

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 4, Number 424 (2017), 56 – 64

E. M. Fazylov, E. S. Musina

Institute of Geological Sciences named after K. I. Satpayev LLC, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: musina.63@mail.ru

**THE MAGMATIC-SEDIMENTARY FACIES OF KENDERLIK
MIDDLE-LATE CARBONIFEROUS SEDIMENTS AND THEIR ROLE
IN THE FORMATION OF OIL SHALE FACILITIES**

Abstract. The characteristic of the volcanogenic-sedimentary facies of the Kenderlik Middle-Upper Carboniferous deposits was given. At that time, lavas and tuffolavas of medium and basic composition were outpoured here, as well as the accumulation of various tuffaceous formations, attributed to the following groups: volcanic deposits, deposits of explosive pyroclastic flows, volcanogenic sedimentary formations and volcanogenic proluvium. To these groups there correspond four volcanogenic-sedimentary facies: the facies of lavas and tuffolavas of the main and middle composition of the volcanic formations themselves, the facies of tuff explosive pyroclastic flows, the facies of bentonite clays of volcanic-sedimentary deposits of eruptive ash clouds, the facies of block conglomerates of Laharian deposits of volcanic proluvium.

Paleodzhaysan reservoir in the mid-Late Carboniferous time was a semi-isolated lagoon in which accumulation of mainly fine-grained terrigenous sediments took place. From time to time, specific conditions arose that were favorable for the formation of strata's of oil shale. Volcanic activity contributed to the rapid flowering of plankton, due to the incoming together with volcanic ash of a large number of substances, easily assimilated by microorganisms, stimulating their reproduction and growth. Its following burial, transformation into kerogen and joint sedimentation with terrigenous material led to the formation of oil shale layers.

Keywords: oil shale, kerogen, Middle-Upper carboniferous sediments, Upper Paleozoic, Zharma-Sauyr zone, Kenderlik field, facies, magmatic-sedimentary rocks.

УДК 553.93/96; 553.983; 553.97

Е. М. Фазылов, Э. С. Мусина

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

**ВУЛКАНОГЕННО-ОСАДОЧНЫЕ ФАЦИИ
СРЕДНЕ-ПОЗДНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ КЕНДЕРЛЫК И ИХ РОЛЬ
В ОБРАЗОВАНИИ ПЛАСТОВ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ**

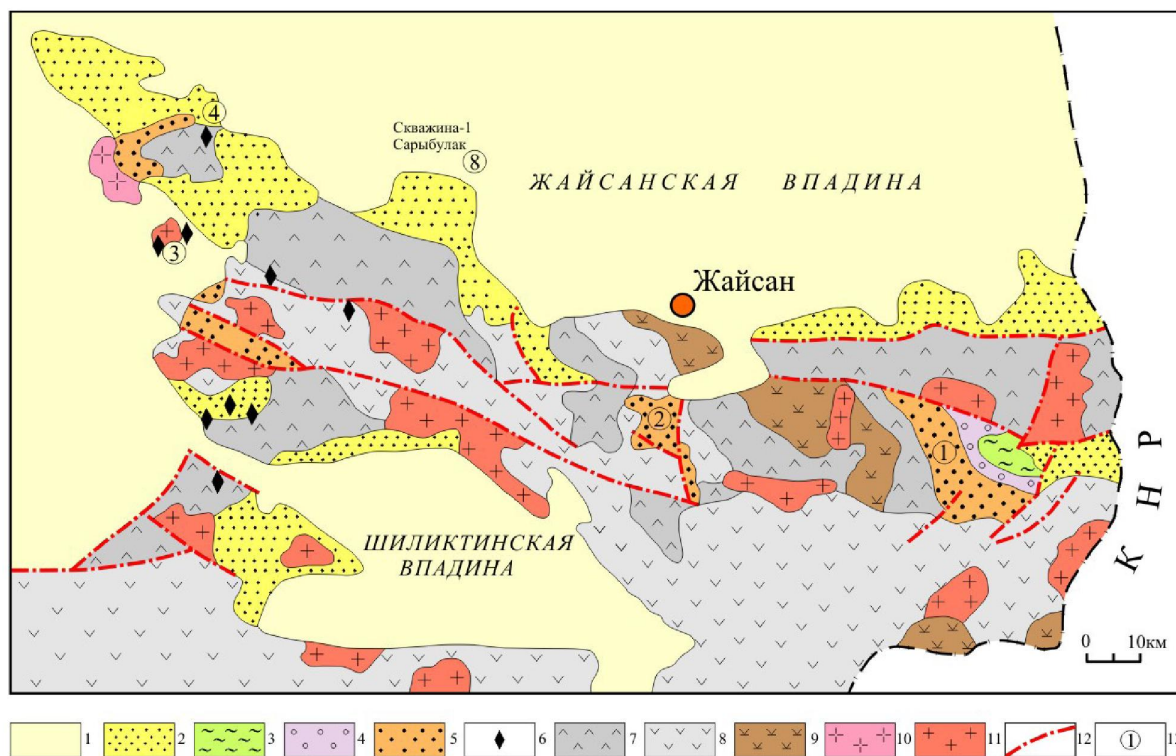
Аннотация. Приведена характеристика вулканогенно-осадочных фаций отложений средне-верхне-каменноугольных отложений месторождения Кендерлык. В это время здесь происходило излияние лав и туфолав среднего и основного состава, а также накопление различных туфогенных образований, относимых к следующим группам: собственно-вулканические образования, отложения взрывных пирокластических потоков, собственно вулканогенно-осадочные образования и вулканогенный пролювий. Этим группам соответствуют четыре вулканогенно-осадочные фации: фация лав и туфолав основного и среднего состава собственно вулканических образований, фация туфовых взрывных пирокластических потоков, фация бентонитовых глин вулканогенно-осадочных отложений эруптивных пепловых туч, фация глыбовых конгломератов лахаровых отложений вулканогенного пролювия.

Палеожайсанский водоем в средне-позднекаменноугольное время представлял собой полуизолированную лагуну, в которой происходило накопление преимущественно тонкозернистых терригенных осадков. Временами возникали специфические условия, благоприятные для формирования пластов горючих сланцев. Вулканическая деятельность способствовала бурному расцвету планктона, что было связано с поступлением вместе с вулканическим пеплом большого количества легкоусвояемых микроорганизмами веществ, стимулирующих их размножение и рост. Последующее захоронение и преобразование органического вещества в кероген и совместная седиментация с терригенным материалом и привело к образованию пластов горючих сланцев.

Ключевые слова: горючие сланцы, кероген, средне-позднекаменноугольные отложения, верхний палеозой, Жарма-Сауырская зона, месторождение Кендерлык, фация, вулканогенно-осадочные отