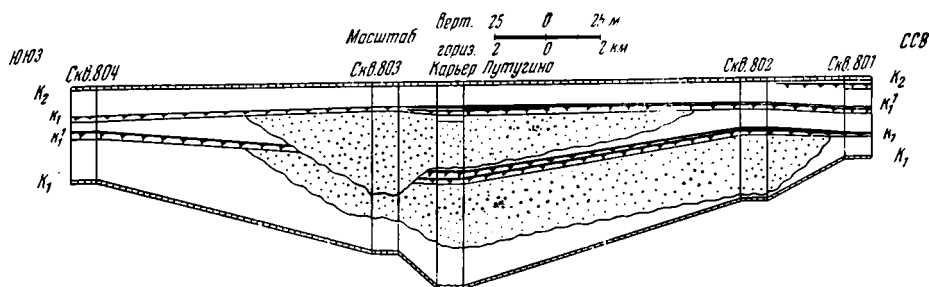
На схеме фиг. 4 ясно вырисовывается полосовидное распространение табачковых песчаников в плане на территории Лисичанского района. Нижнетабачковые песчаники и в пределах всей северной окраины Донбасса залегают полосой (фиг. 18), вытянутой с северо-запада на юго-восток и прослеживаемой от Лисичанска до Белой Калитвы. Ширина полосы постепенно увеличивается к юго-востоку с 5—10 км в Лисичанском районе до 25—28 км в Успенском и Краснодонском.

На профилях, построенных вкрест простирания этой полосы, наибольшие мощности песчаников наблюдаются в осевой ее части (до 30—35 м) и быстро уменьшаются до полного выклинивания к краям (фиг. 2, 19). Соответственно, наиболее глубокий размыв приходится на осевую часть полосы, где мощность песчаной линзы максимальна; к краям глубина

размыва быстро уменьшается. Вдоль осевой части полосы мощности испытывают очень незначительное возрастание в юго-восточном направлении (фиг. 20).

Таким образом, распространение пачки нижнетабачковых песчаников сопровождается размывом подстилающих пород. В Лисичанском районе размыв в основании нижнетабачковых песчаников захватывает на значительной площади известняк K_1 и даже опускается до угля i_3^1 (верхи свиты S_2^1); восточнее, начиная с Марьевского района, известняк K_1 уже не размыт, а еще восточнее над известняком сохраняется мощная толща аргиллитов.

Внутреннее строение и литологический состав нижнетабачковых песчаников испытывают закономерные изменения как вкрест, так и вдоль их простирания. В осевой части линзы песчаников, где последние обладают максимальной мощностью, «аллювиальные» признаки песчаников развиты наиболее отчетливо: большое развитие здесь получают гравелиты и конгломераты (I тип), косослоистые песчаники и т. д.



Фиг. 19. Литологический профиль вкрест полосы распространения аллювиальных песчаников над пластом известняка K_1 , пачка нижнетабачковых песчаников; северная окраина Донбасса.

Напротив, в краевых частях линзы уменьшение мощности горизонта сопровождается заметным уменьшением роли I и II типов, т. е. гравелитов, конгломератов, косослоистых песчаников и пр., за счет возрастания относительного развития III и IV типов песчаников и алевролитов с прерывистой косоволнистой слоистостью. Такие соотношения установлены, например, в районе ст. Лутугино по ряду обнажений и скважин и в районе ст. Меловая, где, как видно из фиг. 19 (скв. 802—801), пачка близка к полному выклиниванию.

Вдоль полосы распространения нижнетабачковых песчаников в северо-западном направлении гранулометрический состав отложений закономерно изменяется в сторону возрастания крупности обломочного материала, увеличения роли гравийно-конгломератовых прослоев в основании пачки, большей четкости ритмической сортировки материала и т. д.

Приведенные данные показывают, что нижнетабачковые песчаники выполняют вытянутую с северо-запада на юго-восток корытообразную ложбину и представляют единый, сложно построенный комплекс в основном песчаных отложений, который испытывает закономерные изменения как вкрест, так и по простиранию толщи. Эта толща с размывом «вложена» во вмещающие более древние породы, причем глубина размыва находится в зависимости от мощности и литологического строения толщи.

Таким образом, вся сумма признаков: залегание с размывом на подстилающих породах, относительно крупнозернистый состав и плохая сортировка песчаных отложений, преобладание в значительной части пачки косой однонаправленной многоэтажной слоистости, присутствие

грубого растительного материала, характер изменения перечисленных признаков в разрезе, а также данные о региональном распространении нижнетабачковых песчаников — согласно приводят к выводу об их аллювиальном происхождении в условиях речной долины, протягивающейся с северо-запада на юго-восток.

В пользу того, что эта река текла с северо-запада к юго-востоку, а не наоборот, говорят, кроме общих палеогеографических соображений, данные статистической обработки косой слоистости (наклоны косых слоев сосредоточены в юго-восточных румбах), уменьшение грубости обломочного материала и глубины вреза речной долины к юго-востоку и т. д.

Б. Пачка верхнетабачковых песчаников

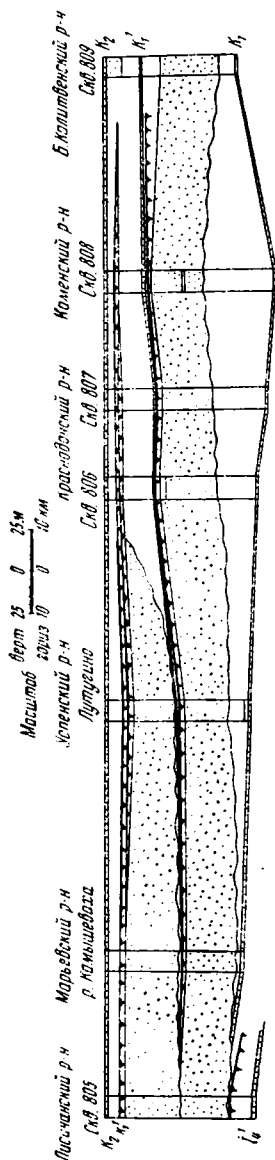
Пачка верхнетабачковых песчаников в разрезе залегает стратиграфически выше нижнетабачковых. В Лисичанском районе оба горизонта нередко составляют единую мощную толщу (фиг. 20), в Успенском районе отделяются углем k_1 и залегающими выше слоями алевролитов и аргиллитов.

В основании верхнетабачковых песчаников также устанавливается размыв, наблюдавшийся, например, в карьере табачковых песчаников в районе ст. Лутугино и выявленный при сопоставлении разрезов близко расположенных скважин (фиг. 19, 20).

В литологическом отношении пачка аналогична нижнетабачковой. В ней выделяются аналогичные четыре основные части, литологическая характеристика которых дана выше.

Минералого-петрографический характер обеих пачек вполне сходен.

В плане пачка верхнетабачкового песчаника представляет полосу, которая от Лисичанского района на северо-западе до Успенского на юго-востоке почти точно совпадает с полосой нижнетабачкового песчаника, а между Успенским и Краснодонским районами несколько отклоняется к югу; далее к юго-востоку эта пачка установлена в Лиховском и Зверевском районах; на значительной части Краснодонского района, в



Фиг. 20. Литологический профиль вдоль полосы распространения аллювиальных песчаников над пластом известняка K_1 , пачка нижнетабачковых песчаников; северная окраина Донбасса.

Каменском и Белокалитвенском районах она отсутствует.

В поперечном сечении пачка верхнетабачковых песчаников представляет собою линзу, обычно несколько более узкую, чем линза нижнетабачковых песчаников. Так, в районе ст. Лутугино ширина ее равняется 15—17 км (фиг. 19) и уменьшается к северо-западу. В этом же направлении увеличивается глубина размыва в основании пачки.

Если в пределах Успенского района лишь в отдельных скважинах удастся установить, что этот размыв затрагивает пласт угля k_1 и верхний нижнетабачкового песчаника, то в Лисичанском районе, как уже

отмечалось, обе пачки сливаются в единую толщу. Наметить границу между ними удастся по появлению (примерно в середине толщи или несколько ниже) группы близко расположенных друг к другу грубых конгломератовидных и гравелитовых прослоев, которые вверх сменяются той же последовательностью всех основных типов песчаных отложений.

Толща песчаников, возникшая в результате наложения верхнетабачковой пачки с размывом на нижнетабачковую, в Лисичанском районе пройдена рядом скважин. Используя эти данные, удастся оконтурить площадь распространения толщи, имеющей вид узкой извилистой полосы, и наметить примерное расположение изопахит песчаников. Обнаруживается, что с наибольшими мощностями толщи табачковых песчаников связана полоса отсутствия (размыва) известняка K_1 (фиг. 4).

Из приведенных кратких сведений о верхнетабачковой пачке следует, что по литологическим признакам, условиям залегания и площадному распространению она подобна описанной выше и что на нее могут быть распространены сделанные ранее выводы об аллювиальном происхождении.

Интересную особенность, свойственную и некоторым другим аллювиальным толщам изученных свит, представляет примерное совпадение площадей распространения пачек верхне- и нижнетабачковых песчаников. Как уже отмечалось, эта унаследованность в площадном распространении пачек проявляется особенно резко на западе, в Лисичанском районе, и постепенно утрачивается к востоку от Успенского района. Явление унаследованности в расположении долин ниже- и верхнетабачковых песчаников — долин, образование и заполнение которых во времени очень близко, может свидетельствовать о некоторых характерных моментах геологической истории. Повидимому, к северо-западу от Лисичанского района в течение всего времени от начала накопления аллювия нижней пачки до конца отложения верхней продолжала устойчиво существовать речная долина, то удлиняющаяся в моменты регрессии далеко к юго-востоку (нижнетабачковый песчаник), то укорачивающаяся во время трансгрессий и не захватывающая территорию северной окраины Донбасса, то вновь вытягивающаяся к юго-востоку (время накопления верхнетабачкового песчаника). В рельефе после отложения аллювия нижней пачки могла сохраняться слабая депрессия на месте долины, использованная при возобновлении эрозии перед накоплением верхнетабачкового песчаника.

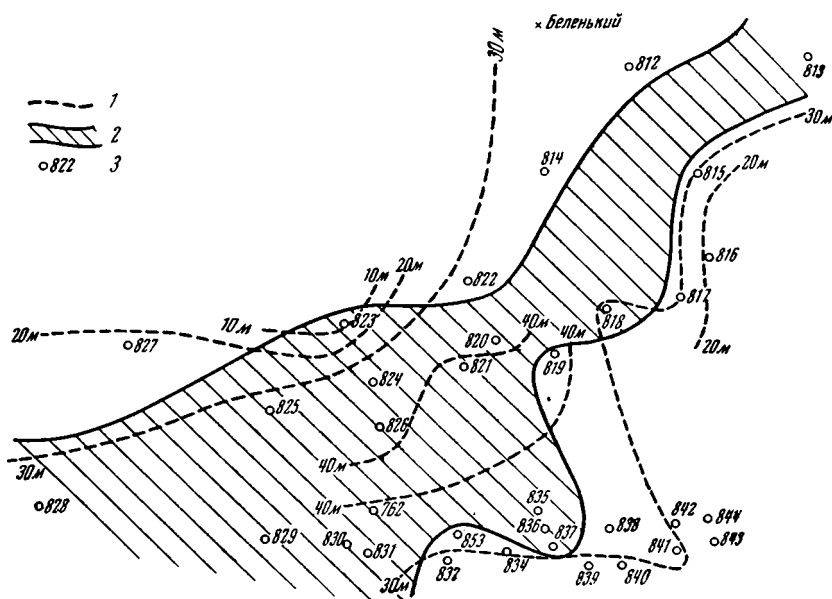
Расположение долин (фиг. 19), заполнявшихся как ниже, так и верхнетабачковыми песчаниками, в пределах Успенского района совпадает с зоной местного локального увеличения мощностей осадков, приуроченной к Успенской мульде.

2. Песчаные пачки между известняками K_2 — K_4 («лисьи» песчаники)

Выше верхнетабачковой пачки, между пластами известняков K_2 — K_4 прослеживается несколько пачек песчаников, известных под названием «лисьих». По литологическому строению и минералого-петрографическому составу они обнаруживают большое сходство с описанными пачками табачковых песчаников.

Присутствуют лисьи песчаники на значительной площади северной окраины от Лисичанска на северо-западе до Каменска на юго-востоке. Точно оконтурить площадь распространения какой-либо пачки лисьих песчаников не удалось из-за недостатка материала. Однако на ряде участков для одной из пачек лисьих песчаников, залегающей под углем K_3 , при построении изопахит наметилось полосовидное распространение

зоны максимальной мощности песчаника. Как видно из фиг. 21, с этой полосой примерно совпадает зона размыва подстилающего пласта известняка K_3 . Ориентировка этой полосы в разных районах различная: на участке Ворошиловград—Краснодон она имеет юго-восточное простирание, на участке Изварино—Гундоровская (фиг. 21) — северо-восточное. В пределах Лисичанского района пачки лисьих песчаников обычно сливаются в одну толщу, составляющую в ряде разрезов единое целое



Фиг. 21. Схема соотношения мощности средней пачки лисьих песчаников под пластом угля K_3 и размыва подстилающего известняка K_3 ; хут. Белецкий — ст. Изварино, Краснодарский район.
1 — изопахиты мощности песчаника в м; 2 — зона размыва известняка K_3 ; 3 — скважины.

с толщей табачковых песчаников (фиг. 1). В восточной части северной окраины отдельные пачки лисьих песчаников обычно разобщены отложениями морского генезиса.

Другие толщи песчаников, имеющих между известняками K_4 и K_9 , также имеют общие структурно-текстурные особенности строения с табачковыми песчаниками. Площадное распространение большинства их установить не удалось. В пределах той сравнительно узкой полосы северной окраины, в которой свита C_2^5 доступна изучению, песчаники прослеживаются в виде небольших линз. Несколько большее развитие получают толщи аллювиальных песчаников в средней части свиты на северо-западе в Лисичанском районе, где они образуют в ряде разрезов единую песчаную толщу.

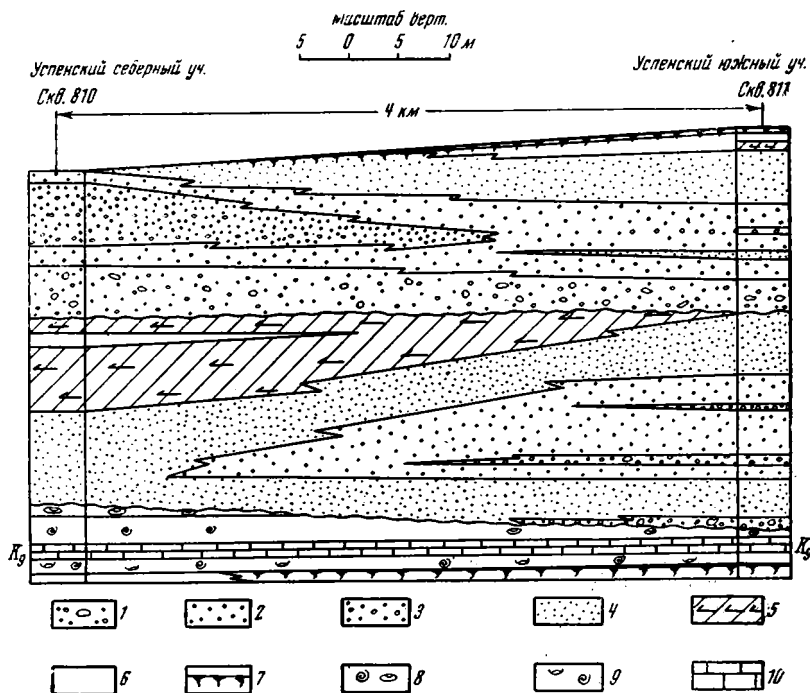
3. Песчаные пачки над известняком K_9 («рубежные» песчаники)

Толща мощных песчаников над K_9 называется обычно «рубежными» песчаниками, по ее месту в разрезе на границе двух свит C_2^5 и C_2^6 , состав которых в пределах северной окраины Донбасса резко различен.

Изучены рубежные песчаники в Марьевском районе (балка Кондратьевская), в Алмазном районе (карьер около ст. Ломоватка, р. Лозовая

у с. Краснополье), в Успенском районе (балки Пашенная и Карагуз), в Краснодонском районе (балки Беленькая и Мартышкина) и, наконец, в Каменском районе (балка Большая Говейная). Кроме того, были использованы данные многочисленных скважин, в основном в Успенском и Краснодонском районах.

Изучение литологических признаков толщи рubeжных песчаников позволило установить в ней двухъярусное строение (фиг. 22).



Фиг. 22. Литологический профиль через рubeжные песчаники над пластом известняка K_9 ; Лутугино, Успенский район.

1 — крупнозернистый песчаник с гравием и галькой; 2 — песчаник крупнозернистый — мелкозернистый с ритмической сортировкой (II тип); 3 — песчаник среднезернистый с ритмической сортировкой с примесью граица (II тип); 4 — песчаник мелкозернистый (III тип); 5 — алевролиты с растительными остатками (IV тип); 6 — аргиллит (IV тип); 7 — уголь с подстилающей его почвой; 8 — аргиллиты с брахиоподовой фауной и конкрециями (морские отложения); 9 — аргиллиты кровли угля с угнетенной морской фауной — *Posidoniella*, *Myalina*, *Lingula* и др.; 10 — пласт известняка.

Поскольку по многим литологическим признакам рubeжные песчаники весьма близки к выше охарактеризованным табачковым, мы остановимся лишь на тех признаках, которые на их примере могут быть освещены более подробно.

При исследовании рubeжных песчаников особенно наглядно выявилось, что строение одной и той же аллювиальной пачки может значительно изменяться даже на незначительных расстояниях. В данном случае намечаются две крайние, наиболее типичные разновидности разрезов, связанные между собой по простиранию постепенными переходами.

Для первой из них, наиболее часто наблюдающейся, характерно полное развитие первых трех типов (особенно I и II), подробно описанных для табачкового песчаника, и несколько большая мощность аллювиальной пачки. Таковы разрезы рubeжных песчаников по р. Лозовой и на южном крыле Успенской мульды в балке Беленькой.

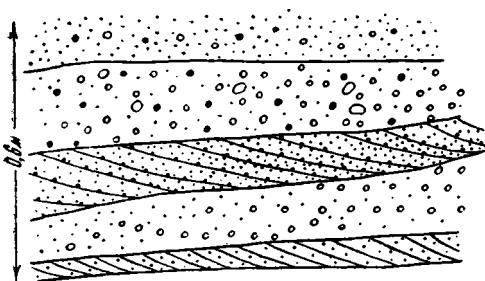
В основании толщи в этих случаях, часто непосредственно на подстилающих аргиллитах с фауной брахиопод, залегают гравелиты и мелкогалечные конгломераты (фиг. 23). Наиболее мощный прослой (0,3—0,5 м) они образуют обычно в основании толщи, а выше присутствуют в виде небольших линз, быстро выклинивающихся и сменяющихся и в разрезе и по простиранию косослоистыми песчаниками с ритмической сортировкой. Мощность этой нижней части толщи в среднем составляет 3—5 м, иногда несколько больше.

Выше залегают косослоистые крупно- и среднезернистые до мелкозернистых песчаники II типа. Этот тип обычно очень широко развит в разрезе рубежных песчаников.

Косая слоистость характеризуется так называемой многоэтажностью, т. е. сочетанием в разрезе многих серий косых слоев, в общем однонаправленных. Косые серии в большинстве случаев отделяются одна

св

мз



Фиг. 23. Деталь обнажения нижней части руслового песчаника над пластом известняка К₉ (толща рубежных песчаников). Чередование прослоев песчаника с гравием и галькой и косослоистого песчаника с ритмической сортировкой.

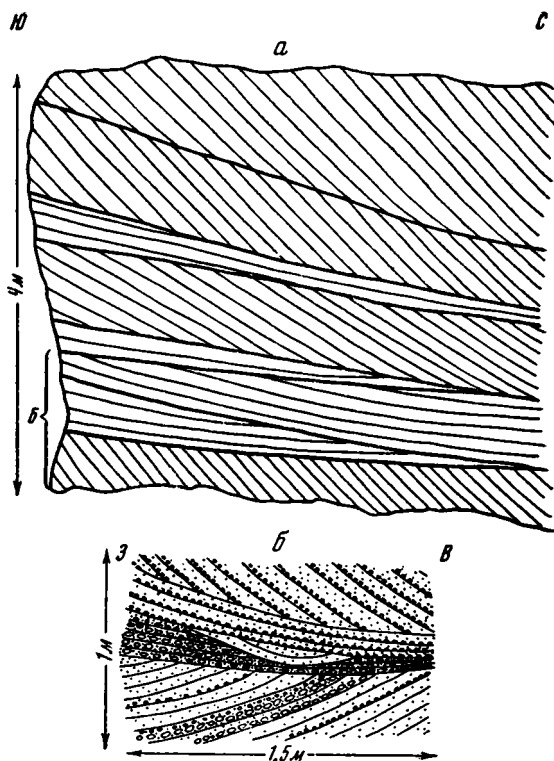
от другой резкими границами несогласия в напластовании, которое проявляется в отложении каждой верхней серии на размытой поверхности нижележащей. Границы косых серий, как правило, не вполне параллельны. В зависимости от того, насколько велик угол между ограничивающими косую серию поверхностями (в данном срезе), можно говорить о клиновидной или полосовидной форме косых серий (фиг. 24, 25). Поверхности раздела обычно слабо вогнуты, реже выпуклые. В зависимости от среза, в котором приходилось наблюдать слоистость в обнажениях, можно

видеть преобладание то параллельных или почти параллельных границ серий, то наклонных и образующих друг с другом острый угол, благодаря чему происходит выклинивание отдельных серий.

По мощности косых серий можно различать слоистость крупную (мощность серии 0,6—0,3 м) и мелкую (мощность 0,3 м и менее). Крупная слоистость характеризует, как правило, нижнюю и частично среднюю часть песчаных отложений II типа, мелкая — верхнюю. Однако в обнажениях, характеризующихся определенной преобладающей мощностью косых серий, встречаются отдельные серии с мощностями значительно меньшими. Так, например, в одном из разрезов рубежных песчаников, приведенном на фиг. 24, наряду с сериями мощностью в среднем по 40 см, отмечаются отдельные серии мощностью по 10—25 см. При наблюдении этих мелких серий в перпендикулярном сечении часто обнаруживается увеличение их мощности до 30—35 см.

Форма косых слоев в сериях большей частью прямолинейная, и лишь в нижней части слойка часто отмечается некоторое выполаживание наклона слойка. Реже наблюдаются слойки вогнутой и выпуклой формы. Косым слойкам в налегающих одна на другую сериях свойственна однонаправленность. В обнажениях она выражается в том, что в подавляющей части серии видимое падение косых слоев направлено в одну и ту же сторону. Это наглядно иллюстрирует диаграмма-роза, построенная С. Е. Колотухиной на основании массовых замеров косой слоистости для отложений II типа из толщи рубежных песчаников в балке Пашенной

(Успенский район). Она показала преобладание падения косых слойков в юго-восточных румбах (фиг. 26), причем эта однонаправленность является относительной и сопровождается довольно значительными отклонениями азимутов падения слойков в разных сериях от некоторого среднего направления падения (в пределах 35° в ту и другую сторону). С этими отклонениями связаны также некоторые различия между сериями в рисунке косой слоистости, наблюдаемые в зависимости от ориентировки среза. Особенно часто они наблюдаются в срезах, перпендикулярных к преобладающему направлению падения косых слойков (иначе говоря, к направлению потока в период накопления толщи). В этих срезах можно наблюдать не только значительные различия в видимых углах падения в разных косослоистых сериях, но и чередование косослоистых серий с горизонтальнослоистыми, а в отдельных случаях даже видимую «разнонаправленность» падений косых слойков в соседних сериях (фиг. 24, б). При изучении тех же серий в другом срезе, перпендикулярном первому и близком к плоскости преобладающего падения косых слойков, можно убедиться в том, что в многих параллельных и разнонаправленных сериях слойки в действительности оказываются падающими в близких направлениях и под близкими углами (фиг. 24, а — нижняя часть). Указанное обстоятельство следует учитывать при интерпретации наблюдаемых видимых углов падения косых слойков. При определении истинных углов наклона косых слойков следует стремиться выбирать такие срезы, где видимые углы наклона их максимальны и, следовательно, близки к истинным.



Фиг. 24. Косая слоистость в русловых песчаниках над известняком K_2 (толща рубежных песчаников); р. Лозовая, Алмазный район.

а — схема косой слоистости; б — деталь нижней части того же обнажения в перпендикулярной стенке. Видны прослой с гравием и галькой, линза мелкозернистого песчаника и косые серии с видимой равнонаправленностью.

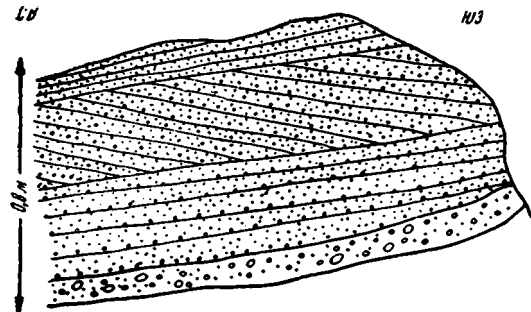
При этом удалось установить, что для крупных косых серий, свойственных нижней части отложений II типа, наиболее характерны углы падения около $30-35^\circ$; в верхней же части, где косые серии менее мощны, углы падения косых слойков уменьшаются в среднем до $25-20^\circ$ и менее.

Косая слоистость обусловлена сменой гранулометрического состава обломочного материала внутри каждого косого слойка — так называемой ритмической сортировкой.

Подобная многоэтажная однонаправленная косая слоистость, отмечаемая и в отложениях II типа нижнетабачкового песчаника, как уже

отмечалось, описана рядом авторов в качестве характерной для аллювиальных отложений и неизвестна для отложений другого генезиса.

Отложения II типа, песчаники с косой однаправленной слоистостью и ритмической сортировкой, в разрезах толщи рubeжных песчаников часто достигают большой мощности (до 10—12 м) и обычно хорошо выдерживаются на площади. Вверх по разрезу они постепенно переходят в отложения III типа — песчаники с мелкой косой и косоволнистой слоистостью (фиг. 27).

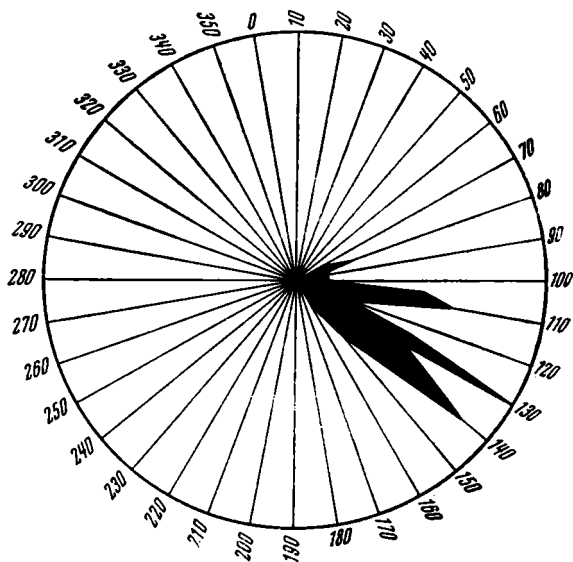


Фиг. 25. Косая и видимая горизонтальная слоистость в русловых песчаниках с ритмической сортировкой. В нижней части прослой гравелита с галькой. Основание верхней пачки аллювиальных песчаников над пластом известняка K_9 (толща рubeжных песчаников).

На песчаники III типа с размывом налегают гравелиты и мелкогалечные конгломераты верхней пачки (фиг. 25), в которой снизу вверх отмечается та же последовательность смены основных типов отложений, что и в описанном выше разрезе нижней пачки.

Верхняя, небольшая по мощности часть верхней пачки представлена переслаиванием алевролитов, аргиллитов и мелкозернистых песчаников IV типа, переходящих в подпочву угля K_7^4 , который прослеживается на всей северной окраине Донбасса.

Другое строение разреза наблюдалось на участках, близких к местам выклинивания нижней пачки рubeжных песчаников, в частности в Успенском районе. На фиг. 22 показаны существенные изменения в строении нижней пачки, которые устанавливаются при прослеживании его от южного к северному крылу Успенской мульды. В этом направлении разрез меняется в общем в сторону возрастания роли типов отложений, свойственных верхней части пачки (типы III и IV), которые сравнительно мало развиты или полностью отсутствуют (тип IV) в ранее описанном разрезе.



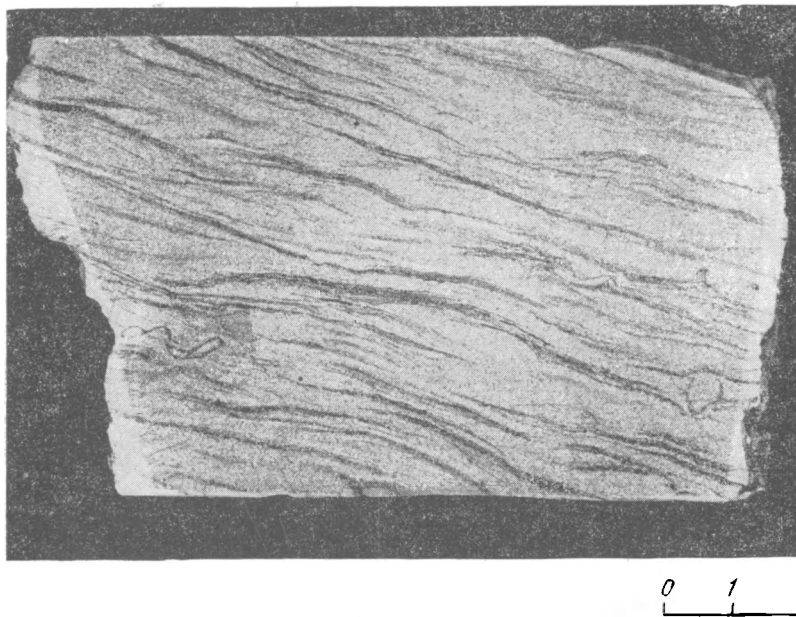
Фиг. 26. Диаграмма ориентировки направлений падений слоев косых серий в русловых песчаниках над пластом известняка K_9 . Балка Пашенная, Успенский район.

Конгломераты и гравелиты в нижней части пачки здесь отсутствуют. В основании залегают косослоистые песчаники II типа, характеризующиеся обычно мелкой косой слоистостью и имеющие в разрезе сравнительно небольшое распространение вследствие большого развития

мелкозернистых косоволнисто-слоистых песчаников III типа (фиг. 24), достигающих мощности 10—13 м.

В верхней части пачки широко развиты аргиллиты и алевролиты IV типа, сопоставляемые нами на примере табачковых песчаников с пойменными отложениями. Мощность их увеличивается до 5 м.

Приведенные данные об изменении разреза на площади свидетельствуют о том, что условия отложения в разных участках речной долины были неодинаковы — периферические части характеризуются меньшим



Фиг. 27. Деталь косоволнистой слоистости верхней части русловых песчаников над пластом известняка К₉ по керну. Видна прерывистая волнистая слоистость. Успенский район.

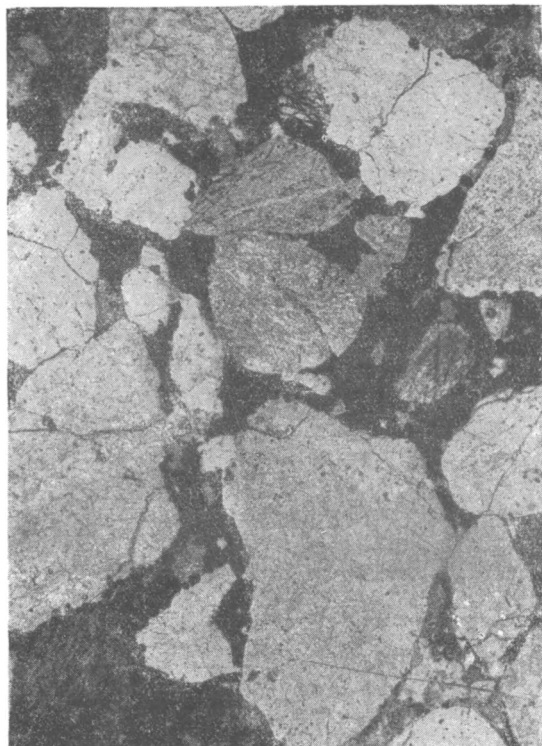
развитием типично-русловых песчаных отложений (гравелитов, мелкогалечных конгломератов и косослоистых песчаников) и большим развитием пойменных аргиллитово-алевритовых отложений и отложений русловых, являющихся переходными к последним (III тип).

Минералого-петрографическое изучение рубежных песчаников показало, что они, имея много общего с табачковыми песчаниками в отношении структуры, резко отличаются от них по своему составу.

Остановимся, как и в случае табачковых песчаников, на краткой характеристике крупно- и среднезернистых разновидностей II типа. Это в основном плохо сортированные песчаники (фиг. 28, 29) с угловато-окатанной, иногда угловатой формой зерен. Главную роль в составе обломочного материала их играет кварц — 40—60%. Относительное количество обломков пород снижается до 20—30%. Среди них преобладают кварциты, слюдяные кварциты, кремль, реже встречаются обломки аргиллитов и глинистых сланцев, эффузивные породы совершенно отсутствуют. Относительно широко распространены полевые шпаты. В зависимости от содержания полевых шпатов и кварца различаются две группы песчаников: полевошпатовые и полевошпатово-кварцевые. Полевые шпаты представлены ортоклазом и плагиоклазом. Отмечены слюды — мусковит и серицит. Цемент по составу глинистый,

типа заполнения пор, или железистый, пленочного типа. Чаще наблюдается присутствие обоих типов цемента.

В мелкозернистых песчаниках III типа верхней части пачки (фиг. 30) наблюдаются обычно более совершенная сортировка и округленность обломочных зерен и в основном кварцевый состав (70—80%). Из аксессуарных минералов характерно присутствие турмалина, сфена и рутила в отличие от гранатово-апатитовой ассоциации табачковых песчаников.

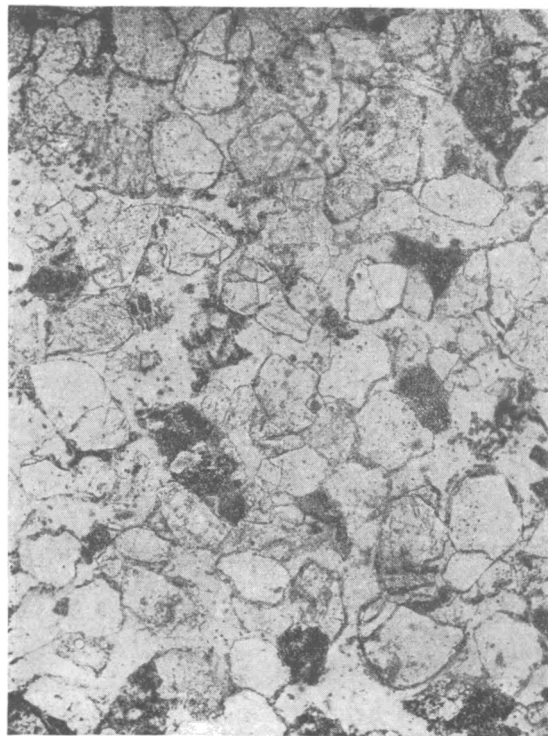


Фиг. 28. Кварцевый крупнозернистый русловый песчаник над известняком К₂; Ворошиловградский район. Видны плохая сортировка обломочного материала, зерна кварца и глинистый железисто-карбонатный цемент. Увел. 20.

Таким образом, песчаники табачковые и рубежные резко различаются по составу обломков: в первых резко преобладают обломки пород, среди которых главную роль играют эффузивы (порфириты), во вторых преобладают кварц и полевые шпаты. Этим отличием в составе и обуславливается значительная разница в цвете песчаников. Песчаники рубежные, в отличие от голубоватых в свежем и зеленовато-желтых в выветрелом состоянии табачковых песчаников, имеют светлосерый, почти белый цвет и покрываются желтовато-охристым налетом при выветривании.

Имеющиеся данные по верхней части свиты С₂⁵ свидетельствуют о широком площадном распространении описываемых песчаников как на всей изученной площади, так и в большинстве других районов Донбасса. Максимальное развитие получают рубежные песчаники

в юго-западной части бассейна (по материалам П. П. Тимофеева). Толща рубежных песчаников отсутствует в северо-западной части Донецкого бассейна, на территории Лисичанского района и в северо-западной части Марьевского района, а также в юго-восточной части, на территории Зверевского района. Все эти данные не подтверждают вывода С. Е. Колотухиной (1952) о СЗ-ЮВ направлении сноса обломочного материала в верхах свиты C_2^5 . Напротив, они устанавливают



Фиг. 29. Кварцевый мелкозернистый русловый песчаник над известняком K_9 ; Ворошиловградский район. Видны сравнительно хорошая сортировка и окатанность обломочного материала, состоящего в основном из зерен кварца; цемент порово-базальный, карбонатный.

как бы широкую полосу рубежных песчаников в общем ЮЗ-СВ направлении, протягивающуюся, повидимому, далее на восток и северо-восток в пределы закрытой части Донбасса.

Приведенный С. Е. Колотухиной в обоснование указанного предположения факт преобладания наклона косых слойков в юго-восточных румбах, подмеченный для одного обнажения рубежных песчаников в балке Пашенной, может быть, повидимому, объяснен местным изгибом долины.

Если учесть, что максимальное развитие рубежные песчаники получают в юго-восточных районах и что выделенная нами для этих песчаников рутило-цирконо-турмалиновая ассоциация аксессуарных минералов особенно типична для значительной части продуктивной толщи, в частности и для верхних горизонтов свиты C_2^5 юго-западной окраины Донбасса (Логвиненко, 1949), то нужно допустить, что в верхах свиты C_2^5 ,

очевидно, господствовал снос обломочного материала с юго-запада, причем этот материал достигал самых северных районов Донбасса.

Таким образом, во время накопления свиты S_2^5 произошла перестройка речной сети и изменилось направление сноса обломочного материала. Минералого-петрографические данные по аллювиальным



Фиг. 30. Кварцевый разномерный русловой песчаник над известняком K_0 ; Успенский район. Видна плохая сортировка обломочного материала, представленного зернами кварца, кремня и кварцитов. Увел. 20.

толщам нижней и верхней частей свиты S_2^5 , показывающие резкое изменение в составе как породообразующих, так и аксессуарных минералов, полностью подтверждают это предположение.

4. Песчаные пачки над известняком M_1 — свита S_2^7

Разрезы аллювиальных песчаников, залегающих над известняком M_1 , были изучены в Лисичанском районе во всех пригодных для литологических наблюдений естественных обнажениях, в том числе в балке левобережья р. Беленькой, балке Гельмерсена, балке Исаевой и по правобережью р. Сев. Донца вблизи балки Рубежной, а также по многочисленным буровым скважинам.

На участках с максимальной мощностью толщи, достигающей здесь 40—45 м, она складывается из трех залегающих друг на друге с разрывом пачек (фиг. 26).

Размыв в основании толщи был прослежен в Голубовской балке и соседних оврагах также при исследованиях А. Н. Гейслера, отмечавшего крупную волнистость контакта, наличие на нем местами железистой «рубашки» и присутствие в основании песчаника крупных галек кварца и линз глины из нижележащих пород.

Нижняя пачка, мощность которой в большинстве разрезов колеблется от 10 до 15 м, складывается в основании (примерно 2 м) песчаником конгломератовидным, с линзами гравелита и другими признаками



Фиг. 31. Серии косой прямолинейной однонаправленной слоистости в русловом песчанике над известняком M_1 (средняя пачка); правобережье р. Сев. Донец, близ балки Рубежной, Лисичанский район.

I типа песчаных отложений. Вышележащая большая часть пачки представлена крупнозернистым плохо сортированным песчаником с многоэтажной косой однонаправленной слоистостью и довольно грубыми растительными остатками (II тип).

Вторая (средняя) пачка, лежащая на нижний с размывом, также начинается сравнительно маломощными (до 1 м) песчаниками I типа (крупнозернистый песчаник с линзами конгломерата и гравелита), постепенно переходящими вверх по разрезу в толщу крупно- и среднезернистых песчаников, общей мощностью до 15 м, с преимущественно косой однонаправленной слоистостью, наиболее четко выраженной в обнажениях правобережья р. Сев. Донца вблизи балки Рубежной (фиг. 31) и в Левобережной балке р. Верхней Беленькой (фиг. 32).

В последнем разрезе (фиг. 32) заметно взаимное срезание ряда косослоистых серий под очень пологими углами. Слоистость в отдельных сериях редкая, прерывистая, относительно крупного масштаба, в единичных случаях прослеживаются комплексы слоев неправильно мульдобразной формы, срезающие друг друга по криволинейным поверхностям. Для большинства серий характерно наличие четкой прямолинейной косой однонаправленной слоистости (фиг. 33). Следует отметить наличие так называемой ритмической сортировки материала, выражающейся, как уже отмечалось, в относительном укрупнении гранулометрического состава в основании серии и каждого из чередующихся слоев (фиг. 34).

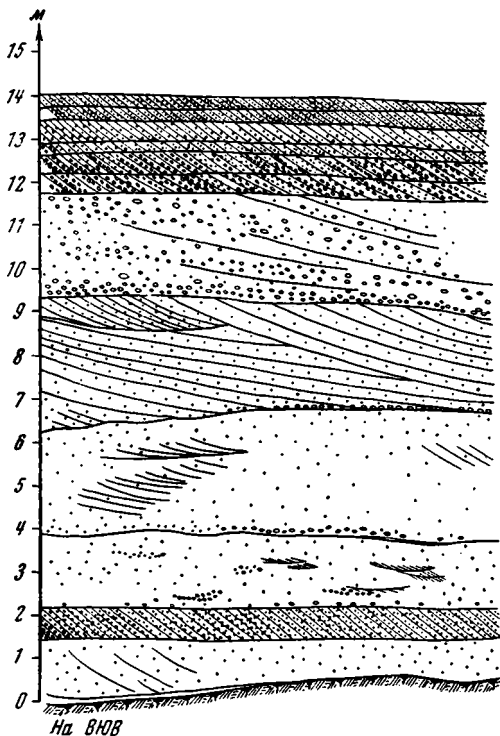
Серии косой однонаправленной прямолинейной слоистости непрерывно следуют одна за другой в верхней части разреза второй пачки (фиг. 32, 33), причем характерно последовательное уменьшение их мощности с 0,7 до 0,3 м и менее, соответственно постепенно снижавшейся во времени динамике отложившегося песчаный материал потока.

Дополнительно следует указать, что, по данным granulометрического анализа Л. Б. Рухина, образцы из этой пачки, как и из пачки под k_6 , попали в так называемое речное поле генетической диаграммы,

для которого характерно отложение осадка в условиях течения.

В большинстве пунктов на отложениях средней пачки с размывом залегают крупнозернистые, с отдельными зернами гравия, плохо сортированные песчаники третьей (верхней) пачки. Но на некоторых участках (фиг. 35, скв. 605) отложения верхней пачки залегают на тонкозернистых песчаниках с мелкой прерывистой косой слоистостью (III тип), мощностью около 3 м, а в отдельных случаях и на покрывающих последние породы почвы и угольном пласте m_2 (фиг. 35).

Разрез верхней пачки, помимо крупнозернистых плохо сортированных песчаников основания, складывается в равной мере среднезернистыми песчаниками с косой однонаправленной слоистостью с высотой косых серий 0,3 м и менее (II тип) и покрывающими их тонкозернистыми песчаниками с косой и волнисто-горизонтальной слоистостью, в свою очередь тонко переслаивающимися



Фиг. 32. Косая слоистость в средней части руслового песчаника над известняком M_1 ; Левобережная балка р. Верхней Бельской, Лисичанский район.

с прослоями алевролита, насыщенного флорой хорошей сохранности (IV тип). Мощность последнего комплекса отложений достигает 6—8 м и более. Выше залегают алевролитовые породы почвы и угольный пласт m_3 .

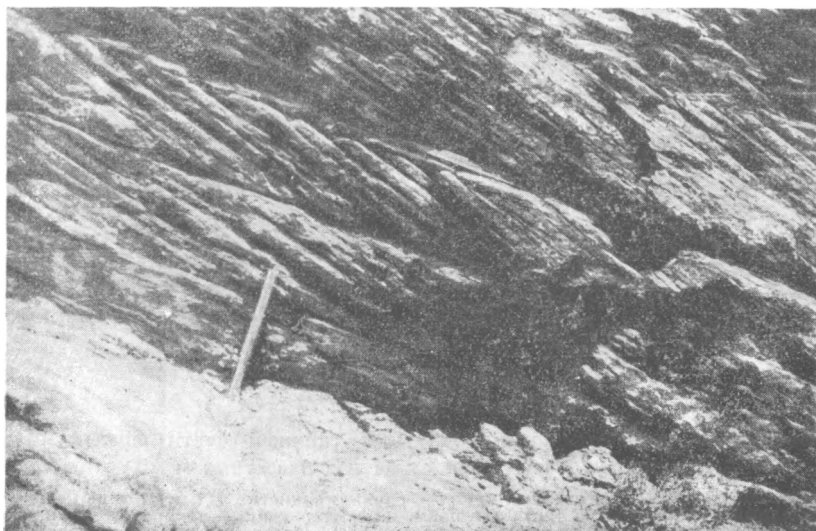
При пространственном прослеживании толщи песчаников над M_1 в пределах Лисичанского района выявляются ее полосовидное распространение и выдержанность в направлении с северо-запада на юго-восток (фиг. 35). В поперечном направлении наблюдается резкое сокращение мощности и полное выклинивание песчаной толщи (фиг. 36).

Имеющийся материал по Лисичанскому району позволил установить полное исчезновение песчаной толщи в юго-западном направлении; в северо-восточном — выклинивается нижняя пачка, тогда как изменения двух остальных, ввиду недостатка точек, проследить не удалось.

Помимо линейной ориентировки следует отметить известное совпадение площадей распространения трех пачек песчаной толщи при последовательном возрастании ширины распространения каждой пачки снизу вверх (что частично иллюстрируется фиг. 36). Характерно также

последовательное возрастание мощности пачки (скв. 605) и увеличение роли II и III типов песчаных отложений в разрезе каждой выпележащей пачки.

Произведенные нами массовые замеры косой слоистости в песчанике над M_1 (фиг. 37) показали резко преобладающее юго-восточное направ-



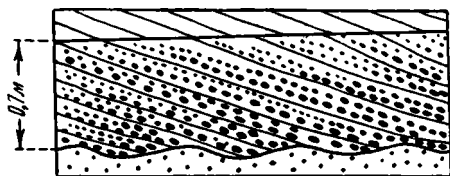
Фиг. 33. Серия косой прямолинейной однонаправленной слоистости в русловых песчаниках над известняком M_1 . Левобережная балка р. Верхней Беленькой, Лисичанский район.

ление падения косых серий по азимуту 150° (соответствующее преобладавшему направлению течения потока с северо-запада на юго-восток). Это направление совпадает с ориентировкой контура распространения толщи песчаников в плане.

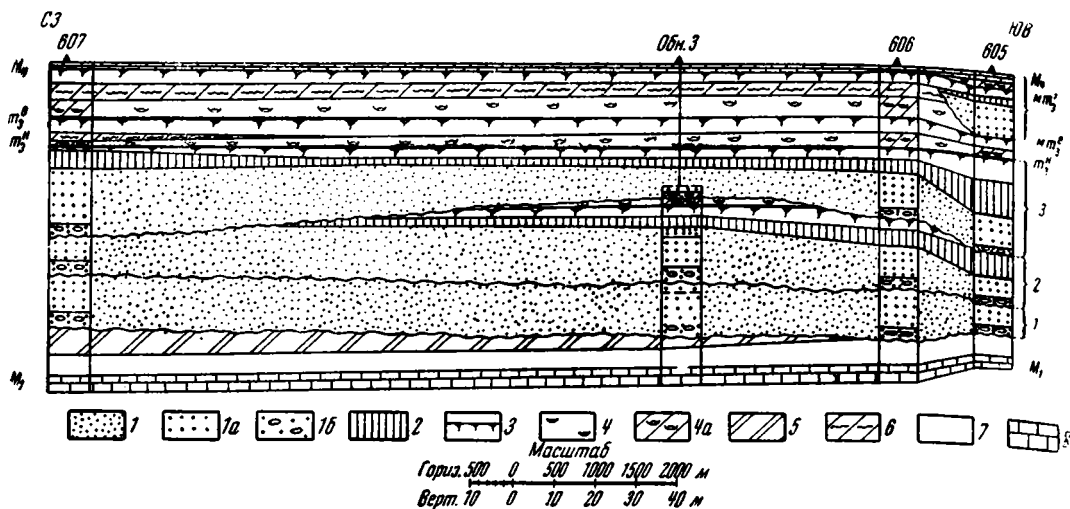
Рассмотренная толща песчаников над M_1 обладает наиболее полным комплексом генетических признаков, многие из которых дают дополнительные доказательства аллювиального происхождения этих песчаников. Здесь установлены не только значительная глубина размыва, резко уменьшающаяся на коротких расстояниях, и крупная волнистость контакта с приуроченностью к нему грубого растительного материала, но и несомненно эрозионный характер размыва, который доказывается присутствием на контакте железистой «рубашки», указывающей на окислительные условия среды и действие древнего выветривания.

Общий характер слоистости близок к «речному» типу Ю. А. Жемчужникова (1926, 1935, 1940).

Интересной особенностью является многоярусное (в частности трехъярусное) строение песчаников над M_1 . Каждая пачка отличается эрозионным характером нижнего контакта, сложена в нижней

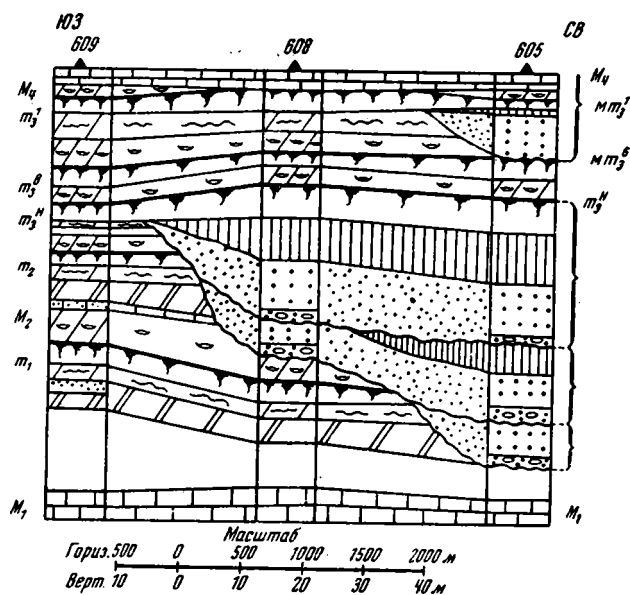


Фиг. 34. Деталь характера косой серии. Изменение гранулометрического состава в пределах серии косых однонаправленных слоев. Видна так называемая ритмическая сортировка материала. Средняя часть пачки аллювиальных песчаников над M_1 . Левобережная балка р. Верхней Беленькой, Лисичанский район.



Фиг. 35. Фациальный профиль (продольный) нижней части свиты S_2^7 с толщей аллювиальных песчаников над известняком M_1 .

1 — отложения русла; 1а — песчаники крупно- и мелкозернистые (II и III типы); 1б — гравелит, мелкогалечный конгломерат (I тип); 2 — пойменные отложения — алевролит крупнозернистый; 3 — уголь с подстилающей его почвой («кучерявички»); 4 — отложения с солоноватоводной фауной; 4а — алевролит; 5 — прибрежно-морские отложения — переслаивание алевролитов; 6 — отложения алевролитов мелководья заливов; 7 — морские отложения — аргиллит; 8 — морские отложения — известняк. Снобками справа показаны ярусы песчаников.

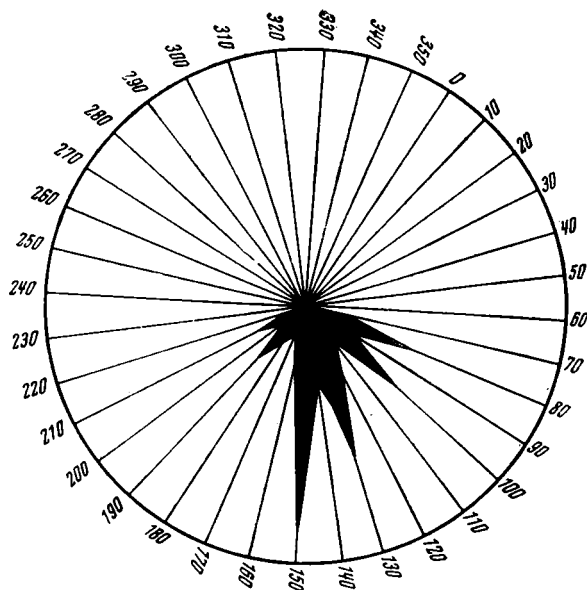


Фиг. 36. Фациальный профиль (поперечный) нижней части свиты S_2^7 с толщей аллювиальных песчаников над известняком M_1 .

Условные обозначения см. фиг. 35.

в средней частях песчаниками I и II типов, т. е. русловыми фациями, а в верхней — обычно отложениями III или IV типов (осадками поймы). Наличие многоярусного строения, по аналогии с часто наблюдающейся ярусностью строения современных речных отложений (Шанцер, 1951), служит новым подтверждением аллювиального генезиса этой толщи.

С точки зрения общей обстановки накопления этих отложений, наибольшее распространение в разрезе изученных свит тонкозернистых пород и появление угля вызывают представление о преобладании слабо расчлененного рельефа. Принимая во внимание и особенности структуры



Фиг. 37. Диаграмма ориентировки направлений надежных слоев косых серий в русловых песчаниках над известняком M_1 ; Лисичанский район.

песчаников (среднюю крупность зерна, обычно небольшое количество глинистой фракции, относительное преобладание кварца и малое содержание выветрелых полевых шпатов и др.), можно также сделать заключение об отложении осадков в условиях равнинных рек.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведенные при изучении разреза свит C_2^5 — C_2^7 угленосной толщи Донбасса наблюдения в литологическими особенностями и характером распространения мощных пачек песчаников, а также разбор их генетических признаков позволили установить наличие и значительное распространение в отдельных частях разреза (свита C_2^5) аллювиальных отложений в пределах всей северной окраины бассейна.

2. Разрез аллювиальных пачек в наиболее типичном его виде обычно представлен песчаными отложениями трех-четырех типов, последовательно сменяющих друг друга снизу вверх. Наиболее крупнозернистые (до конгломератовидных) плохо сортированные песчаники с линзами гравелитов и мелкогалечных конгломератов и грубым растительным материалом (I тип), слагающие основание толщи мощностью в 1—2 м, вверх переходят в крупно- или среднезернистые песчаники с много-

этажной косой однонаправленной слоистостью и ритмической сортировкой обломочного материала в косых сериях, мощностью 10—20 м (II тип). Выше иногда присутствуют мелкозернистые песчаники с косоволнистой и асимметричной перекрестноволнистой слоистостью, подчеркнутой растительным детритом (III тип). Мощность их измеряется единицами метров. На песчаных отложениях III, а иногда II типов залегают мелко- и тонкозернистые песчаники с прерывистой косой и горизонтальноволнистой слоистостью, обычно переслаивающиеся с алевролитами и аргиллитами, нередко обогащенными остатками флоры (IV тип). Распространение их в разрезе невелико (0,5—1 м).

Песчаники I, II и III типов соответствуют отложениям русла реки, причем, по аналогии со сходными современными осадками, первые могут сопоставляться с пристрежневой фацией, а вторые — с фацией прирусловой отмели; песчаники III типа соответствуют, повидимому, отложениям верхней части прирусловой отмели, переходным к пойменным. Отложения IV типа отвечают осадкам пойменного комплекса.

3. В плане пачки песчаников распространены в виде полос СЗ-ЮВ и ЮЗ-СЗ направления, ширина которых измеряется от нескольких километров до 20—30 км. Пачки песчаников залегают на подстилающих отложениях с размывом, глубина которого максимальна в средней части полос и убывает к их краям.

Строение и литологический состав пачек песчаников также испытывают закономерные изменения как вкрест, так и вдоль полос. В осевой части признаки аллювиального генезиса песчаников проявляются наиболее отчетливо — большим развитием пользуются здесь отложения гравелитов, конгломератов и косослоистых песчаников. В направлении бокового выклинивания песчаных пачек (к бортам долин) уменьшается роль I и II типов за счет возрастания роли III и IV типов отложений, что свидетельствует о меньшем развитии типично-русловых песчаных отложений и большем развитии пойменных отложений в периферических частях долины.

4. Характерной особенностью строения мощных аллювиальных толщ свит S_2^5 — S_7^2 северной окраины Донбасса является многоярусность их строения, проявляющаяся в наличии пачек, залегающих с размывом одна на другой, принадлежащих обычно к различным, но соседним в разрезе эрозионным циклам. Каждая пачка начинается крупнозернистыми песчаниками с признаками эрозионного характера нижнего контакта и включает последовательную смену перечисленных выше типов песчаных отложений.

5. Данные о региональном распространении аллювиальных песчаников показывают, что во время накопления свиты S_2^5 на территории северной окраины Донбасса произошла крупная перестройка речной сети. Для нижней части свиты характерно преобладание потоков СЗ-ЮВ направления. В верхней части свиты господствовал снос материала с юго-запада, причем этот материал достигал самых северных районов Донбасса.

Этот вывод подтверждается данными о существенных различиях в составе обломочного материала аллювиальных песчаников в нижней и верхней частях свиты S_2^5 , свидетельствующих о смене питающей провинции. Для аллювиальных пачек нижней части свиты характерны аркозово-граувакковый состав песчаников, при значительной роли эффузивного материала, и апатито-гранатовая ассоциация акцессорных минералов; для песчаников верхней части свиты — кварцево-полевошпатовый состав и рутило-цирконо-турмалиновая ассоциация акцессорных минералов.

А. П. ФЕОФИЛОВА

О МЕСТЕ АЛЛЮВИЯ В ЦИКЛАХ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ РАЗНОГО ПОРЯДКА И ВРЕМЕНИ ЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Настоящая статья составлена преимущественно по материалам наблюдений в Центральном районе Донбасса, изложенным в статье А. П. Феофиловой и В. С. Яблокова¹, и представляет попытку объяснения некоторых закономерностей образования и распределения аллювиальных отложений в угленосной толще Донбасса, в связи с сложно периодическим характером ее строения. При этом, в качестве исходного было принято положение о том, что циклическое строение угленосной толщи Донбасса обусловлено периодическими изменениями знака движений области накопления, т. е. колебательными движениями, проявлявшимися на фоне длительного регионального прогибания всей Днепровско-Донецкой впадины. Общеизвестно, что наличие колебательных движений встречается ряд возражений, преимущественно общетеоретического характера, и в настоящее время может рассматриваться лишь как более или менее достоверная гипотеза. Нам кажется, однако, что слабые и сильные стороны этой, как и любой другой гипотезы, могут быть раскрыты лишь при условии применения ее к объяснению разнообразных особенностей строения конкретных геологических разрезов циклических отложений, характерным примером которых являются угленосные отложения Донецкого бассейна.

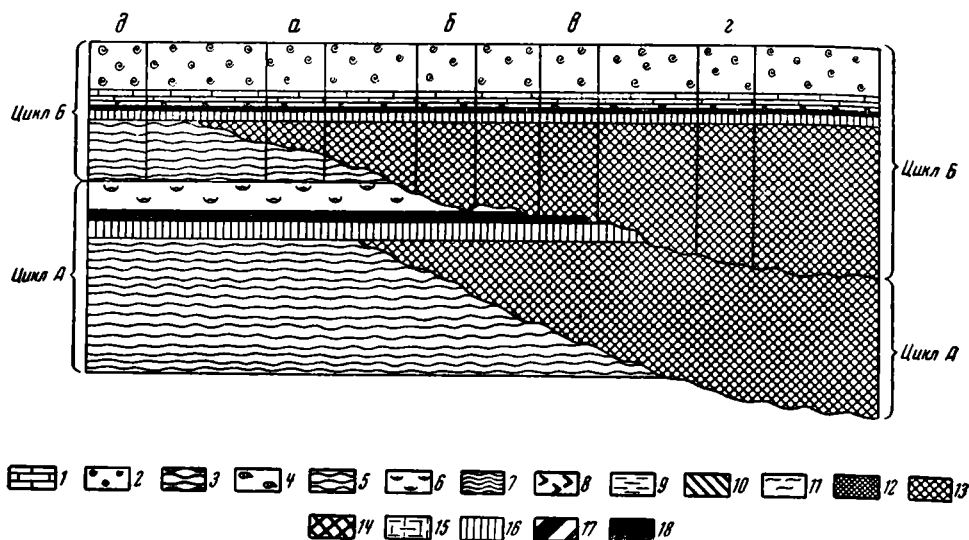
1. УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ АЛЛЮВИЯ В УГЛЕНОСНОЙ ТОЛЩЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА

В результате изучения песчаных толщ аллювиального генезиса в разрезе и на площади Центрального района Донбасса было установлено, что особенности строения аллювиальных осадков находятся в тесной связи с периодическим характером осадконакопления угленосной толщи в целом, выражающимся в циклах и ритмах осадконакопления. Во всех случаях, когда закономерному чередованию морских и континентальных (болотных) осадков в разрезе какого-либо пункта, включающему несколько пластов угля и известняка, в соседнем пункте отвечают мощные

¹ См. статью настоящего сборника: «Особенности строения песчаных толщ аллювиального генезиса в свитах C_2^5 , C_2^6 и C_2^7 Центрального района Донбасса».

аллювиальные песчаники, в разрезе этих последних выделяется несколько ярусов, разделенных границами эрозионных размывов, свидетельствующих о перерывах в осадконакоплении. При достаточно деталь-ных наблюдениях число ярусов обычно соответствует числу циклов и подциклов (обусловленных ритмами), выделенных в разрезе, не содер-жащем аллювия.

В пределах одного цикла простого строения (не осложненного рит-мами) аллювий всегда занимает нижнюю подугольную часть. При этом,



Фиг. 1. Схема залегания аллювия в циклах осадконакопления.

1 — отложения морских карбонатных илов (известняки); 2 — отложения морских глинистых илов; 3 — отложения морского побережья, преимущественно алевритовые; 4 — отложения заливов (начальная стадия лагун), преимущественно алевритовые; 5 — песчано-алевритовые отложения прибрежной части заливов; 6 — отложения лагун, преимущественно глинистые; 7 — песчано-алевритовые отложения лагуночного побережья; 8 — песчаники лагуночного (или заливного) побережья (типа кос, пересыпей или приустьевых баров); 9 — песчано-глинистые отложения озера; 10 — песчаные отложения речных выносов в залив-лагуну; 11 — отложения поймы реки, преимущественно алевритовые; 12 — песчаные отложения русла реки с относительно слабой динамикой течений; 13 — песчаные отложения русла реки с интенсивной динамикой течений; 14 — грубо-зернистые песчаные, гравелитовые, иногда конгломератовидные отложения пристречневой части русла реки; 15 — отложения застойных водоемов, преимущественно алевритовые; 16 — отложения болот (почвы угольных пластов), преимущественно алевритовые; 17 — отложения торфяного болота с неустойчивым режимом, преимущественно углистый аргиллит; 18 — отложения торфяного болота — угольный пласт.

в зависимости от глубины эрозионного вреза речной долины и положения пункта наблюдений на ее поперечном профиле, можно наблюдать различные случаи, схематически изображенные на фиг. 1:

а) когда аллювий залегает на прибрежно-морских осадках нижней, подугольной части цикла *Б*, представляя таким образом лишь верхние слои подугольной части цикла (фиг. 1,а);

б) когда аллювий представляет всю нижнюю часть данного цикла *Б* и занимает также место осадков верхней, надугольной части нижележащего цикла *А*, полностью или частично уничтоженных размывом (фиг. 1,б)

в) когда аллювий залегает на размытой поверхности угольного пласта или подстилающих его болотных осадков нижележащего цикла *Б* (фиг. 1,в); и, наконец,

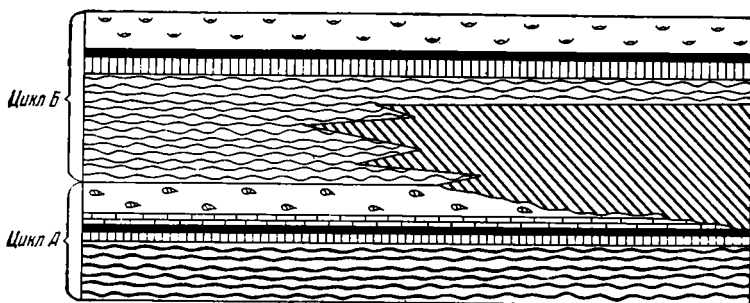
г) когда аллювий занимает всю нижнюю часть данного цикла *Б*, а также место отложений верхней, надугольной и, частично, нижней, подугольной частей нижележащего цикла *А*. Если нижняя часть цикла *А* также представлена аллювиальными осадками, то имеет место весьма

распространенный случай наложения аллювиальных песчаников цикла *Б* на песчаники цикла *А* (фиг. 1, *з*). Наложение происходит здесь, как и во всех других случаях, по контакту эрозионного размыва.

В разрезе, где аллювий отсутствует (фиг. 1, *д*), в пределах нижней, подугольной части цикла наблюдается закономерная смена литогенетических типов пород прибрежно-морских или заливно-лагунных фаций, свидетельствующая об образовании их в условиях, все более приближающихся к континентальным, вплоть до образования болотных осадков (почвы угольного пласта) и самого угольного пласта. Таким образом, образование осадков нижней — подугольной части цикла в пункте *д* происходило в условиях постепенного отступления (регрессии) моря, в соответствии с чем их, несомненно, можно относить к регрессивной фазе цикла. Значительно менее ясно время образования аллювиальных осадков, развитых в нижней части цикла *Б* во всех остальных пунктах.

2. ПРОТИВОРЕЧИВОСТЬ СУЖДЕНИЙ О ВРЕМЕНИ ОБРАЗОВАНИЯ АЛЛЮВИЯ

Регрессию моря и связанное с ней отступление береговой линии можно объяснить либо явлением избыточной компенсации, когда скорость накопления осадков превосходит скорость опускания области накопления, что приводит к постепенному обмелению водоема, либо поднятием области морского водоема. Как в том, так и в другом случае условия залегания и время образования аллювия в цикле осадконакопления не получили еще достаточно ясного обоснования.



Фиг. 2. Схема залегания прибрежно-морских песчаников (типа речных выносов или приустьевых баров) в циклах осадконакопления.

Условные обозначения см. фиг. 1.

При объяснении регрессии моря явлением компенсации, как правило, привлекается гипотеза замедленного опускания или даже временной приостановки опускания области морского водоема. Это влечет обычно к отрицанию аллювиального генезиса всех песчаных осадков. Именно к подобному выводу пришли многие донбасские геологи, относящие все песчаные толщи, широко развитые в угленосных отложениях Донбасса, в особенности на юго-западной окраине и в Центральном районе, — к прибрежно-морским отложениям. Согласно их представлениям, песчаные осадки образовались одновременно с песчано-алевритовыми отложениями прибрежно-морского характера и связаны с ними постепенными переходами на площади. Следует подчеркнуть, что наши исследования не опровергают наличия прибрежно-морских песчаников, среди которых нами выделено несколько фаций; они подтверждают также постепенное замещение этих песчаников соответствующими осадками прибрежных

фаций заливно-лагунной или морской групп, подобно тому, как это схематически изображено на фиг. 2. Однако мы ни в коем случае не можем распространять подобную схему на все песчаные толщи, так как это противоречит фактически наблюдающимся условиям залегания и резко отличным особенностям строения песчаников аллювиального генезиса. В частности, постоянно наблюдающийся факт залегания аллювиальных песчаников на различных горизонтах и фациях с признаками явного размыва подстилающих аллювий осадков (фиг. 1) сам по себе несовместим с предположением о фациальном замещении. Для большей убедительности обратимся к конкретному примеру, иллюстрирующему характер соотношения аллювия с соседними прибрежными осадками. На фиг. 3 приведена часть профиля, составленного по северному крылу Главной антиклинали, содержащая цикл k_5 . Профиль расположен под острым углом к широкой аллювиальной долине с простиранием 3—В, вырисовывающейся для данного цикла при сопоставлении всех имеющихся наблюдений по северному и южному крыльям Главной антиклинали.

Мощность аллювиальных осадков в разрезе шахты Ново-Кондратьевки (центральная часть долины) достигает 32 м. Аллювий залегает по неровному контакту размыва на аллювиальных же осадках нижележащего цикла k_4^4 . В разрезе шахты им. Калинина мощность аллювия уменьшается до 23 м; в районе шахт им. Румянцева — 4/5 Никитовка — до 15—16 м, причем аллювий лежит здесь на пласте угля k_4^4 или на породах его почвы. В разрезе шахты им. Ворошилова, отвечающем самой периферической части долины, мощность аллювия всего лишь 1,5 м. Несмотря на столь малую мощность, все характерные признаки аллювиальных осадков выражены отчетливо. Нижняя поверхность их неровная, в основании наблюдаются конгломератовидный прослой и обильные гальки. Аллювий залегает на сохранившихся здесь прибрежно-лагунных алевроитовых осадках с признаками размыва их верхней части.

Форма и характер залегания аллювиальных осадков полностью отвечают представлению об эрозионной долине, северный борт которой отчетливо вырисовывается на приведенном профиле. Возможность фациального перехода песчаников в прибрежно-лагунные осадки здесь совершенно исключена. Что касается прибрежно-морских песчаников, то залегание с размывом на подстилающих породах для них вообще не обязательно, а в ряде случаев (например, когда песчаники относятся к фации пересыпей и баров) характерен, наоборот, весьма постепенный переход их в нижележащие осадки. Контакт размыва наблюдается, главным образом, в случаях принадлежности песчаников к фации речных выносов (подводная часть дельты), т. е. к фации, наиболее тесно связанной с аллювием. Как видно из фиг. 2, размыв здесь носит исключительно придонный характер. Признаки размыва также специфичны, отличаясь от признаков эрозионного размыва, проявляющихся в основании аллювиальных песчаников. Точно так же и все другие признаки, характеризующие прибрежные песчаники, резко отличают их от аллювиальных.

Последние достаточно полно охарактеризованы в различных статьях настоящего сборника, и в настоящее время вряд ли следует сомневаться в наличии и широком развитии аллювиальных отложений в угленосной толще Донецкого бассейна.

Можно, повидимому, пытаться объяснять наблюдающиеся особенности строения и условий залегания аллювиальных отложений, исходя из гипотезы неравномерного опускания области накопления. Однако такие попытки в современной литературе отсутствуют, мы же не считаем их для себя обязательными, так как принимаем другую гипотезу — колебательных движений, в свете которой все наблюдавшиеся явления находят удовлетворительное объяснение.

Допущение периодических поднятий области осадконакопления, при одновременном утверждении широкой роли аллювиальных осадков, связывается с именем американского ученого Уэллера (Weller, 1930), изучавшего угленосные отложения среднего и верхнего карбона в центральном внутреннем бассейне США (Иллинойс и Огайо).

Строение цикла осадконакопления, по Уэллеру, совпадает с изображенным на фиг. 1 в пунктах б, в и г.

За начало цикла всегда принимается нижняя граница аллювиальных песчаников, представляющая границу эрозионного размыва. Вся нижняя часть цикла сложена континентальными осадками, завершающимися болотными отложениями, включающими угольный пласт. Верхняя часть цикла представлена морскими отложениями.

Период поднятий выражается в разрезе, по Уэллеру, только в эрозионном характере нижней границы цикла. Образование нижней, подугольной части цикла предполагается им в условиях опусканий, продолжающихся и в период отложения морских осадков верхней части цикла. Таким образом, к циклу Уэллера неприменимо понятие регрессивной и трансгрессивной фаз, так как осадконакопление всего цикла происходит только в период опусканий и трансгрессии моря; в период поднятий и регрессии моря происходит лишь размыв ранее отложенных осадков. Как известно, Уэллер придавал выделенному им континентально-морскому циклу универсальный характер. В соответствии с этим он совершенно не разбирал и не мог разбирать вопроса о соотношении аллювия с прибрежно-морскими осадками, так как в его представлении последние могли отлагаться лишь в период образования верхней, надугольной части цикла. Между тем, литологические исследования угленосных толщ таких угольных бассейнов, как Донбасс, Кузбасс, Подмосковный и др., где циклическое строение выражено отчетливо, показали, что континентально-морской цикл¹ представляет лишь один из частных типов, встречающихся наряду с циклами иного строения. Так, в работах Ю. А. Жемчужникова (1947, 1951) содержатся указания на значительное разнообразие типов циклов в Кузнецком бассейне, где наряду с континентально-бассейновыми типами встречаются циклы, состоящие почти исключительно из мелководных пресноводных бассейновых отложений. Для угленосной толщи Кузбасса юрского возраста характерны чисто континентальные циклы. В Донецком бассейне, угленосная толща которого имеет полифациальный характер широкого диапазона, типы циклов исключительно разнообразны. В подугольной части их встречаются осадки от континентальных до прибрежно-морских (в том числе озерные, лагунные, заливные); в надугольной части диапазон фаций также достаточно широк (от озерных до морских).

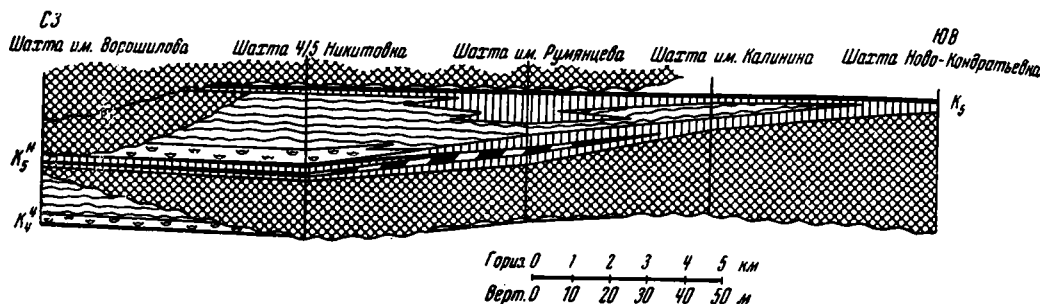
При всем разнообразии фациальных типов циклов их можно для наших целей объединить в две резко отличные группы: континентально-морских и морских циклов, употребляя здесь термин «морской» в самом широком смысле, включающем все прибрежно-морские, заливные и лагунные осадки, другими словами — все не континентальные фации.

Нетрудно убедиться, что уэллеровская трактовка образования континентально-морского цикла оказывается несостоятельной, как только мы будем рассматривать этот тип в совокупности с морскими типами, в которые он переходит на площади. Вернемся к схеме, приведенной на фиг. 1, реальность которой подтверждается примером действительного залегания аллювия в цикле k_5 (фиг. 3).

¹ То есть цикл, сложенный в нижней, подугольной части континентальными, а в верхней — морскими осадками.

В пунктах *б*, *в*, *г* (фиг. 1) цикл *Б* представлен континентально-морским типом. Осадки всей нижней части цикла здесь, по Уэллеру, отлагались в условиях опусканий и трансгрессии моря. В пункте *д* мы наблюдаем в подугольной части закономерную смену различных литогенетических типов пород прибрежно-морских фаций, свидетельствующую о постепенной регрессии моря и отложении все более прибрежных осадков, вплоть до образования торфяника. Вся нижняя часть цикла здесь образовалась, следовательно, в условиях поднятий и регрессии моря.

В пункте *а* мы сталкиваемся с невозможностью однозначного определения границ цикла *Б*. Принимая за начало цикла поворотный момент в развитии фаций, обусловленный сменой трансгрессивного ряда осадков регрессивным, мы совмещаем нижнюю границу цикла *Б* с появлением в разрезе относительно более прибрежных осадков; по Уэллеру же, нижняя граница и здесь должна быть проведена по основанию континентальных песчаников.



Фиг. 3. Характер залегания аллювия в цикле K_5 вдоль северного крыла Главной антиклинали.

Условные обозначения см. фиг. 1.

Отмеченная неоднозначность в определении границ цикла связана с появлением в его подугольной части осадков регрессивной фазы, которым в цикле Уэллера нет места.

Если придерживаться взглядов Уэллера на образование континентально-морского цикла, то мы придем к следующим представлениям: в течение периода поднятий вначале во всех пунктах профиля (фиг. 1) отлагались прибрежно-морские осадки, далее рассматриваемая область прошла стадию заболоченной приморской равнины и в результате продолжающихся поднятий превратилась в поднятую над морем сушу.

Далее, в пунктах *а—г* начались интенсивный размыв ранее отложенных осадков речными водами и выработка эрозионной долины; последовавшие вслед за этим опускания привели к образованию в пунктах *а—г* аллювия, постепенно заполнявшего долину. В пункте *д* в это время шел процесс почвообразования, осадконакопление было незначительно или вовсе отсутствовало. В результате продолжавшихся опусканий весь участок снова превратился в заболоченную равнину и далее в торфяное болото, выражением которых в разрезе является угольный пласт и породы его почвы. Затем вся область перекрылась наступившими морскими водами, отложившими осадки верхней, надугольной части цикла. Образование аллювиальных отложений относится, таким образом, к периоду опусканий и трансгрессии моря.

Указанный ход развития на первый взгляд кажется правдоподобным и удовлетворительно объясняющим образование осадков цикла *Б*, когда мы рассматриваем поперечный разрез аллювиальной долины. Однако нашими наблюдениями вдоль простиранья речных долин было установ-

лено, что в приустьевой части аллювиальные осадки фациально замещаются отложениями подводных речных выносов, типа подводной части дельты или приустьевого бара, и что эти последние, в свою очередь, фациально замещаются прибрежно-морскими осадками подугольной, регрессивной части цикла, подобно тому, как это показано на фиг. 2. Следовательно, придерживаясь взглядов Уэллера на образование аллювия в период опусканий и трансгрессии моря, мы приходим к явно нелепому заключению, что прибрежно-морские осадки нижней, регрессивной части цикла образовались в одно и то же время в условиях поднятий и регрессии моря (при рассмотрении поперечного разреза аллювиальной долины) и в условиях опусканий и трансгрессии моря (при рассмотрении продольного разреза долины).

Вопрос этот подробно разобран в статье Л. Н. Ботвинкиной, здесь же нам важно лишь подчеркнуть неприменимость схемы Уэллера к объяснению действительных соотношений аллювия с породами других фаций.

Какие же можно сделать выводы из имеющегося в нашем распоряжении материала? Отмеченный факт фациального замещения аллювия подводными речными выносами и этих последних — прибрежными осадками подугольной части цикла, отложившимися в условиях очевидной регрессии моря, свидетельствует об образовании аллювия также в регрессивную фазу цикла. В отличие от Уэллера мы считаем, что в период поднятий образовывался регрессивный ряд фаций нижней, подугольной части цикла, включающей и фации аллювия. В период же опусканий отлагались осадки трансгрессивного ряда фаций, представляющие только верхнюю, надугольную часть цикла. Можно, однако, предвидеть, что утверждение об образовании аллювия в регрессивную фазу цикла вызовет ряд вопросов, так как оно не соответствует некоторым имеющимся представлениям. Правда, в литературе по современным речным отложениям формирование аллювия чаще всего разбирается вне связи с тектоническими движениями, в соответствии с чем вопрос этот не является окончательно доказанным.

Перейдем к изложению наших наблюдений, дающих некоторый дополнительный материал к пониманию этого вопроса.

3. СВЯЗЬ АЛЛЮВИЯ С УЧАСТКАМИ ЛОКАЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Анализ построенных нами фациальных профилей показал, что появление аллювиальных осадков всегда связано с участками наиболее интенсивного проявления относительно локальных движений, развивающихся на фоне основных колебаний, обуславливающих образование циклов осадконакопления. Эти локальные движения выражаются в местных закономерных изменениях мощности и фациального состава цикла и наблюдаются во всех фазах его образования.

Локальные движения в регрессивную фазу цикла

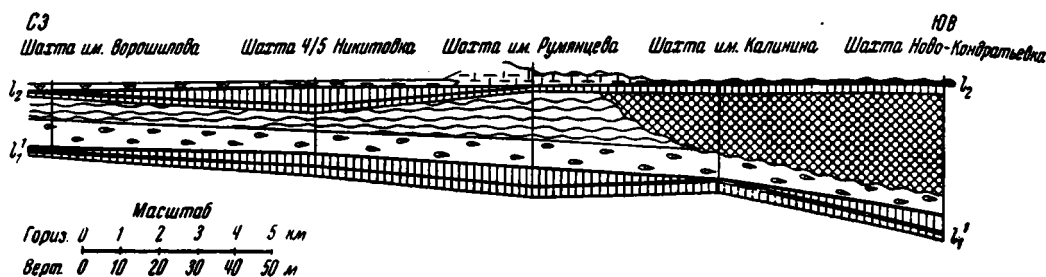
На фиг. 4 показаны условия залегания аллювиальных осадков в цикле I_2 . Как видно, на участке развития аллювия мощность нижней, подугольной части цикла I_2 сильно возрастает. Это увеличение мощности частично связано с врезанием аллювиальных осадков в отложения фации заливов верхней, трансгрессивной части цикла I_1 . Однако независимо от этого здесь, несомненно, имеет место увеличение мощности прибрежно-морских осадков регрессивной фазы цикла I_2 . Это отчетливо видно в разрезе шахты им. Румянцева и следует также из факта увеличения

интервала между пластами l_2 и l_1^1 , особенно значительного на шахте Ново-Кондратьевка, где аллювий достигает наибольшей мощности.

Процесс формирования аллювиальных осадков представляется нам здесь в следующем виде.

После отложения пласта l_1^1 последовало региональное опускание области накопления, обусловившее трансгрессию моря и отложение осадков заливной фации. Судя по имеющимся данным, накопление их происходило в условиях более или менее равномерных опусканий, о чем свидетельствует постоянство фациального состава и мощности осадков трансгрессивной фазы на большом расстоянии от шахты им. Ворошилова до шахты Ново-Кондратьевка. Региональное опускание сменилось поднятием, выразившимся в образовании различных типов прибрежно-заливных отложений.

В течение этого периода регионального поднятия и регрессии моря возникли относительно локальные движения обратного знака, распространившиеся на участок шахт им. Румянцева — Ново-Кондратьевка



Фиг. 4. Характер залегания аллювиальных отложений в подугловой части цикла l_2 .

Условные обозначения см. фиг. 1.

(и далее на ЮВ за пределы профиля). Начальный момент возникновения этих движений определить невозможно, но наиболее отчетливое проявление их приходится, повидимому, уже на позднейшую стадию регрессивной фазы.

В связи с наличием локальных движений обратного знака скорость и направление движения участка шахт им. Румянцева — Ново-Кондратьевка определялись алгебраической суммой скоростей регионального поднятия и локального прогибания.

Вначале, когда региональные поднятия были еще достаточно интенсивны, локальное прогибание могло выражаться лишь в замедлении поднятия соответствующего участка. Следствием этого явилось накопление здесь более мощной толщи прибрежно-морских осадков регрессивной фазы цикла l_2 . Вторым важным следствием локального прогибания явилось то обстоятельство, что, когда вся рассматриваемая область поднялась над уровнем моря, участок замедленного поднятия представлял понижение в рельефе, в которое и устремились речные воды.

Далее, в районе шахт им. Калинина — Ново-Кондратьевка начался процесс эрозионного размыва ранее отложенных осадков, разработка речной долины и отложение в ней аллювиальных осадков. В районе шахт им. Ворошилова — 4/5 Никитовка осадконакопление на этот период времени прекратилось и могли идти лишь процессы почвообразования. Судя по глубине эрозионного вреза, захватившего и морские (заливные) осадки трансгрессивной фазы нижележащего цикла, можно полагать, что

поднятия продолжались в течение довольно длительного времени после того, как вся рассматриваемая область стала сушей; участок локальных движений также продолжал подниматься, хотя скорость его поднятия все более отставала от скорости поднятия в районе шахт им. Ворошилова — 4/5 Никитовка.

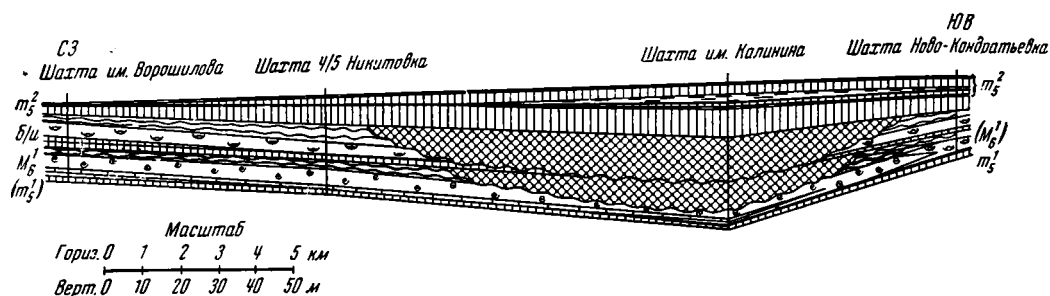
Наконец, в условиях затухающих региональных поднятий, неизбежно должен был наступить период относительной стабилизации участка локальных движений, в течение которого локальное прогибание полностью уравнило региональное поднятие. Этот период можно считать весьма благоприятным для заполнения долины речными осадками.

Определить точно время относительной стабилизации мы опять-таки не можем, однако несомненно, что оно наступило ранее переломного момента движения — смены регионального поднятия региональным опусканием; следовательно, в конечную стадию регрессивной фазы, когда в районе шахт им. Ворошилова — 4/5 Никитовка все еще имело место слабое затухающее поднятие, участок шахт им. Калинина — Ново-Кондратьевка испытывал погружение, компенсировавшееся отложением речных осадков.

Далее, поднятие повсеместно сменяется региональным опусканием. В начальную его стадию, пока еще рассматриваемая область не понижалась до уровня моря, на участке шахт им. Ворошилова — им. Румянцева осадкообразование попрежнему отсутствовало. На участке же шахт им. Калинина — Ново-Кондратьевка начало опусканий могло сказаться лишь в некотором усилении ранее начавшегося локального прогибания, которое попрежнему компенсировалось отложением речных осадков. С понижением всей области до уровня моря началось повсеместное отложение болотных осадков с последующим развитием торфообразования (пласт I_2). Судя по довольно выдержанной мощности болотных осадков почвы угольного пласта I_2 , можно думать, что к тому времени, когда участок шахт им. Ворошилова — 4/5 Никитовка, представлявший ранее некоторое повышение в рельефе, достиг уровня моря, вся область представляла уже выровненную низменность, на которой и началось повсеместное отложение болотных осадков. На участке шахт им. Калинина — Ново-Кондратьевка болотные осадки перекрывают аллювиальные отложения; на участке шахт им. Ворошилова — им. Румянцева болотные осадки залегают на прибрежно-заливных отложениях, переработанных процессами поверхностного выветривания и возможного почвообразования.

Возникает вопрос: продолжалось ли в это время локальное прогибание с прежней интенсивностью, или оно постепенно затухало? Если предположить, что локальное прогибание проявлялось в течение всего времени существования континентальных условий, в том числе и условий торфяных болот, то оно не могло не сказаться на мощности отложенных за это время осадков. При условии компенсации прогибания участка шахт им. Румянцева — Ново-Кондратьевка накоплением болотных осадков следует ожидать на этом участке повышенной мощности осадков болотных фаций, как почвы угольного пласта, так и самого угля. Заметим, что мы не можем точно сопоставить мощности болотных осадков стадии регионального опускания, так как не можем выделить на участке шахт им. Ворошилова — им. Румянцева границу между отложениями болотных фаций, образовавшихся в конечную стадию регионального поднятия и в стадию регионального опускания. Выделение этой границы, представляющей границу прерыва в осадконакоплении, требует исключительно детального изучения болотных осадков почвы угольных пластов, которым мы не занимались. В случае примерно равных мощностей болотных осадков почвы угольного пласта, как это имеет место на рассматриваемом профиле, на участке шахт им. Калинина —

Ново-Кондратьевка мощность болотных осадков, образовавшихся в стадию опусканий, следует все же считать повышенной, так как на участке шахт им. Ворошилова — 4/5 Никитовка к ним относится только верхняя часть слоя болотных осадков. В ряде случаев, как, например, в цикле m_5^2 (фиг. 5), можно наблюдать резкое повышение мощности болотных осадков почвы угля на участке, где они залегают на аллювиальных осадках (шахта им. Калинина), т. е. на участке локального движения. Однако даже и при столь отчетливо выраженном увеличении мощности мы все же не можем уверенно относить ее за счет локального прогибания. Действительно, весьма вероятно, что некоторое понижение в рельефе, связанное с аллювиальной долиной, сохранилось и после окончания формирования аллювиальных осадков. В этом случае участок шахты им. Калинина должен был ранее других опуститься до уровня моря и на нем, ранее чем на других участках, началось накопление болотных осадков, чем и можно объяснить их повышенную мощность.



Фиг. 5. Строение и характер залегания аллювиальных отложений в цикле m_5^2 , осложненном ритмом.

Условные обозначения см. фиг. 1.

Более показательна могла бы быть мощность угольных пластов, так как к моменту начала торфообразования имеется значительно больше оснований считать область накопления достаточно выравненной. Однако судить о наличии или отсутствии локальных прогибаний по мощности угольных пластов мешают два обстоятельства: 1) частое явление размыва их в период образования аллювия вышележащего цикла, как это имеет место в цикле l_2 (фиг. 4); 2) весьма частое явление расщепления угольных пластов, подобное наблюдающемуся в цикле m_5^2 (фиг. 5), связанное с особенностями строения средней части цикла, о чем будет сказано ниже.

Просматривая весь имеющийся материал по трем свитам Центрального района, можно заключить что сколько-нибудь устойчивого и закономерно прослеживающегося увеличения мощности болотных осадков на участках локальных прогибаний, содержащих аллювий, не наблюдается.

Локальные движения в трансгрессивную фазу цикла

Попробуем подойти к вопросу о локальных движениях с другой стороны, а именно, посмотрим, как они проявляются в верхней, надугольной части цикла, образовавшейся, несомненно, в условиях опусканий и трансгрессии моря. Прежде необходимо, однако, сделать следующую оговорку. Осадки трансгрессивной фазы, особенно если они представлены относительно глубоководными морскими фациями, значительно менее реагируют на изменение глубины водоема, чем осадки прибрежных фаций.

Скорость накопления морских осадков трансгрессивной фазы, представленных главным образом аргиллитами, также значительно меньше скорости накопления прибрежных осадков, представленных преимущественно алевролитами.

Кроме того, обнаружение локальных движений в трансгрессивную фазу цикла затрудняется еще и тем, что они, в большинстве случаев, размываются в процессе формирования аллювиальных осадков выше лежащего цикла. Это связано с явлением унаследованности в развитии аллювия, о котором будет сказано ниже. Все эти обстоятельства затрудняют выделение участков локальных движений в разрезе трансгрессивной фазы цикла, так как они часто не находят достаточно отчетливого выражения ни в изменении фациального состава, ни в изменении мощности осадков. Примером таких случаев может служить трансгрессивная фаза цикла I_1 (фиг. 4), осадки которой достигают 8 м мощности, представлены тонкими породами заливной фации и, как отмечалось уже выше, не обнаруживают признаков локальных движений.

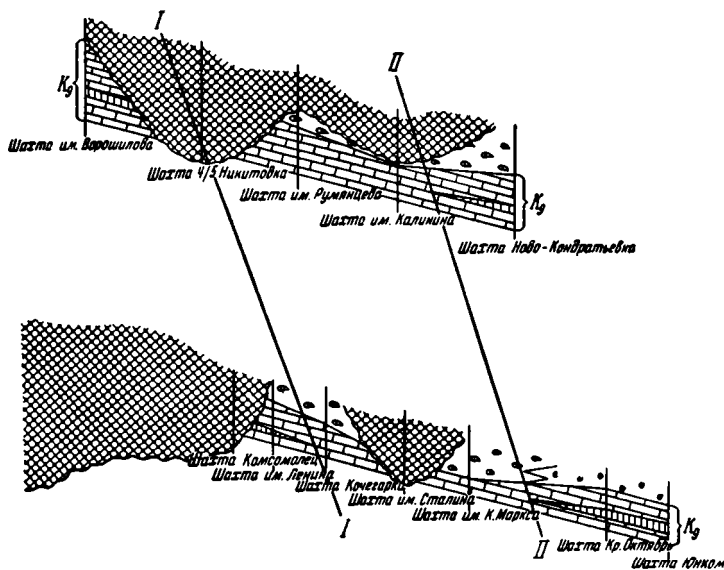
Когда трансгрессивная фаза цикла выражена относительно более мелководными осадками, в ряде случаев наблюдается закономерное изменение мощности и фациального состава этих последних, имеющее локальный характер. Примером может служить трансгрессивная фаза цикла I_2 (фиг. 4), осадки которой на шахте им. Ворошилова представлены лагунной фацией и имеют мощность не свыше 2 м, что свидетельствует о сравнительно малой интенсивности здесь регионального опускания. На шахте им. Румянцева, находящейся уже в пределах участка, на котором в регрессивную фазу цикла проявлялось локальное прогибание, осадки, залегающие непосредственно на угольном пласте I_1 , относятся к отложениям зарастающих застойных водоемов озерно-болотной обстановки, и мы не можем здесь даже выделить границу между отложениями трансгрессивной фазы цикла I_2 и регрессивной фазы вышележащего цикла. Осадки трансгрессивной фазы на участке шахт им. Калинина — Ново-Кондратьевка уничтожены размывом. Характер изменения фациального состава осадков трансгрессивной фазы цикла I_2 и вероятное уменьшение их мощности заставляют предполагать, что в период отчетливого проявления регионального опускания участок шахты им. Румянцева и, повидимому, также шахт им. Калинина — Ново-Кондратьевка испытывал локальное поднятие. Об аналогичном явлении свидетельствует уменьшение мощности лагунных осадков трансгрессивной фазы цикла m_2^2 на шахте им. Калинина, расположенной в центральной части того участка, который в регрессивную фазу цикла испытывал локальное прогибание.

Наиболее убедительные доказательства наличия локальных поднятий дает анализ строения осадков трансгрессивной фазы цикла K_8 и, в особенности, K_9 . Заметим, что цикл известняка K_9 — безугольный, цикл известняка K_8 содержит лишь маломощные и невыдержанные угольные пропластки, не имеющие индекса. Строение известняка K_9 вдоль северного и южного крыльев Главной антиклинали показано на фиг. 6. В некоторых пунктах известняк уничтожен эрозионным размывом в процессе формирования аллювия вышележащего цикла.

Как видно, в разрезе шахты им. Ленина и шахт Красный Октябрь — Юнком по южному профилю и в разрезе шахт им. Ворошилова и Ново-Кондратьевка по северному профилю среди известняка мощностью 0,55—0,85 м появляется маломощный (3—8 см) прослой осадков болотной фации. Он представлен темносерым аргиллитом или алевролитом с растительными остатками плохой сохранности, местами обугленными. В разрезе шахты им. К. Маркса (южный профиль) и шахт им. Румянцева — им. Калинина (северный профиль) этот прослой отсутствует, и известняк

имеет сравнительно меньшую мощность (0,18—0,60 м). Объяснить подобное строение известняка без допущения локальных поднятий, на наш взгляд, невозможно. Весьма характерно закономерное распределение локальных поднятий таким образом, что в плане вырисовываются два линейно-вытянутых и параллельных друг другу участка локальных поднятий (ограниченных линиями I—I и II—II).

Известняк K_8 в разрезе всех изучавшихся нами шахт полностью или частично уничтожен позднейшим эрозионным размывом, поэтому проследить его строение во всех деталях невозможно. Тем не менее, на шахтах 19/20, Красный Октябрь и им. Калинина среди известняка встречен прослой 5—8 см углистого аргиллита. Максимальное расстояние этого прослоя



Фиг. 6. Схема расщепления известняка K_8 за счет локальных поднятий.

Условные обозначения см. фиг. 1.

от нижней границы известняка 1,4 м (шахты им. Калинина, Красный Октябрь). На шахте Ново-Кондратьевка, ближайшей к шахте им. Калинина, сохранилась от размыва нижняя часть известняка мощностью 2,4 м, среди которой прослой углистого аргиллита не обнаружен, повидимому, он здесь и не отлагался; следовательно, в этом случае мы также должны допустить наличие локальных поднятий.

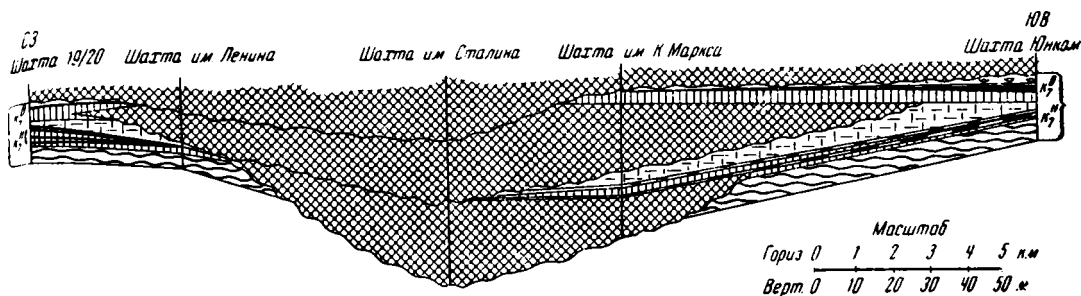
Таким образом, локальные движения проявляются как в форме опусканий, так и поднятий, причем локальные опускания выявляются в период региональных поднятий, а локальные поднятия — в период региональных опусканий. Отсюда можно сделать вывод, что локальные движения по своей природе представляют также колебательные движения, развивающиеся на фоне региональных колебательных движений, обуславливающих образование циклов осадконакопления.

Локальные движения в среднюю (переходную) фазу цикла

Перейдем к анализу характера проявления локальных колебаний в период образования средней части цикла, к которой, так же как и к подугольной части цикла, часто приурочивается образование аллювия.

Средняя часть цикла в разрезе изученных свит Центрального района представлена преимущественно континентальными — болотными осадками, включающими и угольные пласты цикла. В большом числе случаев она имеет сложное строение, обусловленное, во-первых, появлением здесь «ритмов» колебаний (представление о которых было дано в статье А. П. Феофиловой и В. С. Яблокова, где приведен также большой иллюстративный материал, характеризующий связь этих ритмов с ярусами аллювия), во-вторых, исключительно интенсивным проявлением локальных движений различной протяженности и различной амплитуды.

Прослеживание циклов на восток-юго-восток от Центрального района в сторону максимального увеличения общей мощности угленосных отложений показало, что осложненный одним ритмом цикл расщепляется в этом направлении на два самостоятельных цикла. Таким образом, ритмы, выражающиеся в «подциклах», обнаруживают непосредственную связь на площади с циклами, отличаясь от них лишь меньшей интен-



Фиг. 7. Характер залегания аллювиальных отложений в средней части цикла k_7 .
Условные обозначения см. фиг. 1.

сивностью проявления колебательных движений и, соответственно, — меньшей мощностью и более узким диапазоном изменения фациального состава.

Когда средняя часть цикла осложнена одним или несколькими ритмами, в строении ее, наряду с болотными фациями, могут принимать участие также озерно-лагунные и аллювиальные фации. Последние развиваются на участках локальных движений, выявляющихся здесь на фоне ритмов, подобно тому, как это наблюдалось и в циклах осадконакопления.

На фиг. 7 изображено строение средней части цикла k_7 , осложненное ритмом. На шахтах 19/20 и Юнком проявление ритма колебаний обусловило вначале прекращение накопления торфяника (пласт k_7^H) и перекрытие его осадками типа застойного водоема болотной фации; далее наблюдается развитие почвообразовательных процессов и новое торфообразование, отвечающее пласту k_7^B . Расстояние между пластами k_7^H и k_7^B здесь порядка 7—9 м. То обстоятельство, что весь интервал сложен весьма близкими типами осадков болотной фации, свидетельствует о колебании весьма незначительной интенсивности, так что нельзя даже точно установить границу между отложениями трансгрессивной и регрессивной фаз ритма. На шахте им. К. Маркса в кровле пласта k_7^H залегают осадки озерной фации, достигающие 1 м мощности и представленные горизонтально-слоистыми аргиллитами с отпечатками растений хорошей сохранности. Подобные осадки являются уже типичными для трансгрессивной фазы колебаний, хотя и свидетельствуют о весьма слабом ее проявлении. На шахте Юнком этим осадкам отвечает прослой аргиллитов переходного озерно-болотного характера мощностью всего

лишь 0,3 м. Появление на шахте им. К. Маркса осадков озерной фации можно объяснить более интенсивным локальным прогибанием этого участка. Это подтверждается резким увеличением здесь интервала между пластами k_7^n и k_7^b , достигающим 30 м. Большая часть этого интервала была сложена осадками застойного водоема болотной фации (частично сохранившимися от размыва на шахте им. К. Маркса и полностью уничтоженными на шахтах им. Сталина и им. Ленина), компенсиравшими локальное прогибание участка. К тому времени, когда вся рассматриваемая область вышла из-под уровня моря, участок шахт им. Сталина—им. К. Маркса представлял, повидимому, понижение в рельефе, чем и обусловлено развитие здесь речной обстановки. Однако в отличие от условий образования аллювия в подугольной части цикла, в средней его части мы не имеем оснований допускать интенсивные региональные поднятия. Поэтому для объяснения образования довольно глубоко врезанной эрозионной долины с отлагавшимися в ней речными осадками мы вынуждены допускать наличие локальных поднятий, сменявших локальные опускания. При этом допущении образование аллювия в средней части цикла следует относить полностью к регрессивной фазе ритма (или «подцикла» k_7^b), считая одновременно, что к концу формирования аллювия вся область представляла выровненную низменность, на которой началось накопление болотных осадков почвы и угля k_7^b .

Таким образом, локальные движения, развивающиеся в период образования средней части цикла на фоне характерных для нее ритмов колебаний, проявляются как в локальных прогибаниях, так и в сменяющих их локальных поднятиях.

При этом локальные прогибания развиваются в трансгрессивную фазу ритма, выражаясь в увеличении мощности представляющих ее осадков, что может сопровождаться и изменениями их фациального состава в сторону более глубоководных фаций. Локальные же поднятия развиваются в регрессивную фазу ритма, которая, вследствие компенсации осадкообразованием, здесь наступает, повидимому, значительно позже появления в разрезе осадков регрессивного ряда. Локальные поднятия наиболее отчетливо выражаются в явлениях эрозионного размыва ранее отложенных осадков.

Как уже указывалось выше, локальные колебания в период образования средней части цикла имеют широкое развитие и могут проявляться независимо от ритмов колебаний, выражаясь чаще всего в хорошо известном явлении расщепления угольных пластов. Так, например, в выше-разобранных примерах локальные движения обусловили расщепление пласта l_2 (фиг. 4) в разрезе шахты 4/5 Никитовка, а также пласта l_1^1 в разрезах шахт 4/5 Никитовка—им. Румянцева и шахты Ново-Кондратьевка; пласт m_5^2 (фиг. 5) расщепляется в направлении от шахты им. Ворошилова к шахте им. Калинина. В. С. Яблоковым (1952) было произведено детальное наблюдение над пластом k_8 в Лисичанском районе, обнаружившее весьма закономерный характер этого явления. Оказалось, что участки локального расщепления на площади протягиваются в виде параллельных друг другу полос определенного простирания, совершенно подобно тому, как это наблюдалось нами в случае «расщепления» известняка K_9 (фиг. 6).

В большинстве таких случаев интервал между расщепляющимися угольными пластами представлен только болотными и озерными осадками. Однако нами неоднократно наблюдались случаи, когда с локальными движениями, проявляющимися в средней части цикла, не ослож-

ненной ритмом колебаний, также связывалось появление дополнительного яруса аллювия. В качестве примера можно привести хотя бы цикл k_6 (см. статью А. П. Феофиловой и В. С. Яблокова, фиг. 4). Верхний ярус аллювиальных отложений этого цикла приурочен к участку локального расщепления болотных осадков почвы пласта k_6 . Аллювий представлен здесь преимущественно тонкозернистыми осадками пойменной фации, в основании которой мелкозернистый песчаник мощностью всего 0,4 м залегает по контакту отчетливого размыва на аллювиальных отложениях нижнего яруса.

Связь аллювия с участками локальных движений представляет повсеместно наблюдающееся явление, которое можно проследить и на целом ряде примеров многоярусного строения аллювиальных толщ, приведенных в статье А. П. Феофиловой и В. С. Яблокова (см., например, фиг. 9, 21, 25). Связь эта выступает также из простого сопоставления мощностей отдельных интервалов, содержащих и не содержащих аллювиальные осадки. Так, если принять в качестве маркирующих горизонтов таких интервалов соответствующие пласты угля или известняка (например, пласты угля l_2 и l_1^1 на фиг. 4, пласты угля m_5^2 и известняка M_6^1 на фиг. 5), то изменение мощности заключенных между ними осадков, в зависимости от наличия или отсутствия среди последних аллювия, выразится цифрами, приведенными в табл. 1. Как видно, появление аллювия всегда связано с увеличением мощности интервалов, обусловленным проявлением здесь локальных движений.

В соответствии с этим, изучение характера проявления локальных движений в различные этапы формирования угленосной толщи и расчленения участков локальных движений в пространстве способствует пониманию особенностей строения и условий образования аллювиальных отложений.

4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЗРЕЗЕ УГЛЕННОЙ ТОЛЩИ

Вопрос этот тесно связан с установлением в изученном разрезе более крупной (по сравнению с циклами) периодичности осадконакопления, выражающейся в закономерном чередовании циклов различного типа. Для определения этой периодичности мы воспользовались термином «мезоцикл».

«Мезоцикл» и его строение. Понятие о регрессивных, трансгрессивных и однородных типах циклов

В рамках настоящей статьи мы не можем привести развернутую характеристику строения мезоциклов и должны будем ограничиться изложением лишь наиболее существенных особенностей.

На фиг. 8 приведена сводная фациальная колонка нижней части свиты C_2^5 от известняка K_2^1 до известняка K_5 . Фациальная колонка составлена по принципу нормальных сводных стратиграфических разрезов, повсеместно составляющихся углеразведочными организациями для определенных участков. Она основывается на разрезах всех изученных нами шахт и на учете всех материалов Артемуглегеологии и шахтной геологии в пределах Центрального района. Принятые на ней мощности слоев различного фациального состава, а также пластов угля и известняка, представляют собой средние мощности для всего района. При этом участки локального увеличения мощностей из подсчета исключены. Сводная колонка отражает частоту встречаемости на площади Центрального района осадков речной фации (русла и поймы), глубину эрозионного

Свита	Цикл	Интервал	Шахта	Мощность аллювия мощность интервала, м	Шахта
C_2^5	k_1	$k_1 - K_1$	Кочегарка	$\frac{0}{24}$	Юнком
	k_1^1	$k_1^1 - k_1$	Красный Октябрь	$\frac{0}{9}$	Юнком
	k_5	$k_5^H - k_4^4$	им. Ленина	$\frac{0}{13}$	им. Сталина
	k_6	$k_6 - k_5^H$	им. К. Маркса	$\frac{0}{22}$	Красный Профинтерн
	k_7	$k_7^H - k_6^1$	им. Ленина	$\frac{0}{16}$	им. Сталина
	k_7^1	$k_7^{1H} - k_7^H$	Красный Профинтерн	$\frac{0}{12}$	Юнком
C_2^6	l_1	$l_1^1 - l_1$	Юнком	$\frac{0}{8}$	им. К. Маркса
	$l_2 - l_2^1$	$l_2^1 - l_1^1$	им. Ворошилова	$\frac{0}{14}$	им. Румянцева
	$l_6^1 - l_7$	$l_6^1 - l_5$	им. Ворошилова	$\frac{0}{29}$	им. Румянцева
C_2^7	m_5	$m_5 - M_6$	им. Артема	$\frac{0}{15}$	им. К. Маркса — Красный Октябрь
	m_5^2 (юг)	$m_5^2 - m_5^1$	19/20	$\frac{0}{19}$	им. Ленина
	m_5^2 (сев.)	$m_5^2 - m_5^1$	им. Ворошилова	$\frac{0}{16}$	им. Калинина

вреза речной долины, отдельные ярусы аллювия, связанные с ритмами колебаний, а также преимущественный фациальный состав других осадков, слагающих циклы, с указанием фациальных переходов на площади.

Проследим (снизу — вверх) изменение фациального состава осадков не аллювиального генезиса, слагающих нижнюю — регрессивную и верхнюю — трансгрессивную части каждого цикла (фиг. 8)¹. Цикл K_2^1 : нижняя часть представлена осадками лагунно-заливных фаций, верхняя — лагунными. Цикл $k_2 - K_3$: нижняя часть сложена осадками прибрежно-лагунной фации, полностью сохранившимися от размыва лишь в единичных пунктах, верхняя — несколько более удаленными от берега типами осадков той же лагунной фации. Цикл $k_2^1 - K_3^1$: в нижней части развиты осадки озерной фации, в верхней — лагунной. Цикл k_2^2 : внизу — прибрежно-лагунные отложения, в верхней части цикла — озерные. Цикл k_3 : как в нижней, так и в верхней его части развиты озерные осадки. Цикл $k_3^1 - K_4$: в нижней части озерные отложения, в верхней — морские. Циклы k_3^2 и $k_4 - K_5$ представлены, главным образом, осадками лагунной фации. Если мы условимся определять фациальный состав цикла

¹ Для обозначения циклов используются индексы присутствующих в данном цикле пластов угля и известняка.

содержащих и не содержащих аллювиальные отложения

Мощность аллювия мощность интервала, м	Шахта	Мощность аллювия мощность интервала, м	Шахта	Мощность аллювия мощность интервала, м	Шахта	Мощность аллювия мощность интервала, м
30	Юнком	50				
38						
12						
18						
21						
23						
29						
35						
23						
30						
23	Красный Октябрь	16				
40						
7						
14						
0	Ново-Кон- дратьевка	26				
21						
33						
45						
12	Кочегарка	27	им. Сталина	0	им. К. Маркса — Красный Профин- терн	20
21						
17						
30						
20	Ново-Кон- дратьевка	0		23		28
30						
14						

по фациям, преимущественно слагающим его нижнюю и верхнюю части, то получим следующее чередование циклов: заливно-лагунный, лагунный, озерно-лагунный, лагунно-озерный, озерный, озерно-морской, лагунный и снова лагунный. Обобщенные фации (представляющие, по существу, группы фаций), которые приняты здесь для характеристики фациального состава циклов, можно расположить в следующий парагенетический ряд: морские — заливные — лагунные — озерные. Этот ряд завершается болотными осадками (повсеместно слагающими среднюю часть цикла и потому не входящими в характеристику его фациального состава) и в целом выражает постепенный переход от морских условий к континентальным.

По соотношению фаций, слагающих нижнюю и верхнюю части рассматриваемых циклов, среди них можно выделить три различных типа.

К первому типу относятся циклы заливно-лагунный ($K\frac{1}{2}$) и лагунно-озерный ($k\frac{2}{2}$), имеющие ту характерную особенность, что осадки их верхней, трансгрессивной части относятся к фации, более тесно связанной с континентом по сравнению с фацией нижней, регрессивной части.

Образование таких циклов связано с постепенным затуханием региональных опусканий. Действительно, то обстоятельство, что регрессивная фаза цикла $K\frac{1}{2}$ представлена прибрежными осадками заливной фации, обусловлено сравнительно интенсивным опусканием в трансгрессивную

фазу нижележащего цикла K_2 , осадки которой представлены морскими и заливными фациями. Трансгрессивная же фаза цикла K_2^1 выражена значительно слабее, что следует из фациального состава слагающих ее осадков, представленных лагунной фацией.

Ко второму типу относятся циклы лагунные (k_2-K_3 , k_3^2 , k_4-K_5) и озерный (k_3). Верхняя и нижняя части этих циклов представлены одинаковыми фациями, хотя и выраженными различными литогенетическими типами (более прибрежными в нижней части). Образование их отвечает условиям относительной стабилизации региональных движений, когда ни поднятие, ни опускание не обнаруживают тенденции к нарастанию или, наоборот, затуханию.

К третьему типу относятся циклы озерно-лагунный ($k_2^1-K_3^1$) и озерно-морской ($k_3^1-K_4$). В отличие от первого типа осадки трансгрессивной фазы этих циклов относятся к фациям, менее тесно связанным с континентом по сравнению с фациями нижней части и, наоборот, более тяготеющим к морским. Образование циклов этого типа происходит в условиях нарастания интенсивности региональных опусканий. Так, трансгрессивная фаза цикла $k_3^1-K_4$ представлена мощными морскими осадками, что обусловлено интенсивным региональным опусканием, в то время как трансгрессивная фаза нижележащего цикла представлена главным образом озерными осадками, что свидетельствует об опускании значительно меньшей интенсивности.

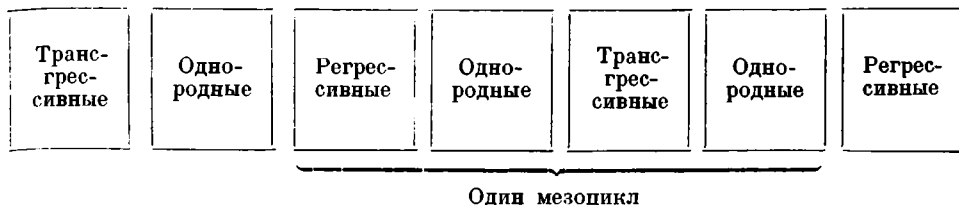
Чередование этих трех типов в разрезе имеет закономерный характер. Так, в пределах рассматриваемого интервала свиты C_2^5 цикл K_2^1 , образование которого связано с затуханием региональных опусканий, сменяется циклом k_2-K_3 , однородный (по фациальному составу) характер которого свидетельствует об относительном постоянстве региональных движений. Этот цикл, в свою очередь, сменяется циклом $k_2^1-K_3^1$, образовавшимся в условиях усиления региональных опусканий. Далее указанная последовательность в чередовании типов циклов повторяется снова (циклы k_2^2 , k_3 , $k_3^1-K_4$); последние два цикла $k_3^1-K_4$ и k_4-K_5 , однородного (лагунного) типа, свидетельствуют о периоде относительного постоянства региональных движений, наступившем непосредственно после периода усиления их.

Наличие вышеохарактеризованных типов циклов и закономерное чередование их в разрезе можно объяснять допущением колебательных движений еще более крупного масштаба и регионального характера, обуславливающих образование «мезоциклов». В период восходящих движений мезоколебаний образуются циклы первого типа. В переходный период смены знака движений образуются циклы второго типа. Наконец, в период нисходящих движений мезоколебаний образуются циклы третьего типа. В приведенном примере мы имеем два таких мезоцикла. Из них нижний состоит из трех циклов, верхний — из пяти циклов. Проводя аналогию между стросием мезоциклов и циклов, можно ввести понятия нижней — регрессивной, средней — переходной и верхней — трансгрессивной частей мезоцикла.

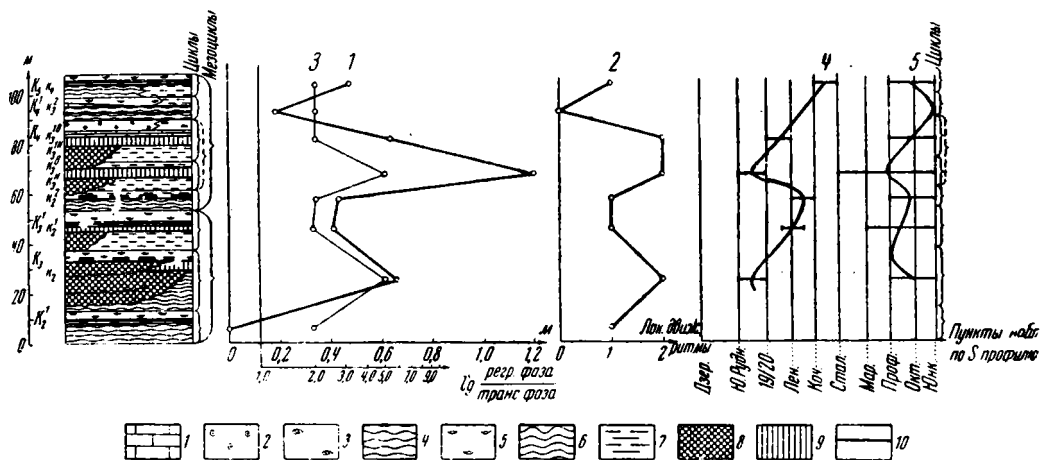
Нижняя — регрессивная часть мезоцикла представлена циклами первого типа, которые можно называть циклами регрессивного типа или просто регрессивными. Верхняя — трансгрессивная часть мезоцикла представлена циклами третьего типа или циклами трансгрессивными. Средняя часть мезоцикла чаще представлена циклами второго типа, которые можно называть однородными циклами. Каждая фаза мезоцикла может быть выражена как одним циклом соответствующего типа, так и целым рядом циклов. При этом, если мы имеем регрессивный

ряд циклов, то фациальный состав каждого вышележащего цикла этого ряда свидетельствует об обстановке, все более приближающейся к континенту. Наоборот, в пределах трансгрессивного ряда каждый вышележащий цикл представлен осадками фаций, все более тяготеющих к морю.

В общем виде чередование циклов внутри одного мезоцикла идет по схеме:



Здесь следует подчеркнуть, что однородные циклы могут образовываться как в период смены восходящих движений мезоколебаний нисходящими, так и в период смены нисходящих движений восходящими.



Фиг. 8. Сводная фациальная колонка двух мезоциклов свиты S_2^5 и кривые изменения различных признаков, характеризующих отдельные циклы осадконакопления: 1 — мощности угля; 2 — количества ритмов и локальных движений; 3 — отношения мощностей регрессивной фазы цикла к трансгрессивной; 4 и 5 — положения участков локальных движений на площади.

Условные обозначения:

1 — отложения морских карбонатных илов (известняки); 2 — отложения морских глинистых илов; 3 — отложения заливов (начальная стадия лагун), преимущественно алевритовые; 4 — песчано-алевритовые отложения прибрежной части заливов; 5 — отложения лагун, преимущественно глинистые; 6 — песчано-алевритовые отложения лагунного побережья; 7 — песчано-глинистые отложения озер; 8 — песчаные отложения русел рек; 9 — отложения болот (почвы угольных пластов); 10 — отложения торфяного болота — угольный пласт.

В первом случае однородные циклы выражают среднюю, переходную часть мезоцикла и представлены осадками фаций, наиболее тесно связанных с континентом. Во втором случае однородные циклы также выражают переходный период в развитии мезоколебаний. Однако поскольку мы условились совмещать начало цикла с появлением в разрезе осадков регрессивной фазы, постольку и мезоциклы мы начинаем с регрессивных циклов. Поэтому однородные циклы, образовавшиеся в период смены нисходящих движений мезоколебаний восходящими, мы относим к трансгрессивной фазе мезоцикла. Однородные циклы здесь представлены осад-

ками фаций, наиболее тесно связанных с морем. Аллювиальные отложения в них не встречаются, в соответствии с чем эти циклы в данном случае нас не интересуют. Кроме того, в разрезе изученных свит Центрального района эти циклы, как правило, отсутствуют.

Особенности строения циклов, выражающих среднюю часть мезоциклов

Как уже было сказано, однородные циклы весьма характерны для средней части мезоцикла, однако далеко не обязательны. В ряде случаев, отвечающих, повидимому, сравнительно резкой смене восходящих движений нисходящими, однородные циклы выпадают и наблюдается непосредственный переход циклов регрессивного типа в циклы трансгрессивного типа. При этом особенности переходного периода, отвечающего образованию средней части мезоцикла, воплощаются либо в последнем цикле регрессивного типа, либо в первом (или в первых двух) цикле трансгрессивного типа.

Таким образом, если нижняя и верхняя части мезоцикла легко устанавливаются по наличию циклов регрессивного и трансгрессивного типов, то выделение средней части мезоцикла требует учета совокупности характерных для нее признаков. Каковы же эти признаки? Главнейшие из них совпадают с признаками средней части цикла, для которой характерны:

- а) сравнительно однородный фациальный состав;
- б) преимущественное развитие континентальных (в том числе аллювиальных) и наиболее тяготеющих к ним фаций;
- в) приуроченность к переходному периоду смены осадков регрессивного ряда фаций осадками трансгрессивного ряда;
- г) наличие пластов угля;
- д) наличие ритмов и наиболее отчетливое проявление локальных движений.

В приведенном примере (фиг. 8) всем этим особенностям удовлетворяет цикл k_2-K_3 , выражающий среднюю часть нижнего мезоцикла, и цикл k_3 , выражающий среднюю часть верхнего мезоцикла.

Действительно, оба эти цикла, как мы видели, находятся между регрессивными и трансгрессивными циклами. Оба имеют однородный по фациальному составу характер. Вся средняя и почти вся подугольная части цикла k_2-K_3 представлены континентальными осадками, среди которых преимущественное развитие имеют аллювиальные отложения многоярусного строения, достигающие в отдельных пунктах 35 м мощности. В нижележащем цикле континентальные фации имеют ничтожное развитие, в том числе аллювиальные совершенно отсутствуют, в подугольной части развиты прибрежные осадки заливной фации. В вышележащем цикле континентальные осадки также сравнительно мало развиты; в частности, аллювиальные отложения встречены в немногих пунктах, имеют простое (одноярусное) строение и мощность не свыше 12 м. В верхней части цикла появляется известняк K_3^1 , значительно более мощный и выдержанный, чем известняк K_3 .

Цикл k_3 , по сравнению с другими циклами верхнего мезоцикла, также представлен фациями, наиболее тяготеющими к континенту, и содержит максимальное количество осадков континентальных фаций. В числе последних встречаются аллювиальные отложения, мощностью не свыше 10 м, которые в других циклах этого мезоцикла совершенно отсутствуют. Исключение представляет первый трансгрессивный цикл $k_3^1-K_4$, в подугольной части которого мы также встречаем аллювиальные отложения, мощностью даже превышающие мощность аллювия в цикле k_3 . Как видно из разреза, условия образования подугольной части цикла k_3-K_4 вообще очень близки к условиям цикла k_3 . Это объясняется слабым проявлением трансгрессивной фазы цикла k_3 , выра-

жающейся в образовании лишь озерных осадков. В соответствии с этим, в подугольной части цикла $k_3^1 - K_4$, по существу, сохраняются условия образования средней части мезоцикла.

Далее, циклы $k_2 - K_3$ и k_3 обладают повышенной угленосностью, что отчетливо видно по кривой 1 (фиг. 8) изменения мощности угля в циклах (точки кривой условно отнесены к середине цикла). И, наконец, оба цикла характеризуются наибольшей частотой проявления ритмов и локальных движений, что иллюстрируется кривой их изменения в мезоцикле (кривая 2; по горизонтальной оси отложена в условном масштабе частота встречаемости ритмов и локальных движений, по вертикальной оси точки кривой совмещены с серединой циклов). Как видно, в верхнем мезоцикле максимум частоты проявления ритмов и локальных движений распространяется также и на цикл $k_3^1 - K_4$, что находится в соответствии с фациальным составом подугольной части этого цикла. Заметим, что вследствие слабого проявления трансгрессивной фазы цикла k_3 , циклы k_3 и $k_3^1 - K_4$ можно рассматривать и как один цикл сложного строения; этому сложному циклу, выражающему среднюю часть мезоцикла, отвечают исключительно высокая угленосность и частота проявления ритмов и локальных движений. Помимо отмеченных, можно указать еще ряд признаков, отличающих циклы средней части мезоцикла, которые проявляются наиболее отчетливо в мезоциклах с большим количеством циклов. Так, циклы, выражающие среднюю часть мезоциклов, имеют обычно наибольшую мощность, а также максимальное отношение мощности осадков регрессивной фазы (включая сюда и мощность средней части) к мощности осадков трансгрессивной фазы. Изменение этого отношения иллюстрирует кривая 3, построенная в полулогарифмическом масштабе.

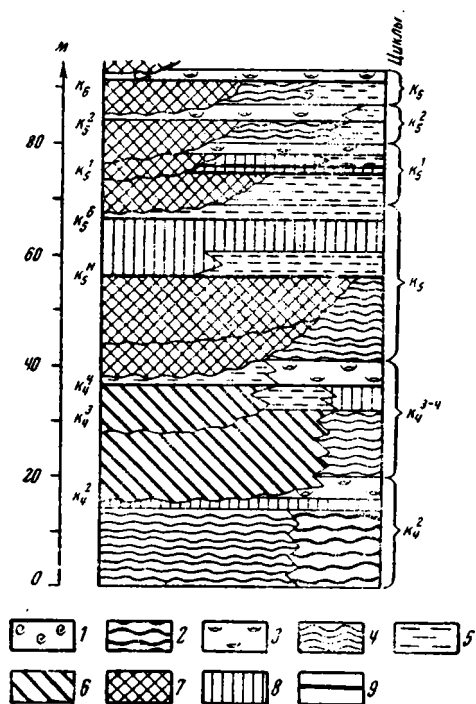
Из приведенного материала видно, что мощности циклов, относительные мощности их нижней части, мощности угольных пластов и частота проявления ритмов и локальных движений увеличиваются в направлении к средней части мезоцикла, достигают здесь максимальных значений и затем уменьшаются до минимальных значений, отвечающих последнему циклу трансгрессивной фазы мезоцикла. Этому закономерному изменению следует и фациальный состав циклов. В соответствии с этим, кривые изменений всех признаков отдельных циклов отчетливо и согласно выявляют мезоциклы.

Таким образом, распределение аллювиальных осадков в разрезе изученных свит, так же как и характер проявления локальных движений, с которыми территориально связаны аллювиальные отложения, в значительной мере обуславливаются наличием мезоколебаний и образованием циклов осадконакопления в ту или иную фазу мезоцикла.

Размещение аллювия внутри одного мезоцикла

Остановимся подробнее на характере изменения аллювиальных осадков внутри одного мезоцикла. Этот вопрос удобнее рассматривать на примере мезоцикла с большим количеством циклов, содержащих аллювиальные отложения.

На фиг. 9 приведена сводная фациальная колонка средней части свиты S_2^5 в интервале $k_4^2 - k_6$, отвечающем одному мезоциклу. Этот мезоцикл состоит из шести циклов. Два нижних, регрессивного типа, выражают нижнюю часть мезоцикла (циклы k_4^2 и $k_4^3 - k_4^4$). Средняя часть мезоцикла выражается третьим регрессивным циклом k_5 (сложного



Фиг. 9. Сводная фациальная колонка одного мезоцикла свиты S_2^5 .

Условные обозначения:

1 — отложения морских глинистых илов; 2 — отложения морского побережья, преимущественно алевроитовые; 3 — отложения лагун преимущественно глинистые; 4 — песчано-алевритовые отложения лагунного побережья; 5 — песчано-глинистые отложения озер; 6 — песчаные отложения речных выносов в залив-лагуну; 7 — песчаные отложения русла рек с интенсивной динамичной течений; 8 — отложения болот (почвы угольных пластов); 9 — отложения торфяного болота — угольный пласт.

песчаные отложения речных выносов в лагуну (типа подводной части дельты). В третьем регрессивном цикле k_5 , выражающем среднюю часть мезоцикла, получают широкое развитие уже типичные аллювиальные отложения многоярусного строения, мощность которых в отдельных пунктах достигает 48 м. В трансгрессивном цикле k_5^1 , частично унаследовавшем, как указывалось выше, условия средней части мезоцикла, аллювиальные отложения также имеют многоярусный характер, но менее широко развиты на площади и менее мощны. В трансгрессивных циклах k_5^2 и k_6 аллювиальные отложения имеют столь же ограниченное развитие, как и в цикле k_5^1 , и, кроме того, простое (одноярусное) строение.

Заметим, что в пределах одного Центрального района мы не можем произвести сравнение аллювия разных циклов по ширине определенных долин или по полной мощности аллювиальных осадков в центральной их части. Поэтому, оперируя здесь только с частотой встречаемости аллювия в разрезах шахт Центрального района и с неполными мощностями отдельных его ярусов, частично уничтоженных последующим размывом, мы

строения, с пластами k_5^2 и k_5^3) максимальной мощности и угленосности, с наибольшим развитием континентальных и тяготеющих к ним фаций. Особенности средней части мезоцикла в значительной мере распространяются и на первый трансгрессивный цикл k_5 , весьма близкий к циклу k_5^1 по своему фациальному составу, что обусловлено слабым проявлением трансгрессивной фазы цикла k_5 , представленной осадками озерной фации. К обоим этим циклам приурочена наибольшая частота проявления ритмов и локальных движений. Верхние два цикла трансгрессивного типа (циклы k_5^2 и k_6) выражают верхнюю часть мезоцикла.

Особенностью данного мезоцикла, помимо большого количества циклов, является и весьма постепенный характер изменения фациальной обстановки, при полном отсутствии типичных морских фаций и широком развитии континентальных. В нижнем регрессивном цикле k_4^2 преобладают прибрежно-морские и заливно-лагуны фации, аллювиальные осадки отсутствуют. В нижней части второго регрессивного цикла k_4^3 — k_4^4 среди осадков прибрежно-лагунной фации имеют значительное распространение

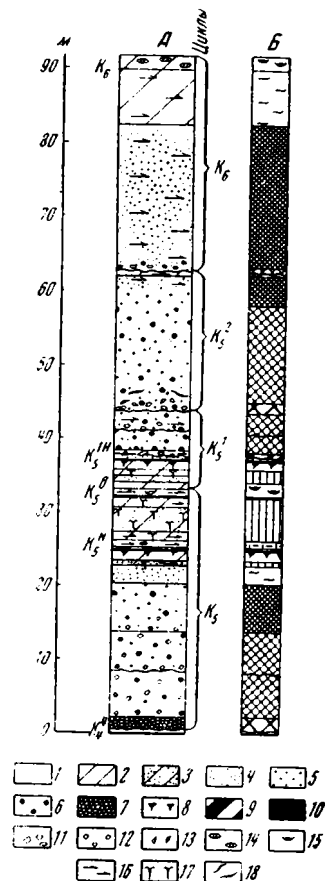
улавливаем лишь наиболее резкие изменения в характере развития аллювия, подобные наблюдающимся при переходе от цикла k_5 к циклу k_5^2 .

Дополнительный материал дает анализ текстуры и структуры аллювиальных песчаников по какой-либо одной определенной шахте.

На фиг. 10 приведен литологический разрез рассматриваемого интервала по шахте Юнком. Аллювий в цикле k_5 представлен преимущественно крупнозернистым, плохо сортированным песчаником, с примесью гравийных зерен. В основании — гравелит с единичными гальками, мощность его 1,65 м. Лишь в верхней части осадков русловой фации крупнозернистая фракция уступает место среднезернистой. На всем протяжении русловой фации наблюдается типичная косая (диагональная) слоистость речного типа. Пойменные осадки, мощностью 2,35 м, представлены тонко-горизонтально-слоистым мелкозернистым песчаником с обильным растительным детритом по плоскостям наслоения (типа пойменных озер).

В цикле k_5^1 , в разрезе шахты Юнком присутствуют только аллювиальные песчаники, отвечающие периоду образования средней части цикла; мощность их около 6 м. Они имеют здесь двухъярусное строение. Образование нижнего яруса связано с локальными движениями, проявившимися в расщеплении пласта k_5^1 на две пачки k_5^{1a} и k_5^{1b} , что отчетливо видно на разрезах соседних шахт. Образование верхнего яруса связано с ритмом колебаний, осложняющим строение цикла k_5^1 . Песчаники разнозернистые, от крупнозернистых до среднезернистых. В основании обоих ярусов встречается мелкая галечка алевролита. В нижнем ярусе крупнозернистая фракция преобладает. Развита косая (диагональная) слоистость, в верхней части косые серии разделены прослоями (3—5 см толщины) тонкозернистого песчаника с обильным растительным детритом.

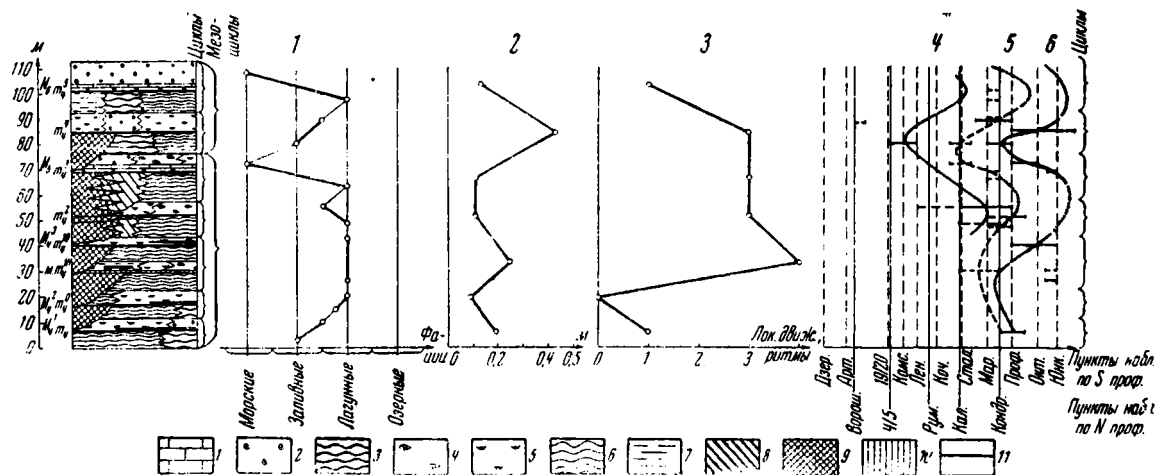
Аллювиальные песчаники цикла k_5^2 залегают на песчаниках цикла k_5^1 с отчетливо выраженным контактом эрозионного размыва (см. статью А. П. Феофиловой и В. С. Яблокова в настоящем сборнике, фиг. 4). В нижней части песчаники цикла k_5^2 подобны песчаникам цикла k_5^1 ; выше они представлены преимущественно среднезернистой фракцией с примесью крупнозернистой и мелкозернистой. Полого-косая слоистость подчеркивается обильным растительным детритом. В верхней части песчаник среднезернистый, участками переходящий в мелкозернистый. Песча-



Фиг. 10. Строение аллювиальных отложений в пределах одного мезоцикла свиты S_2^5 , в разрезе шахты Юнком.

Условные обозначения:

А. Литологическая колонка: — 1 — аргиллит; 2 — алевролит мелкий; 3 — алевролит крупный; 4 — мелкозернистый песчаник; 5 — среднезернистый песчаник; 6 — крупнозернистый песчаник; 7 — конгломерат; 8 — «кучерявки»; 9 — аргиллит углистый; 10 — уголь; 11 — галечка; 12 — гравий; 13 — неокатанные включения алевролита или аргиллита в песчанике; 14 — копкеции; 15 — фауна опресненных бассейнов; 16 — растительные остатки плохой сохранности; 17 — вертикальные корневые отпечатки; 18 — линзы угля. Б. Фациальная колонка: условные обозначения см. фиг. 1 на стр. 242.



Фиг. 11. Сводная фациальная колонка двух мезоциклов свиты S_2^7 и кривые изменения различных признаков, характеризующих отдельные циклы осадконакопления:

1 — фациального состава; 2 — мощности угля; 3 — количества ритмов и локальных движений; 4, 5, 6 — полные участки локальных движений на площади.

Условные обозначения:

1 — отложения морских карбонатных илов (известняки); 2 — отложения морских глинистых илов; 3 — песчано-алевритовые отложения прибрежной части заливов; 4 — отложения валивов (начальная стадия лагун), преимущественно алевритовые; 5 — отложения лагун, преимущественно глинистые; 6 — песчано-алевритовые отложения лагунного побережья; 7 — песчано-глинистые отложения озер; 8 — песчаные отложения речных выносов в залив-лагуну; 9 — песчаные отложения русла реки; 10 — отложения болот (почвы угольных пластов); 11 — отложения торфяного болота — угольный пласт.

ник перекрывается алевролитом пойменного характера, на котором по контакту эрозионного размыва залегают песчаники вышележащего цикла. Сохранившаяся от размыва мощность алевролита не более 0,5 м.

Аллювиальные песчаники цикла k_6 представлены почти исключительно мелкозернистой фракцией. Лишь в основании наблюдается примесь крупнозернистой фракции и очень мелкой галечки алевролита. Типичная для всех аллювиальных песчаников ритмическая сортировка материала выражается лишь в приближении мелкозернистого песчаника то к среднезернистому, то к мелкозернистому. Слоистость косая, пологая, с частыми выклинивающимися сериями. Песчаники содержат обильный растительный материал в виде мелких обугленных отпечатков.

Приведенное краткое описание свидетельствует о закономерном падении динамики речных потоков, отложивших аллювиальные осадки, в направлении от цикла k_5 , выражающего среднюю часть мезоцикла, к верхнему трансгрессивному циклу k_6 .

Таким образом, в пределах одного рассмотренного здесь мезоцикла наблюдается совершенно закономерное появление и столь же закономерное изменение аллювиальных осадков. Появляясь в регрессивную фазу мезоцикла, вначале в виде подводных речных выносов (типа подводной дельты), они достигают максимального развития в его среднюю фазу, характеризуясь как наибольшим площадным распространением, так и наиболее интенсивной динамикой среды отложения. По мере развития трансгрессивной фазы мезоцикла площадь распространения аллювиальных осадков сокращается и динамика речных потоков неуклонно падает.

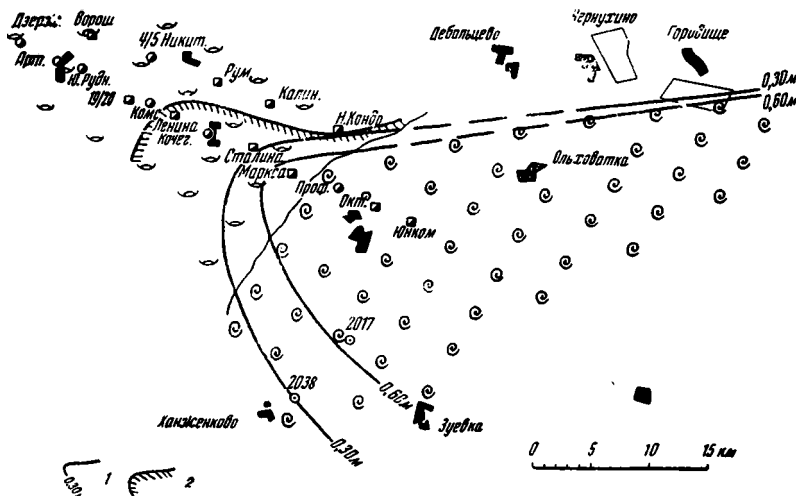
Приведем еще один пример из свиты C_2^7 . На фиг. 11 изображена сводная фациальная колонка Центрального района для средней части свиты C_2^7 в интервале m_4-M_6 , отвечающем двум мезоциклам. Нижний мезоцикл состоит из пяти циклов, из которых нижние два относятся к регрессивному типу и выражают нижнюю часть мезоцикла: цикл $m_4^1-M_4^3$ — однородного характера, выражает среднюю часть мезоцикла; циклы m_4^2 и $m_4^3-M_5$ относятся к трансгрессивному типу и выражают верхнюю часть мезоцикла. Верхний мезоцикл состоит всего лишь из двух циклов — регрессивного и трансгрессивного типов. Указанное изменение фациального характера циклов наглядно выражено в кривой 1 (фиг. 11), построенной следующим образом.

По горизонтальной оси отложены в условном масштабе основные фации, входящие в характеристику цикла. Фации отложены в последовательности, отвечающей переходу от морских условий к континентальным. Вертикальная ось, как и всюду, совмещена с фациальной колонкой, причем точки отнесены к серединам подугольной и надугольной частей каждого цикла. Фациальный состав и тип отдельных циклов характеризуются отрезками прямой (жирная линия) с изменяющимся наклоном. Циклам регрессивного типа отвечают отрезки, наклоненные слева направо; циклы однородные выражаются вертикальными отрезками; трансгрессивным циклам соответствуют отрезки, наклоненные справа налево.

Как видно, построенная таким образом кривая изменения фациального состава циклов отчетливо выявляет два мезоцикла. Соответствующим образом изменяются и прочие признаки, в частности — мощность угля в цикле (кривая 2) и частота проявления в этих циклах ритмов и локальных движений (кривая 3).

Заметим, что рассматриваемая часть свиты C_2^7 характеризуется низкой угленосностью. Средняя мощность угольных пластов много ниже

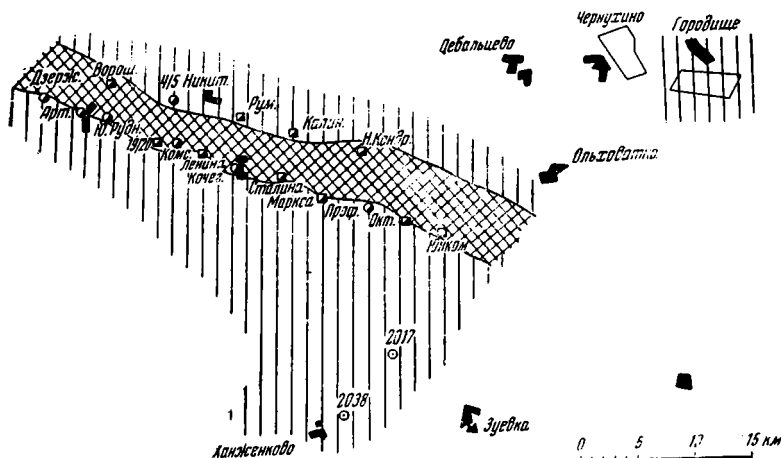
рабочей. Исключение представляет лишь пласт m_4^4 , средняя мощность которого 0,52 м. С другой стороны, для этой части свиты характерно



Фиг. 12. Цикл $m_4 - M_4^1$ — трансгрессивная фаза.

1 — изолинии мощности известняка M_4^1 ; 2 — граница распространения известняка M_4^1 на запад. Остальные условные обозначения см. фиг. 1.

значительно более широкое развитие морских и тяготеющих к ним фаций, вследствие чего локальные движения выражены здесь нечетко.

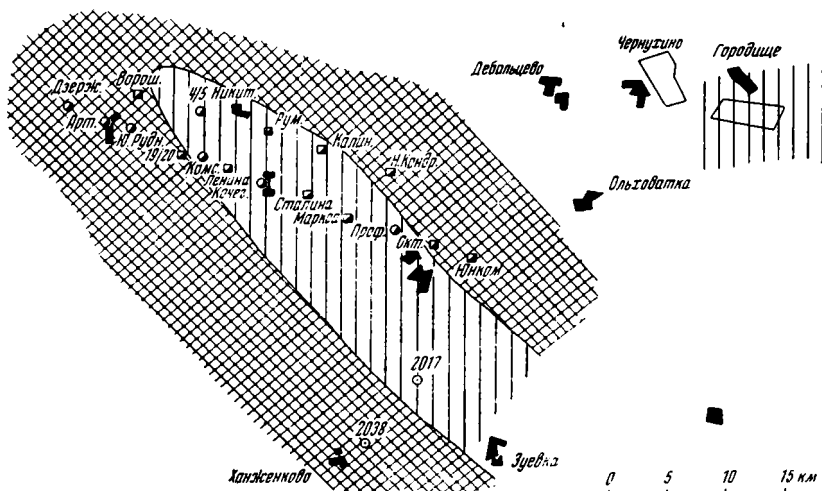


Фиг. 13. Цикл $m^0 - M_4^2$ — регрессивная фаза.

Условные обозначения см. фиг. 1.

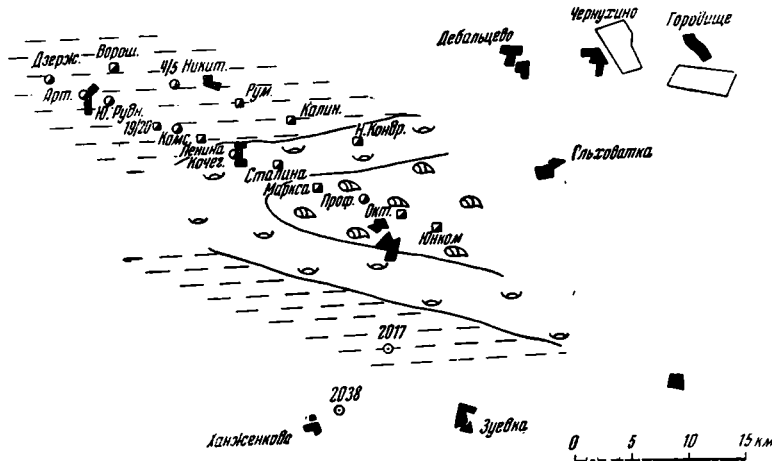
Поэтому кривые угленосности и локальных движений здесь менее дифференцированы. Тем не менее, изменение всех признаков следует установленной закономерности изменения их внутри мезоциклов, согласно выявляя особенности средней части мезоциклов, выраженной здесь циклами $m_4^1 - M_4^3$ и m_4^4 .

Для приведенного интервала свиты S_2^7 мы имели возможность построить серию палеогеографических карточек, используя наблюдения П. П. Тимофеева по Ханженковскому району, а для двух нижних цик-



Фиг. 14. Цикл $m_4^1 - M_4^3$; подцикл m_4^{1n} — регрессивная фаза.
Условные обозначения см. фиг. 1.

лов и наши наблюдения по Чернухинскому району¹. На фиг. 12 показано распределение фаций в трансгрессивную фазу нижнего цикла $m_4 - M_4^1$ регрессивного типа, в котором аллювиальные отложения от-

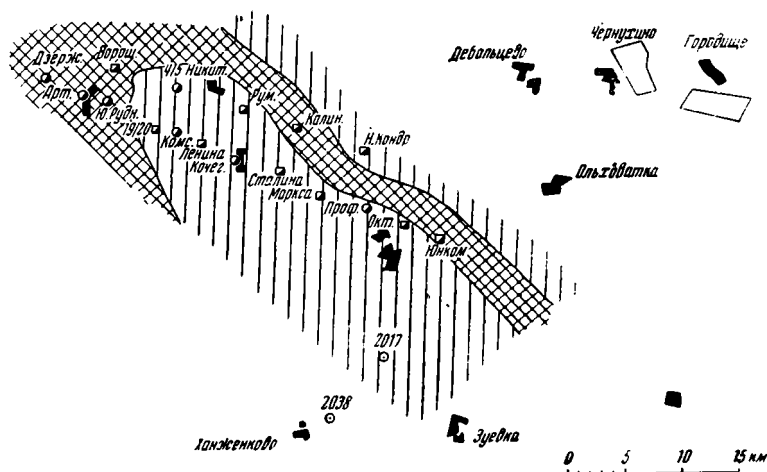


Фиг. 15. Цикл $m_4^1 - M_4^3$; подцикл m_4^{1n} — трансгрессивная фаза.
Условные обозначения см. фиг. 1.

сутствуют. На карточке показаны также граница распространения известняка M_4^1 на северо-запад и изолинии его мощности, свидетельствующие об увеличении мощности известняка M_4^1 в юго-восточном направле-

¹ Подобные палеогеографические карточки были составлены нами для всех циклов нижней части свиты S_2^7 и всех циклов свиты S_2^6 .

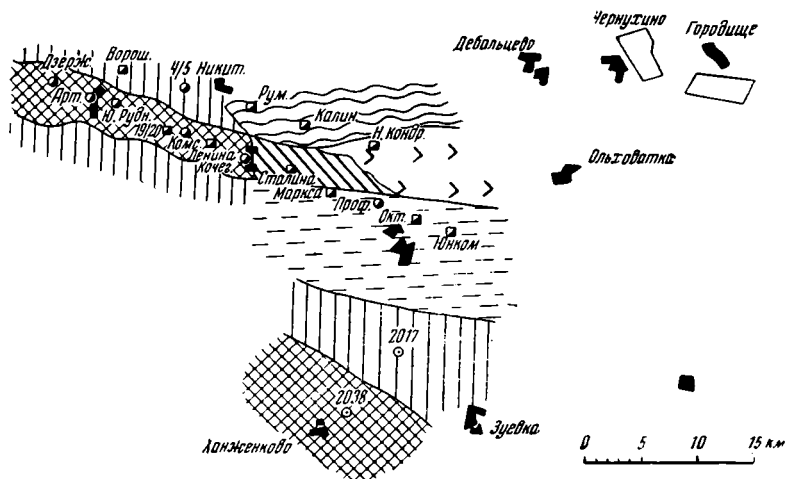
нии, где развиты морские фации. На фиг. 13 показано распределение фаций в конечную стадию регрессивной фазы цикла $m_4^0-M_4^2$, представляющего второй регрессивный цикл мезоцикла, содержащий аллювиаль-



Фиг. 16. Цикл $m_4-M_4^3$, подцикл $m_4^{1в}$ — регрессивная фаза.

Условные обозначения см. фиг. 1.

ные отложения. В плане вырисовывается аллювиальная долина шириною порядка 4—5 км, простирающаяся СЗ—ЮВ. Судя по распределению фаций в трансгрессивную фазу нижележащего цикла, можно думать, что направление речного потока было на юго-восток.



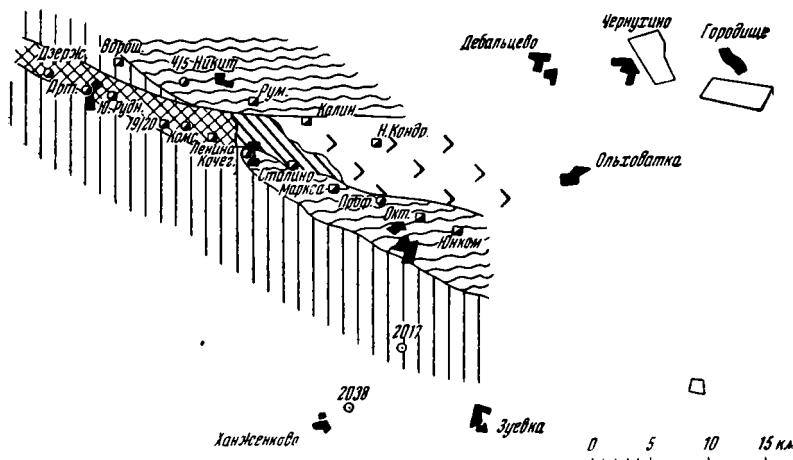
Фиг. 17. Цикл m_4^2 — регрессивная фаза.

Условные обозначения см. фиг. 1.

Цикл $m_4^1-M_4^3$, выражающий среднюю часть мезоцикла, осложнен отчетливо выраженным ритмом, разделяющим его на два подцикла с пластами угля $m_4^{1н}$ и $m_4^{1в}$. Распределение аллювия в этих подциклах показано на фиг. 14 и 16. Как видно, здесь вырисовываются две аллювиальные долины, сливающиеся на северо-западе в одну, ширина которой точно не устанавливается, но во всяком случае значительно превосходит ширину долины в нижележащем цикле. Распределение фаций

в трансгрессивную фазу ритма повторяет, в общих чертах, распределение фаций в трансгрессивную фазу цикла $m_4 - M_4^1$, но сами фации представлены относительно более прибрежными осадками (фиг. 15).

В регрессивную фазу циклов m_4^2 и $m_4^3 - M_5$, представляющих верхнюю часть мезоцикла, мы наблюдаем уже типично дельтовую обстановку (фиг. 17 и 18). Аллювиальные отложения надводной части дельты, развитые в северо-западной части площади, представлены в цикле m_4^2 преимущественно среднезернистым песчаником, а в цикле $m_4^3 - M_5$ — мелкозернистым, со всеми признаками относительно слабой динамики



Фиг. 18. Цикл $m_4^3 - M_5$ — регрессивная фаза.

Условные обозначения см. фиг. 1.

потока. На обеих карточках отчетливо виден переход их в отложения песчаников подводных выносов реки (типа подводной части дельты) и далее на юго-восток — в песчаные отложения типа приустьевых баров.

Переход этот осуществляется в направлении с северо-запада на юго-восток, что полностью согласуется с вышеприведенным распределением фаций в трансгрессивную фазу цикла $m_4 - M_4^1$ и подцикла m_4^{1H} , свидетельствующим о трансгрессии с востока — юго-востока.

Приведенный пример показывает, что в пределах одного мезоцикла сохраняется относительное постоянство палеогеографической обстановки и имеет место явление унаследованности в развитии аллювия отдельных циклов осадконакопления. Этот вывод подтверждается всеми нашими наблюдениями.

Перемещение участков локальных движений во времени

Наряду с явлением унаследованности в развитии аллювия наблюдается также перемещение аллювиальных долин на площади, что особенно отчетливо проявляется на границе двух мезоциклов.

Установить характер этого перемещения путем наблюдений непосредственно над аллювиальными отложениями крайне затруднительно. Для этого необходимы наблюдения по детальной сети и на площади, значительно превосходящей площадь Центрального района. Однако некоторые материалы дают наблюдения над участками локальных движений, в которых приурочены аллювиальные отложения.

Участки локальных движений установлены путем анализа фациальных профилей изученных свит C_2^5 — C_7^2 , пересекающих с СЗ на ЮВ всю площадь Центрального района и расположенных вдоль южного и северного крыльев Главной антиклинали. На фиг. 8 и 11 (справа) показаны серии кривых, иллюстрирующих перемещение участков локальных движений на площади и на протяжении времени образования двух мезоциклов свиты C_2^5 и двух мезоциклов свиты C_7^2 .

Кривые 4 и 5 фиг. 8 относятся к участкам локальных движений, фиксированных в разрезе свиты C_2^5 по южному профилю; кривые 4 и 6 фиг. 11 — к участкам, фиксированным в свите C_7^2 по южному профилю; кривая 5 фиг. 11 относится к участкам локальных движений в свите C_7^2 , фиксированным по северному профилю. На горизонтальной оси нанесены в определенном масштабе пункты наблюдений (шахты). Вертикальная ось совмещена с фациальной колонкой. Участки локальных движений изображены в виде горизонтальных отрезков, ограниченных определенными пунктами и отнесенных к середине цикла (при фиксации локальных движений в его средней части), или к середине той части цикла, где локальные движения проявляются.

Все кривые представляют результат соединения средних точек соответствующих горизонтальных отрезков.

Оказывается, что в пределах южного профиля свиты C_2^5 в поле нашего зрения постоянно находятся два участка локальных движений, закономерно перемещающиеся от цикла к циклу. Рассматривая кривую 4, отвечающую западному участку, видим, что в цикле k_2 — K_3 , выражающем среднюю часть мезоцикла, локальные движения фиксируются в районе шахт Южный Рудник — 19, 20. В трансгрессивном цикле k_2^1 — K_3^1 участок локальных движений перемещается вправо, в район шахты им. Ленина. Примерно в этом же месте, в районе шахт им. Ленина — Кочегарка, проявляются локальные движения в регрессивном цикле k_2^2 вышележащего мезоцикла. В цикле k_3 , выражающем среднюю часть этого мезоцикла, локальные движения снова фиксируются в районе шахт Южный Рудник — 19, 20. При переходе же к циклам трансгрессивного ряда мезоцикла, локальные движения вначале наблюдаются в районе шахт 19, 20 — им. Ленина, а затем (в последнем цикле k_4 — K_5) — в районе шахт Кочегарка — им. Сталина. Аналогичным образом перемещается восточный участок (кривая 5).

В свите C_2^5 нами фиксировались главным образом локальные движения, проявляющиеся в период образования средней части цикла. В свите C_7^2 , где локальные движения выражены в общем менее отчетливо, мы учитывали проявление их во все фазы цикла. Как видно (фиг. 11), общий ход перемещения участков локального движения сохраняет тот же закономерный характер и лишь в деталях, на которых мы не будем останавливаться, здесь наблюдаются некоторые специфические черты, несомненно связанные с особенностями циклического строения свиты C_7^2 .

Крайнее левое положение участков локальных движений для рассматриваемой площади Центрального района наблюдается в циклах, выражающих среднюю часть мезоцикла. По мере развития трансгрессивного ряда мезоцикла, участки локальных движений перемещаются вправо; крайнее правое положение занимают участки локальных движений, проявляющиеся либо уже в регрессивных циклах вышележащего мезоцикла, либо в последних трансгрессивных циклах данного мезоцикла. В первом случае перемещение участка локальных движений из крайнего правого положения в крайнее левое происходит скачко-

образно. Во втором случае (характерном для свиты C_2^7) наблюдается постепенное перемещение влево, до крайнего левого положения, которое попрежнему приходится на среднюю часть нового мезоцикла.

Таким образом, участки локального движения обнаруживают закономерное перемещение на площади в период образования одного мезоцикла. Природа этого перемещения в настоящее время неясна, и наблюдаемые закономерности представляют лишь частную форму его проявления, которой ни в коем случае нельзя придавать универсальный характер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Аллювиальные отложения встречаются в нижней, подугольной и средней частях цикла. Принимая колебательные движения за основной фактор, обуславливающий циклическое строение изучавшихся угленосных отложений, мы приходим к выводу, что накопление аллювия приурочено к позднейшей стадии регрессивной фазы цикла и к его переходной фазе, отвечающей смене поднятий опусканиями.

2. Аллювиальные отложения в подугольной части цикла тяготеют к участкам локальных движений, которые проявляются в этот период в локальных прогибаниях и выражаются в увеличении мощности прибрежных осадков регрессивной фазы цикла. Участок локальных прогибаний после выхода его, в процессе региональных поднятий, из-под уровня моря, представлял понижение в рельефе, вследствие чего он и сделался областью развития речной долины и формирования аллювия. Наличие глубоких эрозионных врезов обуславливалось продолжавшимися региональными поднятиями всей области накопления, скорость которых вначале превышала скорость локального прогибания, вследствие чего участок локальных движений испытывал фактически замедленное поднятие. В конечную стадию регрессивной фазы, характеризующуюся затуханием региональных поднятий, скорость их становится меньше скорости локального прогибания. В результате, участок локальных движений в этот период фактически опускается, что происходит на фоне затухающих региональных поднятий и благоприятствует образованию мощной толщи аллювия.

3. Локальные движения проявляются как в форме прогибаний, обнаруживаемых в разрезе осадков регрессивной части цикла, так и в форме поднятий, устанавливающихся по разрезам трансгрессивной части цикла. Наиболее отчетливое проявление локальных поднятий можно наблюдать в трансгрессивную фазу некоторых циклов, когда поднятия вызывают местное расщепление известняков за счет появления среди последних выклинивающихся прослоев болотных осадков. Локальные движения поэтому могут быть отнесены к движениям колебательного характера, проявляющимся на фоне более региональных колебательных движений, с которыми связано образование циклов осадконакопления.

4. Аллювиальные отложения в средней части цикла в большинстве случаев связаны с ритмами колебаний, осложняющими ее строение. Ритмы колебаний проявляются в период образования средней части цикла и, судя по ограниченному набору выражающих их фаций, обусловлены колебаниями относительно малой амплитуды. Аллювиальные отложения, проявляющиеся в средней части цикла, залегают по контакту эрозионного размыва на ранее отложенных осадках средней части цикла или непосредственно на аллювиальных отложениях нижнего яруса, относящегося к нижней регрессивной части цикла. Они приурочены здесь также к участкам локальных движений, которые в период образования средней части цикла получают наиболее отчетливое выражение в разрезе и про-

являются как в форме локальных опусканий, так и в форме локальных поднятий.

5. Распределение аллювия в вертикальном разрезе свит, так же как и участков проявления локальных движений, к которым приурочены аллювиальные отложения, тесно связано с наличием колебаний еще более крупного порядка и регионального характера, которые выражаются в мезоциклах.

В пределах одного мезоцикла наблюдается закономерное изменение фациального состава отдельных циклов, их угленосности, мощности, характера проявления ритмов и локальных движений, а также ряда других признаков. В согласии с этими закономерными изменениями находятся и особенности строения аллювиальных отложений в отдельных циклах. Наиболее широкое развитие аллювиальных отложений имеет место в циклах, выражающих среднюю часть мезоцикла. Аллювиальные отложения в этих циклах, как правило, имеют относительно большую мощность и многоярусное строение. Характер их структуры и текстуры свидетельствует о наибольшей интенсивности динамики речного потока по сравнению с другими циклами. Характер нижней границы и взаимоотношение с осадками соседних фаций указывают на интенсивность эрозионного размыва в процессе формирования речной долины.

Циклы, выражающие среднюю часть мезоцикла, характеризуются также большой мощностью, наиболее высокой угленосностью, максимальной интенсивностью проявления в них ритмов и локальных движений и рядом других особенностей, специфичных для условий переходной фазы мезоцикла.

По мере развития трансгрессивной фазы мезоцикла, выражающейся в одном или нескольких циклах трансгрессивного типа, наблюдаются: сокращение аллювиальных долин, все более простое строение аллювиальных отложений, соответствующее уменьшению их мощности и изменение всех диагностических признаков, указывающее на ослабление динамики течений. В отдельных мезоциклах можно наблюдать дальнейший переход к обстановке дельты, включающей наряду с аллювиальными осадками уже подводные отложения речных выносов в залив-лагуну, и, наконец, совершенное исчезновение аллювиальных фаций. Одновременно с этим наблюдаются: увеличение роли морских и тяготеющих к ним фаций, снижение угленосности, менее отчетливое проявление ритмов и локальных движений и ряд других изменений, характерных для трансгрессивной фазы мезоцикла. В регрессивную фазу нового мезоцикла, в случае если она достаточно отчетливо выражена, можно наблюдать обратный ход развития аллювиальных фаций, достигающих снова максимального распространения в средней части этого мезоцикла.

6. В развитии аллювиальных фаций в период образования одного мезоцикла отчетливо выражены черты унаследованности палеоландшафта, наряду с которыми наблюдается также и определенная миграция речных долин на площади.

Наблюдения над перемещением участков локальных движений свидетельствуют о том, что миграция аллювиальных долин в пределах одного мезоцикла также должна иметь закономерный характер и что она связана с особенностями сложнопериодических колебаний области накопления.

7. Повсеместно наблюдающаяся приуроченность аллювиальных отложений к участкам локальных движений, выражающихся в местном увеличении мощности соответствующих стратиграфических интервалов, должна быть учтена углеразведочными организациями при увязке отдельных разрезов.

Ю. А. ЖЕМЧУЖНИКОВ

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ ИЗ ИЗУЧЕНИЯ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ НАКОПЛЕНИЙ В УГЛЕННОЙ ТОЛЩЕ ДОНЕЦКОГО БАСЕЙНА

ВВЕДЕНИЕ

Приведенные выше статьи заключают разнообразный фактический материал по песчаным отложениям в угленосной толще различных районов Донбасса (западных, центральных, северных). Аллювиальное происхождение песчаников, охарактеризованное в статьях данного сборника, можно считать доказанным. Это не значит, что в Донецком бассейне нет вовсе песчаников иного происхождения: дельтовых конусов выноса, баровых, прибрежно-морских и пр. Они имеются, а в некоторых районах и свитах даже преобладают над аллювиальными. Например, на северо-востоке бассейна, где в разрезе морские отложения вообще господствуют над континентальными, песчаники имеют, главным образом морской характер и нередко содержат морскую фауну.

Но песчаники иной фациальной природы, чем аллювиальные, имеют и совсем другие диагностические черты. В редких случаях характерные признаки фациальных типов в кернах не констатируются, и тогда отношение к тому или иному типу бывает затруднительным. Сопоставление же нескольких профилей, проходящих через данную точку, и учет фациальных переходов в двух взаимно перпендикулярных направлениях обычно подсказывает правильное решение. Во всяком случае, проделанная авторами статей сборника работа привела к уточнению фациального диагноза аллювиальных осадков и методики определения генезиса песчаных отложений на основании признаков самих этих отложений, как геологических тел. Это является большим достижением в деле изучения ископаемого аллювия.

Вообще признаки ископаемого аллювия, на которых базировались авторы сборника и на которых следует обосновывать фациальную принадлежность ископаемых осадков к аллювию, можно подразделить на несколько категорий:

- 1) литогенетические, т. е. первичные, признаки породы (осадка), непосредственно наблюдаемые в кернах или в обнажении;
- 2) строение самого аллювия, его многоэтажность, происходящая от разных причин;
- 3) последовательность пород (слоев) в вертикальном разрезе и положение слоев (пластов) в циклах, в которых имеются хорошо выраженные (реперные) фации;

4) эрозионные размывы и морфология осадка — признаки, которые отчетливо выявляются при сопоставлении ряда разрезов (в профилях), т. е. на площади;

5) дополнительные признаки, например изменение пористости (по А. П. Феофиловой) и др.

Разберем аргументы каждой из этих групп последовательно, отметив вначале, что, конечно, наиболее убедительным будет совпадение диагностических признаков аллювия всех указанных категорий. Ибо вообще в геологии (где в каждом частном обнажении, или в керне, вся совокупность признаков обычно не проявляется или представлена лишь частью признаков, не всегда типично выраженных) следует использовать все возможные прямые и косвенные «улики», указывающие на генезис. Отсутствующие или плохо выраженные черты в одном обнажении компенсируются четким их проявлением в соседних.

При перечислении и трактовке диагностических черт аллювия нужно помнить, что три основные фации речных отложений, русловая, пойменная и старичная, отличаются разными признаками. При этом наиболее отчетливо выражена характерными чертами русловая фация, а пойменная и в особенности старичная менее ясны и хорошо распознаются лишь в связи с русловыми осадками.

ПРИЗНАКИ ИСКОПАЕМОГО АЛЛЮВИЯ, НАБЛЮДАЕМЫЕ В ОДНОМ РАЗРЕЗЕ

1. Диагностические признаки русловой фации

а) Гранулометрический состав. Четко определяемые в разрезе ископаемые русловые осадки обычно выражены песками и песчаниками. Если они проявляются в более мелкой, алевроитовой разности, то типичные признаки аллювия хуже выражены, и отличить эти образования от других фаций становится затруднительным. Но такие случаи, повидимому, достаточно редки.

Гранулометрический состав характеризуется прежде всего разнoзернистостью, что отчетливо видно и макроскопически и под микроскопом. Кроме того, размер слагающего материала обычно значительно более грубый, чем в отложениях иного генезиса: песчаники изменяются от мелкозернистых до крупнозернистых, в нижней части толщи отмечаются гравелиты, а иногда даже небольшие прослои конгломератов.

С другой стороны, весьма типичными для русловых отложений являются ритмическая сортировка песчаного материала в слоях и закономерное изменение крупности зерна как от слоя к слою в одной серии, так и в строении всей толщи аллювия, о чем подробнее будет сказано ниже. Неоднородность гранулометрического состава имеет закономерный характер и сказывается везде.

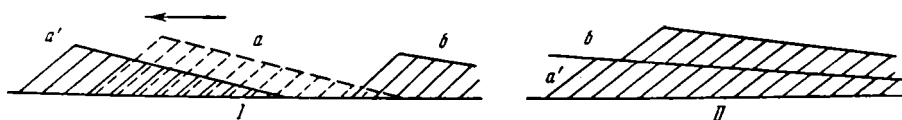
б) Слоистость. Слоистость, как внутренний (текстурный) и первичный признак осадка, приобретает, по мере ее изучения, все большее значение для диагностики «немых» отложений.

Для аллювиальных образований слоистость в настоящее время может считаться хорошо изученной как на современных примерах (Шанцер, 1951, и др.), так и на ископаемых песчаниках угленосных и других толщ (сб. «Косая слоистость», 1940; Давыдова и Гольдштейн, 1947; Ботвинкина, 1950; Колотухина, 1952; настоящий сборник и др.). При этом выяснилось большое разнообразие рисунков косой слоистости, большое различие их в разных плоскостях разреза и в разных дробных фациях аллювия (русло, пойма, старица). Поэтому ныне нельзя удовлетворяться прежними, несколько примитивными представлениями о генетических

типах слоистости (речной, временных потоков, дельтовой и др.). Необходимо углубить и расчленить их согласно новым данным. Но всего менее возможно подходить к вопросу о генетическом значении слоистости с неоправданным скептицизмом.

Большой прогресс в смысле изучения разнообразия слоистости особенно заметен для речных отложений, так что отныне при достаточном детальном исследовании ее нельзя будет смешать ни со слоистостью подводных выносов дельты, ни с барями, ни с песками прибрежно-морской зоны. Это достигнуто в значительной степени благодаря установлению ряда закономерностей накопления современного и ископаемого аллювия (Е. В. Шандер, Н. И. Николаев, В. В. Ламакин, Г. И. Горецкий, Л. Н. Ботвинкина, А. П. Феофилова, П. П. Тимофеев). Они позволяют считать, что осадки, выделяемые в аллювиальные по диагностическим признакам, действительно принадлежат аллювию.

Все авторы довольно единодушно находят в речных отложениях угленосной толщи, как и в современных русловых осадках, многие серии



Фиг. 1. Схема образования косослоистых серий из налегающих друг на друга песчаных валов.

- I. a — одно из предыдущих положений первого вала; a' — положение первого вала в данный момент; b — положение второго вала в данный момент.
II. Второй вал (b), передвигаясь, напoлз на первый вал (a'); перекрывая часть вала a' дает косослоистую серию. Стрелка показывает направление движения валов.

с односторонней косо́й слоистостью, хотя и с несколько различающимися углами наклона косых слоев. Истинный угол наклона колеблется обычно от 25 до 35° , но видимый может быть и меньше, в зависимости от плоскости разреза. Высота серий также изменчива — от 10 до 50 см и даже до 1 м, но чаще всего встречаются серии в 30 — 40 см в нижней части аллювиальной толщи, с тенденцией к уменьшению их высоты (мощности) кверху. Впрочем, это зависит и от величины рек, отлагающих аллювий. Для типичных речных отложений угленосной толщи Боровичского района (Брунс, 1940) средняя мощность серий падает до 10 — 15 см.

Формирование косослоистых серий обусловлено передвижением по дну песчаных валов, нарастаемых вниз по течению и частично размываемых в головной части в процессе своего формирования. Эти валы, непрерывно передвигаясь вниз по течению, перекрывают друг друга и таким образом перекрываемый нижний вал, имеющий косую слоистость, получает возможность перейти в ископаемое состояние уже в виде косослоистой серии (фиг. 1).

Приведенная схема в природе значительно усложняется неоднородностью речного дна. Как известно, речное русло по длине разделяется на ряд более мелких и более глубоких участков. Первые называются перекатами, на них скорость течения возрастает, вторые — плесами; в плесах скорость замедляется. В связи с этим, отложение влекомых по дну осадков начинается в плесе сейчас же после переката, где происходит быстрое сокращение скорости течения. При этом наиболее крупный материал отлагается тут же поблизости, более мелкий относится несколько дальше и т. д. Дальше всего уносится взвешенный тонкий материал, который осаждается ниже по течению. Таким образом, перекат сортирует материал на фракции, располагающиеся последовательно.

Местоположение переката и плеса все время изменяется, так как перекаты, представляющие собой по существу гигантские донные валы, образованные течением, постепенно размываются и, нарастая ниже, мигрируют вниз по реке. Место размыва становится местом отложения самого грубого материала. Соответственно, все гранулометрические разности перемещаются вслед за перемещением переката. При этом более тонкозернистые осадки ложатся на более грубые. Вертикальное чередование серий и изменение гранулометрического состава в разрезе являются отражением горизонтального расположения гранулометрических зон по течению реки, согласно закону Головкинского—Вальтера о миграции фаций.

Наконец, отдельные струи течения имеют разную силу и направленность; благодаря дождям, таянию снега, чередованию влажных и засушливых периодов, уровень воды и сила течения изменяются. Постоянные, но обычно резкие изменения места, силы и направления отдельных течений ведут к размыву части предшествующего осадка, а также вызывают разного рода неправильности и нарушения, особенно заметные на наиболее грубом, разнотекучем материале.

Так как первый момент образования нового «русла» струи, изменившей свое направление, является наиболее напряженным и бурным, то он сопровождается передвижением наиболее грубого материала, который в дальнейшем, при стабилизации движения струи, делается все мельче и мельче от слойки к слойке.

Все эти причины обуславливают сложное строение песчаной русловой толщи и объясняют указанные выше закономерности распределения весьма изменчивого гранулометрического состава песчанников, которые проявляются в строении аллювиальных (русловых) песчанников в угленосном карбоне Донецкого бассейна. Они дают в руки наблюдателя твердые диагностические признаки речных отложений, так как подобная динамика среды ни в каких других случаях не повторяется.

Косые слойки в сериях в поперечных разрезах книзу обычно выглаживаются и смыкаются между собой. Однако нередко параллельные, круто спускающиеся книзу слойки, как бы упирающиеся в нижний серийный шов. Такое явление наблюдается в более мощных косых сериях с более грубым песчаным материалом, что указывает на более быстрое течение.

Для характеристики слоистости русловых песчанников важно и то, чем она подчеркивается. Прежде всего, ее выявляет резкое изменение гранулометрического состава. Мы уже говорили выше, что изменения от гальки до среднетекучего песка могут происходить и в одной слойке, и между соседними слойками. А менее резкие колебания крупности зерна наблюдаются повсеместно в русловом аллювии. Иногда, особенно в нижних частях аллювиальной толщи, можно проследить цепочки гравия или галек, указывающих направление слоистости, или же послойное расположение крупных растительных остатков. Кроме того, особенно при более слабых течениях, слоистость подчеркивается обугленным растительным детритом (крошкой); обычно последний преобладает в верхней части косых слойков, подчеркивая тем самым границы косых серий (слоевые швы).

Очень важное явление, отмеченное многими авторами сборника, — это так называемая «ритмическая слоистость». Она связана с уменьшением крупности зерна не только в слойке, но и постепенным от слойки к слойке в каждой серии, что видно на любом срезе косых слойков. Такое изменение объясняется, по видимому, ослаблением живой силы текущей воды в серии от начала действия струи, когда она срезает прежде отложившийся материал (эрозия), а затем уже начинает его откладывать.

Таким образом, как отложения одной серии, так и накопление всей толщи русловых осадков в данной точке отражают неравномерный процесс общего накопления аллювия, с изменчивой силой потока во времени и в пространстве.

Среди особенностей слоистости руслового аллювия следует отметить еще, что в направлении, поперечном к живому сечению реки, рисунок слоистости не будет столь типичен. В этой поперечной проекции отдельные серии бывают короче, с более криволинейным основанием и иногда с встречным направлением слойков. Такие серии образуют так называемую перекрестную слоистость. Но если измерить истинный азимут падения слойков в соседних сериях, то перекрестность может оказаться в значительной степени мнимой. Наклон слоев окажется почти параллельным, но с небольшим отклонением, которого достаточно, чтобы в этой проекции слоевые швы (слойки) рисовались, как идущие навстречу друг другу, или, напротив, направленными в разные стороны.

В этой проекции нередко можно увидеть среди наклонных серий и горизонтальную, отличающуюся общей закономерностью — уменьшением крупности зерна кверху. Измерение истинного азимута наклона слоев (если оно доступно) покажет, что это тоже наклонная серия, но в видимой нами проекции она обнажается, так сказать, по простиранию косых слойков.

В зависимости от проекции, направления движения отдельных струй и прочих местных условий (рельеф дна) рисунок слоистости может оказаться более сложным и нехарактерным. Это видно на ряде зарисовок в статье Л. Н. Ботвинкиной, А. П. Феофиловой и В. С. Яблокова. Вот почему во многих случаях в одном обнажении по случайной плоскости бывает трудно решить, принадлежит ли слоистость к русловому аллювию или нет. Необходимо наблюдать ее в разных плоскостях, сопоставляя их, как в блок-диаграмме, стараться измерить истинное направление наклона слойка (азимут) и угол наклона и т. п.

Наблюдения в разных плоскостях обнаруживают сочетание признаков, исключительно присущее аллювиальным отложениям и не встречающееся в эоловых осадках, в барах и косах и в подводно-дельтовых накоплениях (конусах выноса в море), с которыми по отдельным частностям можно было бы считать их сходными.

Наметим вкратце эти отличия.

Дюны и барханы. Эоловая слоистость характеризуется косыми сериями, чаще всего криволинейными, с перекрестной слоистостью в любых плоскостях разрезов, отсутствием (или редкостью) однонаправленных серий, ритмической слоистости или сортировки и т. п., не говоря уже о гранулометрических различиях. Крупность зерна в слойках, в сериях и даже во всей толще эоловых песков остается постоянной, иногда в целом районе, и обычно варьирует в небольших пределах мелкозернистой разности с очень узким диапазоном услужения механического состава. Уже этого одного достаточно, чтобы признать или исключить эоловый генезис песков. Сложность вопроса может начаться там, где первично аллювиальные пески затем перевеиваются ветром (Кара-Кумы, по Б. Л. Личкову).

Особенности эоловых отложений объясняются тем, что дюнный или барханный рельеф всегда неровный, холмистый и изменчивый, а направление ветра, даже и при наличии преобладающего румба, все же непостоянно. Движение ветрового потока не укладывается в определенное русло, а распространяется по широкой поверхности.

Бары и пересыпи образуются совместным действием волн и ветра, начинаясь под водой подводными валами и выступая затем выше уровня моря. Описание детальных наблюдений баровой слоистости в лите-

ратуре мне неизвестно, но отдельные рассеянные данные указывают на то, что слоистость в них выражена слабо, нехарактерно, дает скорее пологие углы наклона (как и прибрежно-морские осадки), серийные швы нечетко выражены; однонаправленная слоистость в ряде серий встречается лишь в исключительных случаях, чаще наблюдается косо волнистая слоистость. Короче говоря, того резко выраженного комплекса, который был обрисован выше для русловых отложений, в барах не наблюдается.

Подводная дельта. Пески, выносимые рекою и отлагаемые в подводной части дельты, характерны тем, что главная масса их откладывается очень недалеко от устья реки в море. Это, разумеется, не касается мельчайших пелитовых частиц, переносимых во взвешенном состоянии. Песок быстро оседает, начиная с более крупного до более мелкого, благодаря резкому уменьшению скорости течения при выходе русла реки (или рукава) в море. Поэтому и в слоистости, которая отражает прежде всего динамику среды, все типичные признаки текучей воды приобретают ослабленный характер. Серийные швы и другие эрозионные явления, в том числе и нижний контакт, делаются мягче, незаметнее; углы наклона косых серий — положе; рассеяние их азимутов (веер) — гораздо шире. Появляется волнистая и косо волнистая слоистость, отсутствующая в типичных русловых отложениях.

Прибрежно-морские осадки, образующиеся за счет перераспределенного течениями и волнением терригенного материала, отличаются скорее неясной слоистостью, так как она ничем особенно не подчеркивается. Как особый тип слоистости, характерный для морских береговых отложений, можно отметить пологую ($< 20^\circ$, чаще $5-10^\circ$) разнонаправленную слоистость, серии которой следуют друг за другом или переходят друг в друга без заметного серийного шва. В других случаях мы встречаем характерную слоистость «ряби мелководья», волнистую, иногда линзовидную, связанную с волнением, — одним словом, совсем иную, чем в русловом аллювии. Этот тип слоистости в ряде случаев трудно отличим от пойменной, но решению вопроса о генезисе отложений помогает изучение парагенетических связей отложений, обладающих такой слоистостью.

Таким образом, русловые пески и песчаники (подчеркиваю — именно песчаные породы) резко отличаются от всех других по характерности, обилию и выраженности своих особенностей.

Если русловый аллювий выражен более тонкозернистыми осадками, например алевроитами, то различие всех перечисленных фаций сглаживается, признаки делаются невыразительными и разграничение генетических типов отложений становится затруднительным. Это объясняется тем, что во всех этих типах седиментация взвешенных наносов явно преобладает над осаждением влекомого по дну материала. Закономерности же выпадения взвешенных осадков иные и менее резкие, чем накопления более грубых частиц. Хотя теперь уже намечаются некоторые фациальные особенности тонкозернистых осадков, но такой отчетливости, как это констатируется для песчаных пород, все же пока не наблюдается.

в) Фауна, как показывает наблюдение, в речных фациях не загромождается. Это не значит, что древние реки не заключали в себе пресноводной фауны, но песчаные породы вообще и в частности аллювиальные, не благоприятствуют сохранению этой фауны в ископаемом состоянии. Поэтому отрицательный признак — отсутствие фауны — не может служить для диагностики русловых отложений. Фауна в ряде случаев отсутствует и в подводно-дельтовых и в морских песчаных осадках. Однако есть указания, что морская фауна встречается в песчаных барах.

г) Флора для угленосных формаций является характерным элементом и встречается в них в разной степени сохранности. Это различие,

а также и избирательность растительных остатков могут служить до некоторой степени и диагностическими отличиями. Для руслового аллювия характерно в этом смысле отсутствие флоры хорошей сохранности (листьев, вай папоротников и пр.), столь часто встречающейся в морских или озерных отложениях кровли угольных пластов различных бассейнов. В русловых песчаниках находят обычно или крупные обломки стволов и веток в окаменелом состоянии (чаще всего окремненные), или грубые растительные остатки и измельченный растительный детрит (крошка) в обугленном состоянии. При этом наблюдается известная закономерность. Окаменелые обломки стеблевых частей растений наблюдаются обычно в самых нижних частях руслового аллювия вместе с наиболее грубым материалом (гальки, гравий). Как гальки и гравий, так и окаменелые или обугленные обломки, имеющие различную величину и форму, скопляются иногда гнездами в углублениях размытого предшествующего слоя. Впрочем, такие же гнезда встречаются иногда и внутри руслового аллювия, но все же в нижней его части. Иногда окаменению подвергается часть ствола, а местами остается кора в виде угля (витрена).

Очень важно подчеркнуть, что и в Донецком бассейне, и в ряде других угольных бассейнов (Кузнецкий, Карагандинский, Иркутский, Подмосковский) окаменелые стволы встречены в речной и именно в русловой фации и, повидимому, отсутствуют в других. Поэтому нахождение таких окаменелостей оказывается, как будто, характерным диагностическим показателем аллювиальной толщи.

Кроме грубых растительных остатков в аллювии встречается мелкая растительная крошка. Обычно этот растительный детрит наблюдается в более верхних горизонтах руслового аллювия и в пойменной фации (также в старицах), но он бывает и в других фациях.

То общее, что объединяет оба вида растительных остатков, крупных и мелких, — это их аллохтонность, удаленность от места произрастания живой растительности и несомненные следы переноса на значительные расстояния в виде обломанности или раздробленности. В бассейновых фациях, где ветки и листья перемещаются плаывая на воде, они иногда сохраняются в очень хорошем состоянии без раздробления.

Таким образом, растительные остатки являются существенным фациальным признаком, особенно по совокупности с другими.

д) В к л ю ч е н и я. Минеральные включения, карбонатные конкреции и тому подобные образования не характерны для аллювия; лишь изредка в нем попадают желваки и кристаллики пирита. Однако иногда в русловых отложениях намечается местная повышенная карбонатность. Она выражается в форме послойной или шаровой концентрации, создавая нечто вроде шаровой или караваеобразной отдельности. При выветривании на поверхности таких форм отдельности появляются концентрические светлые и охристо-желтые кольца (кольца Лизеганга). Это указывает на наличие железа и железистого карбоната (сидерита, анкерита).

е) К о с в е н н ы е п р и з н а к и. К перечисленным основным признакам, из которых гранулометрический состав, сортировка и слоистость являются важнейшими, можно добавить еще некоторые косвенные признаки, которые и были использованы для удостоверения аллювиальности песчаников.

Один из этих признаков базируется на установленной А. П. Феофиловой (1952) закономерности изменения пористости различных пород одинакового гранулометрического состава. Оказывается, при одинаковой степени метаморфизма пористость горных пород зависит не столько от гранулометрического состава, сколько от фациальной принадлежности их. Так, песчаники аллювиальных фаций обнаруживают значительно большую пористость по сравнению с аналогичными по механическому

составу песчаниками морских фаций. Изучение пористости (цифровой показатель), таким образом, дает в руки исследователя дополнительный косвенный признак аллювиальных накоплений.

2. Диагностические признаки пойменной фации

Пойменный аллювий бывает то более, то менее развит. По Е. В. Шанцеру (1951), пойменный аллювий сокращается до минимума в горных реках и имеет большое распространение в равнинных. Происхождение пойменных осадков тесно связано с разливами рек во время половодий. Последние могут происходить как вследствие весеннего таяния снегов (реки Русской равнины), так и от дождей или летнего таяния снегов на горах (сибирские реки). Полые воды не только несут взвешенную муть, но захватывают и наиболее мелкую лежащую наверху часть влекомых осадков, и этот материал переотлагают в других местах при ослаблении течения, т. е. в конце половодья или при быстром распределении полых вод на широкой мелководной площади.

а) Гранулометрический состав пойменных отложений значительно тоньше, чем русловых, и колеблется между мелкозернистым песком и глиной. Наиболее характерен для них алевроитовый материал, среди слоев которого наблюдаются прослои заиления (представленные в основном аргиллитом), отвечающие местному или временному спаду вод. В одном слое крупность зерна довольно равномерная, но между разными слоями разница в гранулометрическом составе может быть большой, не выходя, однако, из указанных пределов. Поэтому пойменные осадки представляют собой, обычно, чередование тонких слоев различного, но в общем тонкозернистого состава с глинистыми «прослоями заиления», заключающими гумусовое вещество и корешки растений.

б) Слоистость пойменной фации также отличается от русловой как по масштабу, так и по характеру. Она всегда мелкая. Помимо общей слоистости (напластования), которая, как мы отмечали выше, характеризуется тонким чередованием слоев, внутри последних развита текстурная слоистость, связанная с выпадением взвешенных осадков (мелкая косоволнистая, косая вогнутая, полого-волнистая, мульдобразная, подкладывающаяся, часто прерывистая, правильно или неправильно горизонтальная). Эта слоистость образует мелкие серии (до 10 см) внутри слоя, причем границы серий неотчетливы. Однонаправленность слоев констатируется часто, но не обязательна. Слоистость подчеркивается растительной крошкой.

Эта слоистость может проявляться и в других аллювиальных фациях (например в старичной), в лагунно-озерных осадках, в некоторых прибрежно-морских и баровых отложениях. Поэтому пойменные осадки определяются скорее всего не по внутренним признакам, а по совокупности их в парагенетической связи с русловой фацией в общей толще аллювия. Вот почему признаки руслового аллювия мы и рассматривали отдельно и более подробно.

в) Фауна в пойменных осадках обычно не сохраняется.

г) Флора встречается только в виде мелких обрывков и крошки, как результат раздробления при переносе листочков и мелких веток. Целые листья хорошей сохранности (реже в виде скоплений) попадают только в прослоях заиления.

д) Включения и конкреции нехарактерны.

е) Косвенные признаки. Контакты и переходы пойменных отложений к другим осадкам бывают и резкими, но чаще они постепенные. Резкими они могут быть в периферических частях речной долины,

когда аллювий прислоняется к крутому коренному берегу. Коренные осадки подмываемого берега обычно состоят из регрессивных, а ниже и трансгрессивных фаций, представленных разнообразием прибрежно-морских (лагунных) и настоящих морских отложений. В пойменных осадках иногда появляются в этих случаях осыпи коренных пород в виде крупных и мелких глыб, неокатанных глинистых включений, что может иметь место и в русловой фации.

Переходы от нижележащей русловой фации в пойменную постепенные. Переход пойменных осадков кверху — в отложения «подпочвы» (переработанной прибрежно-морской с ходами илоидных и со следами взмучивания) или в болотную почву угольного пласта («кучерявчик») — тоже постепенный.

Размыв пойменных осадков сверху происходит только в некоторых случаях многорукавного аллювия, именно когда над пойменными алевритами располагается снова русловой аллювий.

ПРИЗНАКИ ИСКОПАЕМОГО АЛЛЮВИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЕГО НА ПЛОЩАДИ

1. Строение аллювиальной толщи

Строение аллювия, т. е. изменение его облика по вертикальному направлению (в разрезе) и по горизонтальному направлению (в плане), заслуживает подробного рассмотрения как диагностический признак (или даже совокупность признаков), который нужно иметь в виду при изучении ископаемого аллювия.

Эта задача в значительной степени облегчается благодаря наличию обстоятельной сводки Е. В. Шанцера, намечающего закономерности накопления современного аллювия в условиях равнинных рек (Шанцер, 1951). По этому же вопросу имеются работы Н. И. Николаева (1947 и др.), который дал свою, более упрощенную схему формирования аллювия. Эти схемы, по существу, мало отличаются одна от другой и обе исходят из предположения, что река завершает свой аллювиальный цикл без нарушения его эпигенетическими явлениями, т. е. прежде всего без опускания, которое мыслится гораздо более медленным, чем выработка речной долины, и потому несущественным.

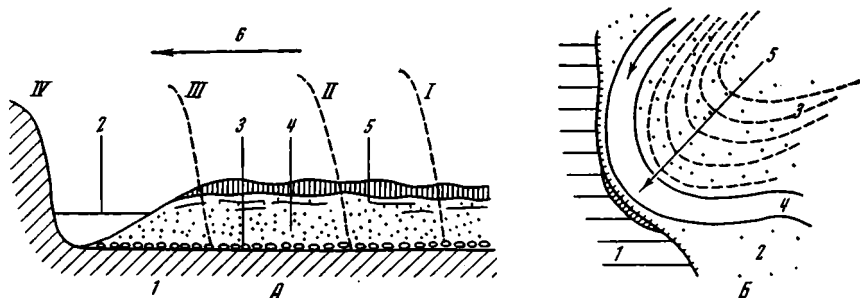
Начнем со схемы Н. И. Николаева. Исходным материалом для установления закономерностей послужили собственные наблюдения Н. И. Николаева на отрезке р. Волги между г. Куйбышевым и г. Камышиным. «Понять особенности строения древнеаллювиальных свит, мне кажется, — пишет Н. И. Николаев, — можно только изучив современный аллювий, выяснив закономерности его накопления, т. е. используя метод актуализма» (1947, стр. 17 и 18).

Обратимся к его схеме формирования пойменного и руслового аллювия, данной на фиг. 2.

При последовательном перемещении русла с подмыванием коренного берега с одной стороны долины процессы эрозии берега часто вызывают обвалы, оползни, которые доставляют обломочный материал в русло реки. Речной поток сразу же перерабатывает весь обломочный материал; более мелкие части уносятся течением, более крупные (щебень, валуны) остаются на месте или переносятся на небольшое расстояние вниз по течению. «Таким образом, дно реки в местах с наибольшими глубинами должно быть в данном случае покрыто гравийно-щебневым материалом. В сторону к намываемому берегу этот грубокластический материал, согласно законам гидрологии (в частности закону Эри), будет сменяться сперва грубыми разнородными песками и затем однородными средне-

и мелкозернистыми песками, которыми обычно и сложен намывной берег. При длительном действии эрозионного процесса русло рассматриваемого потока может значительно перемещаться в сторону коренного берега» (Николаев, 1947, стр. 20).

В результате на поверхности ложа аллювия «будет расположен грубый щебенчато-гравийный материал, который сверху перекрывается крупнозернистыми песками. Этот крупнообломочный материал при перемещении русла должен заполниться (покрыться? — Ю. Ж.) материалом



Фиг. 2. Схема формирования пойменного и руслового аллювия (по Н. И. Николаеву).

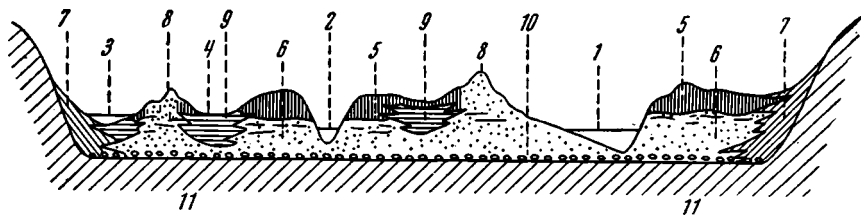
А. 1 — коренные породы; 2 — русло; 3 — галечник в основании руслового аллювия; 4 — русловый аллювий; 5 — пойменный аллювий; 6 — направление перемещения русла; I—IV — последовательные стадии перемещения русла.

Б. 1 — коренной берег; 2 — пойма; 3 — следы перемещения русла на пойме; 4 — русло; 5 — направление смещения русла, подмывающего берег.

более мелким, так как живая сила потока в сторону намываемого берега, вследствие изменения глубин — значительно ослабевает».

Так создается постепенное уменьшение крупности зерна кверху.

При периодически действующих паводках начнут отлагаться наносы или пойменный аллювий. Он сложен более тонким механическим составом (глинистым) и имеет слоистый характер.



Фиг. 3. Схема строения аллювия поймы (по Н. И. Николаеву).

— русло; 2 — проток; 3 — притеррасная речка; 4 — заболоченная старица; 5 — пойменный аллювий; 6 — русловый аллювий; 7 — аллювиально-делювиальные отложения; 8 — разбугренные пески прирусловых гряд; 9 — старичный аллювий; 10 — галечник руслового аллювия; 11 — более древние породы, в которые вложена пойма.

Среднюю мощность аллювия у крупных рек Н. И. Николаев определяет в 15—18 м.

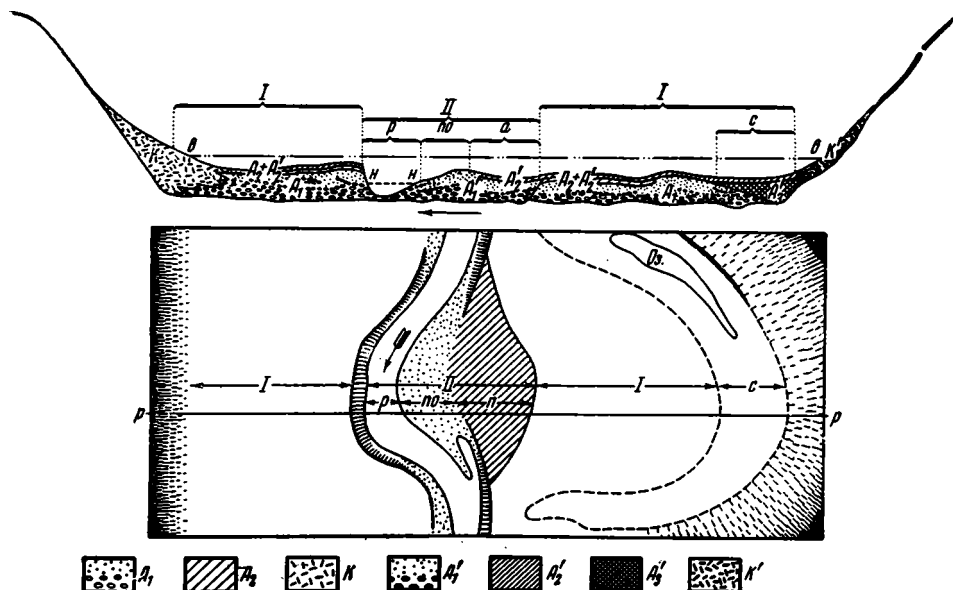
Н. И. Николаев считает естественным развитие, по крайней мере в некоторых частях поймы, в связи с ее рельефом, озерно-болотной (точнее старично-болотной) фации отложений. Общая схема строения поймы изображена им на фиг. 3. На этих рисунках обращает внимание несколько характерных черт.

Во-первых, что щебенчато-гравийное ложе долины представляет собой плоскость, а след ее в плоскости чертсжа — ровную линию.

Во-вторых, что нормальное строение современной поймы обнаруживает постепенное уменьшение гранулометрического состава кверху,

позволяющее выделить в аллювии по крайней мере три основных слоя: 1) базальный галечник руслового аллювия, 2) песчаный русловой аллювий, 3) песчано-глинистый слоистый пойменный аллювий.

В-третьих, границы между этими слоями, или вернее пластами, если не вполне прямолинейны, а иногда волнисты, то все же обнаруживают тенденцию к параллельности. Иными словами, эти слои не обязательно линзовидны, а имеют на большей части долины пластообразный характер, и только при приближении к коренным берегам сравнительно резко выклиниваются.



Фиг. 4. Схема соотношения русловых, пойменных и старичных фаций в разрезе поймы. Профиль и план (по Е. В. Шанцеру).

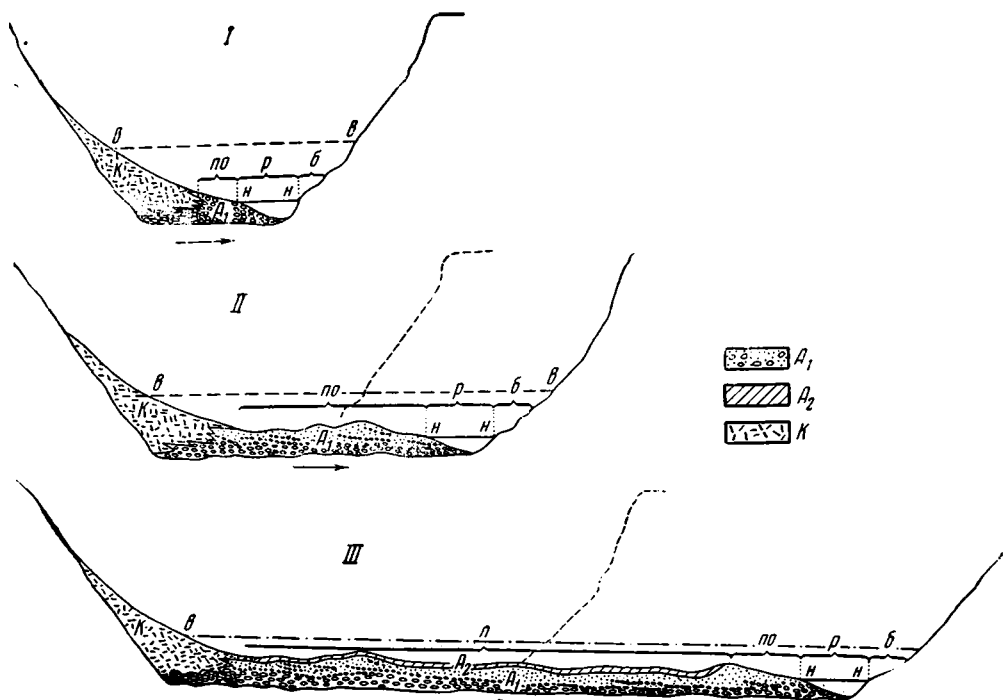
$n-n$ — горизонт меженных вод; $a-a$ — горизонт высоких вод; $p-p$ (на плане) — линия профиля; I — старые участки поймы; II — новый растущий сегмент поймы; p — русло; no — прирусловая отмель; n — пойма; c — заиленная старица (на плане Oz — озеро); A_1 — русловый аллювий 1-й генерации; A_2 — пойменный аллювий 1-й генерации; K — коллювий 1-й генерации; A_1' — русловый аллювий 2-й генерации; A_2' — пойменный аллювий 2-й генерации; A_3' — старичный аллювий; K' — коллювий 2-й генерации. Прямой стрелкой обозначено направление смещения русла; полукруглой стрелкой (на плане) — направление течения реки.

Это стоит в противоречии с прочно укоренившимися и часто высказываемыми соображениями о форме ископаемых древнеаллювиальных тел. Последние, по указанным представлениям, должны иметь вид в поперечном сечении быстро выклинивающихся линз по форме русла, т. е. не могут будто бы иметь поперечные размеры в километры, а тем более десятки километров. Здесь забывается, что ископаемый аллювий — это не отложения одного неподвижного русла, а осадки аллювиальной долины с мигрирующим руслом. Мы подходим, таким образом, к закономерности, которую нужно постоянно иметь в виду, а именно: пласты руслового и пойменного аллювия образуются, как показано на фиг. 2, не одновременно, а последовательно и постепенно, вместе с перемещением русла (стадии I—IV), наращивая в одно и то же время все три этажа речного аллювия, располагающиеся в живом сочетании речной долины рядом друг с другом. В этом проявляется «закон Головкинского» (Сократов, 1948, 1949), который прилагался обычно к морским осадкам («закон Вальтера»).

Последнее лишний раз подтверждает высказанное нами в одной из статей положение, что однородный гранулометрически или вещественно

«пласт» представляет собой более или менее однофациальный, но несколько разновременный комплекс осадков. Он получается почти всегда, в особенности в полосе шельфа, а также, как видим, и в пойме реки, за счет перемещения фронта размыва и отложения.

Все эти выводы — прямолинейность ложа (или тенденция к ней), пластообразность аллювиальных осадков и неодновременность образования каждого отдельного слоя — нужно всегда учитывать при обсужде-



Фиг. 5. Схема начальных стадий развития поймы в эрозионной долине (по Е. В. Шанцеру).

I, II, III — поперечные профили долины в три последовательные стадии ее эволюции; н-н — горизонт меженных вод; в-в — горизонт высоких вод; р — русло; б — бечевник; по — прируслован отмель; п — пойма; А₁ — русловой аллювий; А₂ — пойменный аллювий; К — коллювиальные образования. Штриховой линией обозначено положение подмываемого берега в предыдущую фазу, стрелкой — направление смещения русла.

нии фациальной природы возможно речных песков и песчаников в ископаемых комплексах.

Что касается до речных долин, то мы знаем, что нижние части крупных рек имеют разработанные долины шириной в 20—50 км. А если обратиться к наземным дельтам, то там площадь сплошного аллювия (с осадками ильменей, стариц и навешанных бугров) будет очень широка и примет скорее площадной, чем полосовой характер с отдельными более выраженными лентовидными накоплениями.

Е. В. Шанцер (1951) дал для строения аллювия равнинных рек несколько более усложненную схему. Он считает существенным признаком аллювия приуроченность его ко дну эрозионных долин. Е. В. Шанцер выделяет три основных фации речного аллювия: 1) русловой аллювий, 2) пойменный аллювий и 3) старичный аллювий. Русловой аллювий слагается главным образом влекомыми наносами, тогда как пойменный — преимущественно взвешенными, которые оседают во время и после паводков.

Если всмотреться в его схему (фиг. 4, 5) соотношения упомянутых фаций в разрезе поймы (две генерации, отвечающие двум стадиям смещения русла), то в ней также горизонтальное смещение приводит к вертикальному наложению фаций и постепенному уменьшению гранулометрического состава кверху. Также почти ровной и горизонтальной оказывается нижняя поверхность аллювия.

Е. В. Шанцер исходит из того, что все особенности строения аллювия связаны с миграцией русел по дну долины, с сезонными колебаниями уровней и расходов, т. е. с такими сторонами жизни рек, которые несомненно были присущи им во все геологические эпохи и периоды. Отсюда с полным правом можно сделать вывод о том, что эти закономерности имеют общее значение и должны в той или иной мере проявляться в строении любой аллювиальной свиты любого возраста.

Однако, учитывая разнообразие условий, Е. В. Шанцер отмечает особенности накопления аллювия в различных обстановках. Например, он указывает, что аллювий типичных горных рек сложен практически одними русловыми фациями.

Несомненно, что равнины и горы разных геологических периодов, в связи с предшествующей геологической историей, очень сильно разнятся между собой и «степень равнинности» рек в разной геоморфологической обстановке может быть весьма неодинакова.

Наблюдения Н. И. Николаева и Е. В. Шанцера производились в средней части равнинных рек. Между тем давно известно, что настоящее отложение аллювия (а не переотложение) приурочено к нижним приустьевым частям рек. И захоронение речных отложений в геологических разрезах также наиболее вероятно в устьевых, особенно в дельтовых частях плоских рек. Изучение особенностей наземных аллювиальных отложений дельты, вероятно, обнаружит некоторые специфические закономерности их строения, неполностью вскрытые в описанных выше схемах.

С другой стороны, Волга, Ока и другие равнинные реки, служившие объектом наблюдений Н. И. Николаева, Е. В. Шанцера и предыдущих исследователей, относятся к рекам платформы. Между тем, аллювиальные отложения карбоновой толщи Донбасса или пермских отложений Кузбасса и др. имеют другой характер. Они накопились в подвижных областях краевых прогибов. В них, благодаря сравнительно быстрому опусканию и скорости колебательных движений, боковое перемещение русла совершалось не только под влиянием чисто гидрологических причин, но и вследствие изменений базиса эрозии и конфигурации береговой линии. В этом — источник возможных усложнений в закономерностях, установленных выше.

Как уже говорилось в другой нашей статье в этом же сборнике, отличия в условиях образования ископаемого и современного аллювия намечаются по крайней мере в трех отношениях: 1) аллювиальные равнины могли быть другими, да и степень равнинности могла быть иной; 2) условия отложения в устьевых частях рек могли иметь некоторые особенности по сравнению с их средними частями и 3) современные наблюдения и выводы касаются платформенных рек, а реки главнейших карбоновых бассейнов, в том числе и Донецкого, были реками передовых (краевых) прогибов, т. е. геосинклинальными.

Это определяет новые закономерности формирования ископаемого аллювия, накладывающиеся на общеизвестные. Они отчасти раскрываются в настоящем сборнике (статьи А. П. Феофиловой, Л. Н. Ботвинкиной и др.).

Первое достижение в этом смысле — нахождение в мощном аллювии (25—100 м) многорусного строения. Согласно Е. В. Шанцеру и Н. И. Николаеву, нормальная мощность завершившего свой цикл развития совре-

менного аллювия не превышает 15—20 м. С другой стороны, в Донецком бассейне встречаются нередко мощности песчаников до 100 м (П. П. Тимофеев).

Спрашивается, как совместить эти наблюдения с установленными выше закономерностями? Е. В. Шандер (1951) указывает, что более мощные толщи аллювия могут происходить только в условиях погружения.

Тщательные наблюдения таких толщ в кернах и в обнажениях показали следующую особенность их строения. Песчаник речного типа, налегая с размывом на подстилающие породы, начинается наиболее грубозернистой породой (гравий, галька в песчанике). Выше идут косые серии песчаников с типичной однонаправленностью руслового аллювия и с резкими серийными швами. Кверху в косых сериях постепенно уменьшается высота, иногда угол наклона, резкость слоевых и серийных швов. Далее косые серии исчезают и заменяются горизонтальной или волнистой слоистостью, и вообще русловые признаки сменяются пойменными (паводковыми). Такое строение аллювия прослеживается на высоту 10—25 м.

Выше наблюдаются следы размыва, резкое изменение гранулометрического состава в сторону укрупнения (крупнозернистый песчаник по неровному контакту граничит с мелкозернистым), и далее повторяется изменение в том же порядке.

В некоторых мощных песчаниках устанавливается, таким образом, от двух до пяти ярусов. Как уже говорилось в других статьях, такое многоярусное строение аллювия указывает на накопление его в условиях многократных колебательных движений, т. е. обусловлено наложением нескольких циклов друг на друга в обстановке общего опускания.

Каждый цикл соответствует одному поднятию и одному опусканию. Следовательно, детальное наблюдение устанавливает, что в указанных случаях одного погружения недостаточно. На его общем фоне необходимо допустить и временные поднятия.

Е. В. Шандер указывал (1951, глава X) на возможность многоярусного строения речного аллювия и без привлечения движения базиса эрозии, т. е. колебательных движений, основываясь только на боковой миграции русла. В статье Л. Н. Ботвинкиной отчетливо выясняется, по каким признакам можно отличить эту многоярусность от вызванной поднятиями и опусканиями. Отсылая читателей за аргументацией и примерами к этой статье, перечислим только основные отличия многоярусности, вызванной наложением циклов:

- 1) верхний ярус может быть сложен более грубозернистым песчаником, чем нижний, тогда как в случае миграции реки наблюдается постепенное уменьшение крупности зерна в связи с затуханием динамики речного цикла;

- 2) ярусы аллювия могут быть прослежены не только на маленькой, но и на большой площади;

- 3) границы между ярусами песчаников более резкие;

- 4) в других точках (периферических для речной долины) два яруса песчаников могут разойтись и между ними могут появиться более тонкозернистые породы, пластики угля и даже морские отложения.

Таким образом, прослеживание на площади необходимо для однозначного разрешения вопроса о причинах, обуславливающих многоярусность аллювия, которая может относиться к одному, а может принадлежать и нескольким циклам, слившимся своими основаниями в один песчаный горизонт.

Многоярусное строение ископаемых аллювиальных песчаников оказывается одним из признаков, которые убедительно свидетельствуют о своеобразии этих накоплений, в отличие от подводных дельт и морских

образований. Особенности строения каждого яруса аллювия также представляют диагностические черты для их отличия от других песчаных отложений.

2. Контакты, переходы, парагенетические связи пород и фаций в разрезе

Одним из важных признаков аллювия являются условия залегания его в разрезе и на площади. Это выражается, прежде всего, в контактах и переходах.

Аллювиальная толща начинается снизу почти всегда русловым аллювием в его наиболее грубозернистой части. В основании аллювиальных отложений всегда находится эрозионный размыв, более или менее выраженный. Об универсальности и о значении этих размывов говорилось во вводной статье этого сборника. Разумеется, универсальность их не больше распространенности самих речных отложений.

Размывы выражены то простой резкостью границы с значительно более тонкозернистыми нижележащими осадками, то неровной волнистой поверхностью, то карманами и мелкими впадинами, часто с гальками и обломками подстилающих пород. Эти размывы, как можно видеть из сопоставления нескольких разрезов, достигают 20—30 м, а в некоторых случаях и значительно больше (см. статью П. П. Тимофеева). Наличие размыва видно и можно констатировать в одном обнажении или разрезе, составленном по кернам. Масштаб или амплитуду (глубину) разреза можно определить только из сопоставления ряда точек на площади.

Различия между эрозионным (речным) и абразионным (морским) размывом проанализированы подробно в статье Л. Н. Ботвинкиной, почему здесь не приводятся.

Как видим, нижний контакт руслового аллювия всегда является резким контактом размыва. Например, верхний переход его в налегающие породы оказывается настолько постепенным, что точной границы двух фаций часто провести нельзя. Обычно над русловым аллювием залегает то более мощный, то менее мощный слой пойменного аллювия, выраженного более тонкозернистым песчаником с присущими ему текстурными признаками.

Не менее важным указанием на аллювиальное происхождение песчаников служат их боковые переходы и контакты. В Донецком бассейне мы встречаем переходы от руслового аллювия как вдоль речной долины (по течению), так и в поперечном направлении. Эти переходы должны выражаться и действительно выражаются неодинаково. Отличия наблюдаются и в контактирующих (соседних) фациях и в природе контакта (перехода).

Направляясь вдоль аллювиальной долины к морю, мы встречаем сначала те же терригенные отложения в виде речных выносов под покровом морской воды и в условиях затухающего течения (подводные дельты), а затем и типично-морские обломочные осадки, разнесенные вдоль морского берега подводными морскими течениями. Переходы руслового аллювия в дельтовые осадки (подводные) и типично-морские будут постепенны. Так же постепенно будут меняться и признаки этих песчаников: крупность зерна, слоистость и другие черты, свойственные аллювию. Они будут здесь выражены все менее и менее отчетливо, чем затрудняется их точная диагностика. Однако самая неотчетливость, смазанность по существу тех же речных признаков может служить н а в е д е н и е м на толкование этих осадков, как речных выносов и прибрежно-морских образований. Здесь имеет место последовательный фациальный переход,

что и было неоднократно констатировано в Донецком бассейне (см. например, статью Л. Н. Ботвинкиной, фиг. 12, и статью А. П. Феофиловой и В. С. Яблокова, в этом же сборнике).

Если, напротив, мы можем проследить речную долину в поперечном направлении, то на некотором расстоянии аллювий замещается обычно прибрежно-морскими фациями регрессивной серии, т. е. отступающего или мелеющего моря. Эти прибрежные фации лежат и под аллювием в местах перехода. Отсюда ясно, что между ними и аллювием переход не постепенный и не фациальный, а они отделены контактом размыва, как и должно быть в случае действительно промытого речного русла (см. статью Л. Н. Ботвинкиной, фиг. 12).

Таким образом, боковой контакт размыва и залегание песчаников на прибрежно-морских фациях (все более и более мелководных), в поперечном направлении и постепенный фациальный переход в фацию речных выносов, в продольном — равно служат подтверждением аллювиального генезиса песчаников, которые мы считаем русловыми и по целому ряду внутренних диагностических признаков в самой породе.

Отсюда можно сделать заключение, что прослеживание аллювиальных отложений на площади, позволяющее выяснить форму залежи их как геологических тел, очень важно с точки зрения фациального анализа. Оно усиливает убедительность данных, полученных другим путем.

Но было бы неправильно утверждать, что это единственно правильный путь для установления фаций и что остальными признаками, в частности тщательным изучением признаков самого осадка, можно пренебрегать. Такое представление было бы односторонним и неплототворным. Во многих случаях форма, например линзовидная форма тел песчаников, свойственна речным отложениям, захороненным среди морских; она присуща и барам, встречается и у подводно-дельтовых и некоторых прибрежно-морских и озерных фаций¹. Таким образом, один этот признак и вообще морфология осадка еще недостаточны для полной фациальной диагностики.

Все эти признаки следует рассматривать совместно, в их взаимной связи и обусловленности, в их пространственном изменении и развитии во времени, чтобы они дали наиболее вероятное, реальное, а не только возможное решение вопроса.

Значение изучения ископаемого аллювия и закономерности его строения в угленосных отложениях Донецкого бассейна и других угленосных толщах. Методические выводы

В статьях настоящего сборника был показан разнообразный материал, доказывающий, что многие песчаники в угленосной толще среднего карбона в Донбассе представляют собой отложения речного аллювия.

Само констатирование этого явления, притом не в общей декларативной форме, а в виде конкретных описаний, зарисовок, фотографий и профилей, — должно рассматриваться как определенное достижение. Оно дает наглядный пример широкого захоронения среди морских и лагунных

¹ Некоторые исследователи (Калицкий, 1938) считают основным морфологическим различием между отложениями баров и речных долин, что первые в поперечном сечении книзу расширяются, тогда как вторые книзу сужаются, или, иными словами, баровые пески имеют выпуклую сверху форму, а речные пески — выпуклую книзу. Это — существенное замечание, на которое следует обратить внимание. Но в условиях переотложения и миграции в ископаемых осадках это различие может затухиваться. К тому же, для таких наблюдений нужно иметь достаточно густую сеть исследований.

образований настоящих речных, русловых и пойменных осадков значительной мощности. И это не случайные единичные явления; например, для свиты C_2^5 аллювий — закономерный и существенный элемент строения всей свиты.

Самый факт такого широкого распространения аллювиальных фаций (местами до 30—40 % всей толщи) заставляет по новому подойти к вопросу о возможности захоронения континентальных, в частности — речных осадков среди морских и лагунных, опровергая тем некоторые предвзятые взгляды и предрассудки, отмеченные мною раньше (статья в этом же сборнике).

Но еще важнее, что донбасский материал выясняет и благоприятные условия, способствующие такому захоронению, причем некоторые из них являются необходимыми и достаточными для накопления аллювия. Эти условия относятся как к чисто гидрологическим особенностям, так и к палеогеографическим, и, наконец, к геотектоническим, отвечающим времени формирования угленосной толщи Донбасса (и ей подобных).

Карбоновые реки Донецкого бассейна обладали рядом своеобразных черт по сравнению с современными реками Русской платформы, как это можно вывести из фактического материала литологических исследований.

Из расположения фаций в разные моменты жизни Донбасса мы видели, что речные фации, т. е. аллювий, граничат и переходят по направлению течения в фацию речных выносов (подводной дельты) и далее в морские терригенные отложения. Ложе речных долин прорезывает обычно лагунные, а иногда и типично-морские осадки. Это указывает на близость моря, близость устья реки. Поэтому можно сказать, что аллювиальные песчаники в угленосной толще среднего карбона представляют отложения нижних частей приустьевых отрезков рек.

Гранулометрический состав русловых песчаников Донецкого бассейна (преимущественно от грубозернистого до мелкозернистого песчаника при почти полном отсутствии конгломератов, с одной стороны, и илистых отложений, с другой) говорит об особенностях рек того времени по сравнению, например, с Волгой. Волга в нижнем своем течении и в дельте отлагает очень тонкий илистый материал. Это зависит от медленного течения ее в низовьях и от отдаленности места ее впадения от областей сноса как самой Волги, так и ее притоков. Волга — типичная равнинная река. Напротив, горные реки выносят в долину крупный и очень разнотекстурированный обломочный материал, который постепенно сортируется, если река попадает на равнину. И чем дальше от гор, тем лучше бывает сортировка, вследствие многократного переотложения, а материал становится мельче.

Гранулометрический состав аллювиальных песчаников Донбасса свидетельствует о том, что течение рек было относительно быстрым, что реки текли по равнине, а не в горах, во всяком случае в доступной нашему рассмотрению приустьевой части они не были межгорными реками. Однако равнинные низовья рек и устья были не слишком удалены от области сноса. Такое представление отвечает и другим палеогеографическим данным, а именно — предполагаемой суше и горной области сноса где-то в области Украинского кристаллического щита, вообще на западе и юго-западе, а впоследствии на юге от открытого Донбасса.

Но если захоронение аллювия в угленосной толще Донецкого бассейна представляет столь частое и закономерное явление, то в данном регионе в это время должны были существовать благоприятные условия для его развития. Что это за условия и в чем они проявляются?

Анализируя всю обстановку осадконакопления и накопления углей в целом (что и было задачей нашей комплексной работы), приходится констатировать, что в ряде моментов (например, в течение накопления

осадков свиты С₂) значительная часть площади Донбасса была занята сушей, периодически заливаемой морем.

С этой точки зрения, обоснованной фактами, нужно совершенно отвергнуть еще недавно имевшие хождение взгляды, что все вмещающие угли породы Донецкого и других параллических бассейнов образовались ниже уровня моря (в подводных дельтах, в речных выносах, в морском мелководье), а самые угольные пласты могли образоваться на известной глубине (до 0,40 м) в морском бассейне, где еще могут жить и прикрепляться наземные растения (П. Прюво, Н. К. Фукс, В. А. Банковский). В построениях этих авторов уголь никак не связывается с континентом, близость последнего не чувствуется ни в чем, а появление наземных, т. е. континентальных, растений на поднявшихся благодаря обмелению островах представляется незакономерным.

Напротив, при наличии почти субаэральных отложений аллювия и образования торфа в наземных прибрежных болотах того времени, т. е. на суше, и угленакopление и образование других осадков получает реальный смысл. Болота и реки образуются в условиях суши, т. е. при поднятиях, а их отложения захороняются в условиях последующего опускания и затопления морем. Углеобразование — в основном наземный процесс, хотя бы и в параллических условиях.

Но возвратимся к аллювию. Образование его связано, как указывалось выше, с равнинными реками, имевшими достаточно сильное течение, чтобы прорезывать себе русла. Глубина их русел и основания речных долин определялись не только силой течения (до известного уровня), но главным образом глубиной возможного вреза, обусловленного величиной поднятия континента над морем и, следовательно, над базисом эрозии.

Мы уже говорили, что совокупность фактов для каждой аллювиальной толщи указывает на приустьевую обстановку одной реки или ряда рукавов, т. е. на обстановку низовьев речной долины или наземной дельты.

Здесь следует оговориться, что, рисуя обстановку устья или дельты в общем и в некоторые моменты накопления толщи, мы очень далеки от представления о формировании всей угленосной толщи Донбасса (и других бассейнов) в качестве подводной дельты (Наливкин, 1933, Гапеев, 1949, и др.). Большой фактический материал наших детальных исследований делает совершенно неприемлемой такую концепцию и устанавливает, что осадконакопление происходило то на морском, сравнительно мелководном дне, то на аллювиальной равнине на суше.

Смену морских условий континентальными, с развитием континентального осадкообразования, эрозионными размывами и врезанием русел можно объяснить только п о д н я т и е м областей отложения (а не обмелением путем компенсации осадками). Накопление морских отложений объясняется опусканиями. Смена тех и других — результат чередующихся поднятий и опусканий на фоне общего опускания и компенсации его осадками, т. е. результат действительно колебательных движений земной коры. В Донецком бассейне эти движения имели выраженный ритмический характер с некоторым (неполным) возвращением прежних условий. Эта ритмичность или пульсация находит выражение в известной унаследованности вновь появляющихся (выше морских трансгрессивных осадков) аллювиальных образований на том же самом месте, где формировались предыдущие речные русла. При этом последние иногда прорезали морские отложения и, врезаясь в нижележащие речные осадки, образовывали многоярусные аллювиальные толщи.

Очевидно, ритмический или циклический характер движений с значительной амплитудой и с большим диапазоном фаций является важной и благоприятной предпосылкой для захоронения аллювия в ископаемом состоянии, в условиях общего погружения.

Действительно, большое общее погружение нужно для накопления угленосной толщи. Временные ритмические и многократные поднятия необходимы для многократного появления приподнятого континента на месте прежнего только что существовавшего моря и для возможности глубокого врезания и заполнения речных русел. Последующие опускания также необходимы не столько для самого образования речного аллювия (и угольного пласта), сколько для захоронения его под водами морского бассейна, а затем и под осадками его.

Таким образом, благоприятствующими моментами для сохранения аллювиальных толщ в ископаемом состоянии являются главным образом тектонические условия и отчасти палеогеографические. Последние связаны с областями низовьев рек, устьевых частей их (наземные дельты) и вообще с аллювиальными приморскими равнинами, не очень удаленными от области сноса.

Таким условиям удовлетворяют области, ставшие на определенной стадии развития геосинклиналей так называемыми передовыми или краевыми прогибами. К ним относится и Донецкой угольный бассейн и многие другие угольные бассейны. Тектоническая подвижность передовых прогибов или периферических частей геосинклиналей во время их интенсивного погружения — наиболее благоприятная обстановка для захоронения речных осадков.

Одним из достижений является, несомненно, познание закономерностей в строении аллювия по вертикали и по горизонтали, а именно, его многоярусности. Е. В. Шанцером, Н. И. Николаевым и другими доказано, что пласт или толща современного аллювия растет в боковом направлении и в нем русловые и пойменные отложения отлагаются одновременно (фиг. 5). В этом смысле донецкий материал не противоречит этому представлению. Но многэтажное строение аллювия с частичным перекрытием одного этажа другим, при доказанности принадлежности каждого этажа последовательным циклам, раскрывает не только происхождение мощных песчаников и характер размыва, но и изменение состава цикла на его протяжении.

Наличие аллювиальных отложений вызывает укорочение (размыв) регрессивной морской части цикла, а в случае более глубокого размыва — и нижележащего цикла, с угольным пластом. Иногда размыв проникает даже в подугольную часть нижележащего цикла, которая тоже может быть представлена речными песчаниками. Однако циклы с аллювием все же увеличиваются в мощности по сравнению с теми же циклами в местах, где речные песчаники отсутствуют. Это увеличение идет как за счет нижележащего цикла, который делается неполным, так и за счет большей мощности аллювиальных отложений.

Одно из важных последствий детального изучения ископаемого аллювия — это уточнение его разнообразных, но всегда характерных черт, которые и в отдельности, и особенно в совокупности, не позволяют сомневаться в его генезисе. Эти диагностические признаки трактуются в различных статьях сборника. Они дают возможность весьма достоверно определять речные осадки в древних толщах.

Выделение аллювия, показание господствующего направления течения рек, установление переходов собственно речных отложений в осадки речных выносов, эстуариев, подводных дельт, вообще в морские накопления, — все это уточняет палеогеографические взаимоотношения и дает точную основу для выяснения источников сноса и положения бассейна, из которого приходят ингрессии моря. Для основных моментов каждого цикла стало возможным дать более или менее реальные палеогеографические карты взамен неопределенных «общих соображений».

Изучение закономерностей, связанных с аллювием, в частности роли эрозионных размывов, установление наложения одних аллювиально-морских циклов на другие с размывом и т. п. способствовали уяснению ряда теоретических и практических вопросов, связанных с накоплением угленосной толщи. Параллические толщи, подобные Донецкому бассейну, являются благодарным объектом такого изучения.

Морские фации и особенно пласты известняков в угленосных толщах имеют тенденцию создавать непрерывные серии отложений с пологим, иногда почти незаметным сбрасыванием нижележащих отложений. Напротив, аллювий, имея порой и широкое развитие, все же характеризуется локальными формами (линзами) и непременно эрозионными врезами своих долин. Таким образом, залегание аллювиальных тел, хотя бы охватывающих большую область, само по себе прерывисто. Но, вследствие размыва, оно делает и протяжение других горизонтов не непрерывным, усложняя тем строение угленосной толщи и нарушая в ней порядок отложения.

Если всякая серия накопленных осадков образуется всегда в результате противоположных сил отложения и уничтожения осадка (перемыв и перетотложение), что создает некоторую резкость границ отдельных слоев (пластов), то в угленосных толщах это явление приобретает более выраженный характер. Последнее надо учитывать при сопоставлении отдельных разрезов, при установлении синонимии известняков и угольных пластов. В ряде статей указывались случаи выпадения одного или нескольких угольных пластов из соседнего разреза, что затрудняло их синонимизацию. Точное определение амплитуды размыва поможет разобраться и в этих сложных случаях и тем помочь промышленной практике.

Наконец, нельзя не отметить, что изучение аллювиальных отложений в угленосных толщах поставило вопрос о том, в какую фазу цикла или цикличности (периодичности) высших порядков образуется и захороняется аллювий. Вопрос этот рассматривается в статьях Л. Н. Ботвинкиной и А. П. Феофиловой.

Речные осадки, если они есть, накапливаются всегда в подугольной части цикла над линией вреза и размыва. Нередко мы под этой линией находим еще остатки регрессивных осадков (чаще всего мелководья). Врез и первое накопление аллювия происходят, как выяснено в ряде статей сборника, в регрессивную фазу (поднятие), закрепляются в конце ее (заболочивание), особенно после отложения торфа (угля) и выше лежащих осадков, т. е. в начале трансгрессивной фазы (опускания), иначе говоря, при перемене знака колебательного движения.

Для циклов высших порядков (мезоциклов, макроциклов и т. д.), составляющих несколько циклов, а иногда и одну-две свиты в целом, закономерность, как показано А. П. Феофиловой, остается той же. Больше всего аллювия образуется при переходе регрессивной части мезоцикла к трансгрессивной. То же относится и к макроциклу. Иначе говоря, накопление аллювия и закрепление его в разрезе в значительной степени обуславливаются тектоническими движениями разного масштаба и являются закономерными во времени.

Из изучения аллювия в ископаемых осадках вытекают и некоторые методические особенности, которые необходимо вкратце сформулировать.

1. Ввиду того что аллювий и в случае широкой долины все же имеет форму линзовидных в разрезе и вытянутых в одном направлении тел, линзы его необходимо прослеживать в двух перпендикулярных направлениях и отмечать переходы в другие фации.

2. В мощных песчаниках аллювия следует тщательно следить за изменением крупности зерна, за наличием внутренних размывов (многоэтажность) и за характером нижнего контакта и верхнего перехода.

3. Так как для руслового аллювия очень характерна крупная косая и довольно крутая однонаправленная слоистость (в продольном направлении), а пойменная имеет другой характер (мелкие косоволнистые серии), то наблюдения за косой слоистостью и определения азимута и угла истинного наклона имеют первостепенное значение для отличия этих осадков от косослоистых отложений иного генезиса (морских, дельтовых и др.).

4. Имея в виду многочисленность крупных и мелких особенностей речных отложений, отличающих их от баровых, подводно-дельтовых и прибрежно-морских осадков, имеющих и некоторое сходство с ними, следует в каждом обнажении произвести максимум наблюдений отдельных признаков и учесть возможно большее число точек на площади.

5. Основные диагностические признаки аллювия и закономерности его накопления выясняются главным образом на основе тщательно сделанных полевых наблюдений и в полевой обстановке, что вызывает необходимость обратить особое внимание на их полноту и детальность.

Методы детальных полевых наблюдений, примененные в Донбассе, следует разрабатывать далее и при изучении других угленосных и неугленосных песчано-алевритовых фаций. Необходимо тщательно наблюдать и пытаться классифицировать текстурные признаки различного типа фаций, чтобы и для не речных фациальных типов получить столь же развернутый набор диагностических черт, какой мы уже имеем теперь для аллювия. Во всяком случае, желательно собрать и столь же подробно изучить другие фации, особенно лишенные палеонтологических остатков.

В настоящей коллективной работе мы хотели показать значение аллювиальных отложений в строении угленосных свит. Изучение аллювия проводилось нами на основании детального анализа комплекса их диагностических литологических признаков, что можно рекомендовать не только для речных, но и для других осадков. В сборнике предлагается большой наглядный материал, позволяющий обнаруживать речные фации и в других угленосных отложениях. Насколько это нам удалось, предоставляем судить читателям.

- А про дов В. А. Верхнепермские конгломераты в Городковском районе Молотовской области. Сов. геол., 1949, сб. 39.
- Б о т в и н к и н а Л. Н. О классификации различных типов слоистости. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1950, № 5.
- Б о т в и н к и н а Л. Н. О принципах выделения и типизации циклов осадконакопления в угленосных толщах. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1952, № 1.
- Б о т в и н к и н а Л. Н. Условия накопления угленосной толщ в Ленинском районе Кузнецкого бассейна. Тр. Инст. геол. наук, 1953, вып. 139, угольная серия (№ 4).
- Б р у н с Е. П. Косая слоистость в песках нижнего карбона Боровичского района. Сб. «Косая слоистость и ее геологическая интерпретация». Тр. ВИМС, 1940, вып. 163.
- Г а п е е в А. А. Фашии осадочных отложений и их роль в образовании угольных месторождений Донецкого бассейна. Сов. геол., 1949, сб. 38.
- Г а р м о н о в И. В. Особенности строения пойменных образований равнинных рек Европейской части СССР. Природа, 1947, № 1.
- Г е й с л е р А. Н. О вторичных изменениях терригенных осадков (на примере угленосных отложений Донбасса). Литолог. сб., № 3. Гостоптехиздат, 1950.
- Г е л л е р С. Ю. и К у н и н В. Н. О происхождении современных континентальных песчаных накоплений. Докл. Акад. Наук СССР, нов. сер., 1933, № 4.
- Г р и щ е н к о М. Н. Неогеновые и четвертичные террасы бассейна Дона. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1939, 17(6).
- Г у б к и н И. М. К вопросу о геологическом строении средней части Нефтяно-Ширванского месторождения нефти. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1913, вып. 88. То же: Акад. И. М. Г у б к и н. Избранные сочинения, т. I. М.—Л., Изд. АН СССР, 1950.
- Д а в ы д о в а Т. Н. и Г о л ь д ш т е й н Ц. Л. Выделение генетических типов отложений как основа литогенетических исследований угленосных толщ. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1947, вып. 90, угольн. сер., № 2.
- Е л е н е в с к и й Р. А. Вопросы изучения и освоения пойм. М., Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. Ленина, 1936.
- Е ф р е м о в И. А. Тафономия и геологическая летопись. Тр. Палеонтол. инст. Акад. Наук СССР, 1950, 24, кн. 1.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Тип косой слоистости как критерий генезиса осадков. Зап. Ленингр. горн. инст., 1926, 7.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Общая геология каустобиолитов. Л.—М., ОНТИ, 1935.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. и Б р у н с Е. П. Слоистость в породах ерунаковской подсвиты кольчугинской свиты Кузнецкого бассейна. Сб. «Косая слоистость и ее геологическая интерпретация». Тр. ВИМС, 1940, вып. 163.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Цикличность строения угленосных толщ, периодичность осадконакопления и методы их изучения. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1947, вып. 90, угольн. сер., № 2.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Угленосная толща и методика ее изучения. Зап. Ленингр. горн. инст., 1951, 25, вып. 2.
- К а л и ц к и й К. П. Фациальные особенности шнурковых залежей нефти. Тр. Нефт. геол.-разв. инст., нов. сер., 1938, вып. 5.
- К л е н о в М. В. Геология моря. М., Учпедгиз, 1948.
- К о л о т у х и н а С. Е. К вопросу о генезисе табачковых песчаников свиты S_2^5 Донецкого бассейна. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, 63, № 3.
- К о л о т у х и н а С. Е. Об аллювиальном генезисе мощных песчаников среднего карбона северной окраины Донбасса. Изв. АН СССР, сер. геол., 1952, № 1.
- К о м о д к и й С. К. Что такое геосинклиналь. Изв. ГГО, 1939, 71, вып. 7.
- Косая слоистость и ее геологическая интерпретация. Сб. под ред. Ю. А. Жемчужникова. Тр. Всес. инст. мин. сырья, 1940, вып. 163.
- К р а ш е н и н н и к о в Г. Ф. Косая слоистость и некоторые другие наблюдения текстур в угленосной толще Челябинского бассейна. Сб. «Косая слоистость и ее геологическая интерпретация». Тр. Всес. инст. мин. сырья, 1940, вып. 163.
- К р а ш е н и н н и к о в Г. Ф. Проблема циклов в угленосных толщах. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1947, вып. 90, угольная серия (№ 2).
- Л и П. Ф. О дальнейших направлениях литологических исследований в Донецком бассейне. Зап. Всер. мин. общ., 1932, ч. 68, вып. 4.
- Л и ч к о в Б. Л. Геосинклинали и великие наземные аллювиальные равнины. Изв. Акад. Наук СССР, 1932, № 7.
- Л и ч к о в Б. Л. Реки и генезис каустобиолитов (К характеристике роли рек в истории Земли). Тр. Геоморфол. инст., 1934, вып. 10.
- Л о г в и н е н к о Н. В. Некоторые закономерности процесса осадконакопления в среднем и верхнем карбоне северо-востока Донбасса. Изв. АН СССР, сер. геол., 1945, № 5.

- Логвиненко Н. В. К минералогии продуктивной толщи Донецкого карбона. Минер. сб. Львовск. геол. общ., 1949, № 3.
- Мефферт Б. Ф. Ископаемые угли Донецкого бассейна. Вып. I. Угли Центрального района. Изд. Сов. съездов горнопром. юга России, 1915.
- Мефферт Б. Ф. и Крым В. С. Ископаемые угли Донецкого бассейна. Вып. II. Угли Алмазно-Марьевского района. Изд. Геол. Ком., 1926.
- Мордвинов А. И. Строение поймы р. Тихвинки у д. Фишевицы. Изв. Всес. геол.-разв. объедин., 1932, 51, вып. 64.
- Наливкин Д. В. Учение о фациях. Условия образования осадков. Изд. 2-е. Л.—М., Геолразведиздат, 1933.
- Николаев Н. И. О строении поймы и аллювиальных отложений. Вопросы теорет. и прикл. геол., 1947, сб. 2.
- Петрокович Ю. А. «Ергень-река» (К вопросу о распространении ергенинских песков). Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1947, 22, № 3.
- Пистрак Р. М., Яблоков В. С. и Шахов А. М. Строение угольного пласта Болоховско-Оболenskого района Подмосковского бассейна. Сб. «Петрография углей и известняков Подмосковского бассейна». Тр. ВИМС, 1938, вып. 119.
- Плюснин И. И. Аллювий Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги как генетический тип геологических отложений. Тр. Научно-исслед. инст. геологии Саратов. гос. унив., 1936, 1.
- Плюснин И. И. К генезису пойм. Тр. Одесск. гос. унив., 1948, 2, вып. 2 (54).
- Попов Г. И. Четвертичные и континентальные плиоценовые отложения Нижнего Дона и северо-восточного Приазовья. Мат. по геол. и полезн. ископ. Азово-Черноморья, 1947, сб. 22.
- Пустовалов Л. В. Петрография осадочных пород, ч. 1 и 2. М.—Л., 1940.
- Ритенберг М. И. Литологическая характеристика разреза ерунаковской подшвыты Байдаевской синклинали в Кузнецком бассейне. Сб. «Памяти академика П. И. Степанова». Изд. Акад. Наук СССР, 1952.
- Сократов Г. И. К истории так называемого закона Вальтера о формировании слоистой структуры осадочных пород. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, 62, № 4.
- Сократов Г. И. О так называемом законе Вальтера в формировании осадочных отложений и его русской предистории. Зап. Ленингр. горн. инст., 1949, 15—16.
- Степанов П. И. Большой Донбасс. Доклад на засед., посвящ. 50-летию геол.-разв. служб СССР. Л.—М., Геолразведиздат, 1932.
- Твенхофел У. Х. и др. Учение об образовании осадков. Перев. со 2-го америк. изд., М.—Л., ОНТИ, 1936.
- Тимофеев П. П. К вопросу о связи генетических типов углей с обстановками осадконакопления. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1952, № 5.
- Тимофеев П. П. Фации нижней части юрских угленосных отложений Тувы. Доклады Академии Наук СССР, 1953, 93, № 2.
- Тимофеев П. П. К вопросу об условиях осадконакопления угленосных свит S_2^6 и S_2^7 , в пределах юго-западной окраины Донбасса. Докл. Акад. Наук СССР, 1953, т. 93, № 6.
- Феофилова А. П. К вопросу о причинах изменения пористости угленосных пород среднего карбона Донецкого бассейна. Сб. «Памяти академика П. И. Степанова». М., Изд. Акад. Наук СССР, 1952.
- Фукс Н. К. и Зайцева Е. И. Геология Донецкого бассейна и условия накопления угльных пластов. Геолого-химическая карта Донецкого бассейна, вып. 5. Харьков—Москва, Гостоптехиздат, 1941.
- Холмс А. Основы физической геологии. Изд. Иностран. лит., 1949.
- Шандер Е. В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1951, вып. 135, сер. геол., № 55.
- Шведов М. С. Петрография осадочных пород. М.—Л., Госгеолиздат, 1948.
- Яблоков В. С., Пистрак Р. М., Жемчужников Ю. А. и Вальд И. Э. Строение и условия залегания главного угольного пласта Щекинского района Подмосковского бассейна. Тр. Моск. геол. треста, 1936, вып. 12.
- Яблоков В. С. Причина некоторых расщеплений угльных пластов. Сб. «Памяти академика П. И. Степанова». М., Изд. Акад. Наук СССР, 1952.
- Bass N. W., Leatherock C., Dillard W. R. and Kennedy L. E. Origin and distribution of Barlesville and Burbank shoestring oil sands in parts Oklahoma and Kansas. Bull. Amer. Ass. Petrol. geol., 1937, 21, N 1.
- Saueux L. Origine des sables sahariennes. C. R. XVI Congr. session géol. intern. 1926. Madrid, 1928.
- Mac Ginitie C. E. Ecological aspects of a California marine estuary. Amer. midl. nat., 1935, 16, N 5.
- Pruvost P. Sedimentation et subsidence. Centenaire de la société géologique de France. Livre jubilaire, 1830—1930, v. 2. Paris, 1930.
- Weller J. M. Cyclical sedimentation of the Pensilvanian period and its significance. Journ. geol., 1930, 38, N 2.

- А про дов В. А. Верхнепермские конгломераты в Городковском районе Молотовской области. Сов. геол., 1949, сб. 39.
- Бо т в и н к и н а Л. Н. О классификации различных типов слоистости. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1950, № 5.
- Бо т в и н к и н а Л. Н. О принципах выделения и типизации циклов осадконакопления в угленосных толщах. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1952, № 1.
- Бо т в и н к и н а Л. Н. Условия накопления угленосной толщи в Ленинском районе Кузнецкого бассейна. Тр. Инст. геол. наук, 1953, вып. 139, угольная серия (№ 4).
- Б р у н с Е. П. Косая слоистость в песках нижнего карбона Боровичского района. Сб. «Косая слоистость и ее геологическая интерпретация». Тр. ВИМС, 1940, вып. 163.
- Га п е е в А. А. Фашии осадочных отложений и их роль в образовании угольных месторождений Донецкого бассейна. Сов. геол., 1949, сб. 38.
- Га р м о н о в И. В. Особенности строения пойменных образований равнинных рек Европейской части СССР. Природа, 1947, № 1.
- Г е й с л е р А. Н. О вторичных изменениях терригенных осадков (на примере угленосных отложений Донбасса). Литолог. сб., № 3. Гостоптехиздат, 1950.
- Г е л л е р С. Ю. и К у н и н В. Н. О происхождении современных континентальных песчаных накоплений. Докл. Акад. Наук СССР, нов. сер., 1933, № 4.
- Г р и ш е н к о М. Н. Неогеновые и четвертичные террасы бассейна Дона. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1939, 17(6).
- Г у б к и н И. М. К вопросу о геологическом строении средней части Нефтяно-Ширванского месторождения нефти. Тр. Геол. ком., нов. сер., 1913, вып. 88. То же: Акад. И. М. Г у б к и н. Избранные сочинения, т. I. М.—Л., Изд. АН СССР, 1950.
- Д а в ы д о в а Т. Н. и Г о л ь д ш т е й н Ц. Л. Выделение генетических типов отложений как основа литогенетических исследований угленосных толщ. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1947, вып. 90, угольн. сер., № 2.
- Е л е н е в с к и й Р. А. Вопросы изучения и освоения пойм. М., Изд. Всес. Акад. с.-х. наук им. Ленина, 1936.
- Е ф р е м о в И. А. Тафономия и геологическая летопись. Тр. Палеонтол. инст. Акад. Наук СССР, 1950, 24, кн. 1.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Тип косой слоистости как критерий генезиса осадков. Зап. Ленингр. горн. инст., 1926, 7.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Общая геология каустобиолитов. Л.—М., ОНТИ, 1935.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. и Б р у н с Е. П. Слоистость в породах ерунаковской подсвиты кольчугинской свиты Кузнецкого бассейна. Сб. «Косая слоистость и ее геологическая интерпретация». Тр. ВИМС, 1940, вып. 163.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Цикличность строения угленосных толщ, периодичность осадконакопления и методы их изучения. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1947, вып. 90, угольн. сер., № 2.
- Ж е м ч у ж н и к о в Ю. А. Угленосная толща и методика ее изучения. Зап. Ленингр. горн. инст., 1951, 25, вып. 2.
- К а л и ц к и й К. П. Фацальные особенности шнурковых залежей нефти. Тр. Нефт. геол.-разв. инст., нов. сер., 1938, вып. 5.
- К л е н о в М. В. Геология моря. М., Учпедгиз, 1948.
- К о л о т у х и н а С. Е. К вопросу о генезисе табачковых песчаников свиты S_2^5 Донецкого бассейна. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, 63, № 3.
- К о л о т у х и н а С. Е. Об аллювиальном генезисе мощных песчаников среднего карбона северной окраины Донбасса. Изв. АН СССР, сер. геол., 1952, № 1.
- К о м о ц к и й С. К. Что такое геосинклиналь. Изв. ГГО, 1939, 71, вып. 7.
- Косая слоистость и ее геологическая интерпретация. Сб. под ред. Ю. А. Жемчужникова. Тр. Всес. инст. мин. сырья, 1940, вып. 163.
- К р а ш е н и н н и к о в Г. Ф. Косая слоистость и некоторые другие наблюдения текстур в угленосной толще Челябинского бассейна. Сб. «Косая слоистость и ее геологическая интерпретация». Тр. Всес. инст. мин. сырья, 1940, вып. 163.
- К р а ш е н и н н и к о в Г. Ф. Проблема циклов в угленосных толщах. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1947, вып. 90, угольная серия (№ 2).
- Л и П. Ф. О дальнейших направлениях литологических исследований в Донецком бассейне. Зап. Всер. мин. общ., 1932, ч. 68, вып. 4.
- Л и ч к о в Б. Л. Геосинклинали и великие наземные аллювиальные равнины. Изв. Акад. Наук СССР, 1932, № 7.
- Л и ч к о в Б. Л. Реки и генезис каустобиолитов (К характеристике роли рек в истории Земли). Тр. Геоморфол. инст., 1934, вып. 10.
- Л о г в и н е н к о Н. В. Некоторые закономерности процесса осадконакопления в среднем и верхнем карбоне северо-востока Донбасса. Изв. АН СССР, сер. геол., 1945, № 5.

- Логвиненко Н. В. К минералогии продуктивной толщи Донецкого карбона. Минер. сб. Львовск. геол. общ., 1949, № 3.
- Мефферт Б. Ф. Ископаемые угли Донецкого бассейна. Вып. I. Угли Центрального района. Изд. Сов. съездов горнопром. юга России, 1915.
- Мефферт Б. Ф. и Крым В. С. Ископаемые угли Донецкого бассейна. Вып. II. Угли Алмазно-Марьевского района. Изд. Геол. Ком., 1926.
- Мордвинов А. И. Строение поймы р. Тихвинки у д. Фишевицы. Изв. Всес. геол.-разв. объедин., 1932, 51, вып. 64.
- Наливкин Д. В. Учение о фациях. Условия образования осадков. Изд. 2-е. Л.—М., Геолразведиздат, 1933.
- Николаев Н. И. О строении поймы и аллювиальных отложений. Вопросы теорет. и прикл. геол., 1947, сб. 2.
- Петрокович Ю. А. «Ергень-река» (К вопросу о распространении ергенинских песков). Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геол., 1947, 22, № 3.
- Пистрак Р. М., Яблоков В. С. и Шахов А. М. Строение угольного пласта Болоховско-Оболenskого района Подмосковского бассейна. Сб. «Петрография углей и известняков Подмосковского бассейна». Тр. ВИМС, 1938, вып. 119.
- Плюснин И. И. Аллювий Волго-Ахтубинской поймы и дельты р. Волги как генетический тип геологических отложений. Тр. Научно-исслед. инст. геологии Саратов. гос. унив., 1936, 1.
- Плюснин И. И. К генезису пойм. Тр. Одесск. гос. унив., 1948, 2, вып. 2 (54).
- Попов Г. И. Четвертичные и континентальные плиоценовые отложения Нижнего Дона и северо-восточного Приазовья. Мат. по геол. и полезн. ископ. Азово-Черноморья, 1947, сб. 22.
- Пустовалов Л. В. Петрография осадочных пород, ч. 1 и 2. М.—Л., 1940.
- Ритенберг М. И. Литологическая характеристика разреза ерунаковской под-свиты Байдаевской синклинали в Кузнецком бассейне. Сб. «Памяти академика П. И. Степанова». Изд. Акад. Наук СССР, 1952.
- Сократов Г. И. К истории так называемого закона Вальтера о формировании слоистой структуры осадочных пород. Докл. Акад. Наук СССР, 1948, 62, № 4.
- Сократов Г. И. О так называемом законе Вальтера в формировании осадочных отложений и его русской предистории. Зап. Ленингр. горн. инст., 1949, 15—16.
- Степанов П. И. Большой Донбасс. Доклад на засед., посвящ. 50-летию геол.-разв. службы СССР. Л.—М., Геолразведиздат, 1932.
- Твенхофел У. Х. и др. Учение об образовании осадков. Перев. со 2-го америк. изд., М.—Л., ОНТИ, 1936.
- Тимофеев П. П. К вопросу о связи генетических типов углей с обстановками осадконакопления. Изв. Акад. Наук СССР, сер. геол., 1952, № 5.
- Тимофеев П. П. Фации нижней части юрских угленосных отложений Тувы. Доклады Академии Наук СССР, 1953, 93, № 2.
- Тимофеев П. П. К вопросу об условиях осадконакопления угленосных свит S_2^6 и S_2^7 , в пределах юго-западной окраины Донбасса. Докл. Акад. Наук СССР, 1953, т. 93, № 6.
- Феофилова А. П. К вопросу о причинах изменения пористости угленосных пород среднего карбона Донецкого бассейна. Сб. «Памяти академика П. И. Степанова». М., Изд. Акад. Наук СССР, 1952.
- Фукс Н. К. и Зайцева Е. И. Геология Донецкого бассейна и условия накопления угльных пластов. Геолого-химическая карта Донецкого бассейна, вып. 5. Харьков—Москва, Гостоптехиздат, 1941.
- Холмс А. Основы физической геологии. Изд. Иностран. лит., 1949.
- Шандер Е. В. Аллювий равнинных рек умеренного пояса и его значение для познания закономерностей строения и формирования аллювиальных свит. Тр. Инст. геол. наук Акад. Наук СССР, 1951, вып. 135, сер. геол., № 55.
- Шведов М. С. Петрография осадочных пород. М.—Л., Госгеолиздат, 1948.
- Яблоков В. С., Пистрак Р. М., Жемчужников Ю. А. и Вальц И. Э. Строение и условия залегания главного угольного пласта Шекинского района Подмосковского бассейна. Тр. Моск. геол. треста, 1936, вып. 12.
- Яблоков В. С. Причина некоторых расщеплений угольных пластов. Сб. «Памяти академика П. И. Степанова». М., Изд. Акад. Наук СССР, 1952.
- Bass N. W., Leatherock C., Dillard W. R. and Kennedy L. E. Origin and distribution of Barlesville and Burbank shoestring oil sands in parts Oklahoma and Kansas. Bull. Amer. Ass. Petrol. geol., 1937, 21, N 1.
- Saueux L. Origine des sables sahariennes. C. R. XVI Congr. session géol. intern. 1926. Madrid, 1928.
- Mac Ginitie C. E. Ecological aspects of a California marine estuary. Amer. midl. nat., 1935, 16, N 5.
- Pruvost P. Sedimentation et subsidence. Centenaire de la société géologique de France. Livre jubilaire, 1830—1930, v. 2. Paris, 1930.
- Weller J. M. Cyclical sedimentation of the Pensilvanian period and its significance. Journ. geol., 1930, 38, N 2.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие	3
Ю. А. Жемчужников. О возможности и условиях захоронения аллювиальных осадков в ископаемых толщах	9
Л. Н. Ботвинкина, А. П. Феофилова, В. С. Яблоков. Изучение текстур и условий залегания новейших аллювиальных и некоторых других отложений в низовьях реки Дона и на побережье Азовского моря . .	30
П. П. Тимофеев. Аллювиальные отложения и связанные с ними эрозионные размывы в угленосных свитах среднего карбона юго-западной окраины Донбасса	90
А. П. Феофилова и В. С. Яблоков. Особенности строения песчаных толщ аллювиального генезиса в свитах C_2^5 , C_2^6 и C_2^7 Центрального района Донбасса	117
Л. Н. Ботвинкина. Строение и формирование древних аллювиальных отложений в свитах C_2^5 , C_2^6 , C_2^7 Главной синклинали Донбасса	172
М. И. Ритенберг и З. В. Тимофеева. Аллювиальные фации свит C_2^5 — низов C_2^7 северной окраины Донбасса	209
А. П. Феофилова. О месте аллювия в циклах осадконакопления разного порядка и времени его образования	241
Ю. А. Жемчужников. Основные выводы из изучения аллювиальных накоплений в угленосной толще Донецкого бассейна	273
Л и т е р а т у р а	294

*Утверждено к печати Институтом геологических наук
Академии Наук СССР*

Редактор издательства Д. А. Туголесов

РИСО АН СССР № 2-16В. Т-09054. Издат. № 498. Тип. заказ № 1225. Подп. к печ. 14/XII 1954 г.
Формат бум. 70×108^{1/16}. Бум. л. 9,25. Печ. л. 25,34 + 12 вклеск. Уч.-изд. 24,8 + 12 вкл.
(2,5 уч.-издат. л.) Тираж 2000.
Цена по прейскуранту 1952 г. 19 р. 20 к.

1-я тип. Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, д. 12.

ИСПРАВЛЕНИЯ К ПЕЧАТНИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
30	27 стр.	породах	типах
400	25 св.	почвы	почти
111	6 св.	ранее образовавшиеся отложения	отдельные горизонты ранее образовавшихся отложений
112	8 св.	l_1^5	l_5^1
115	{ 6 св.	C_2^6	C_2^7
	{ 2 св.	m_2^7	m_4^2
136	{ 12 св.	k_6^1	k_7^H
	{ 4 св.	k_6^1	k_7^H
139	2 св.	$k_6^1 - k_7$	$k_6^1 - K_7$
195	7 св.	k^7	k_7^B
231	3 св.	полевошпатовые	кварцевые
242	13 св.	прибрежно-морских	прибрежных
247	4 св.	l_1	l_1^1
251	14 св.	l_1	l_1^1
256	Табл. 1, 3-я гр., 9 св.	$k_6 - k_5^H$	$k_6 - k_5^{1H}$
262	{ 8 св.	k_5	k_5^1
	{ 9 св.	k_5^1	k_5
	Подпись к фиг. 9	7 — песчаные отложения русла рек с интенсивной динамикой течений	7 — песчаные отложения русла рек
266	Подпись к фиг. 13	цикл $m^0 - M_4^2$	цикл $m_4^0 - M_4^2$
268	Подпись к фиг. 16	цикл $m_4 - M_4^3$	цикл $m_4^1 - M_4^3$
287	26 св.	Например	Напротив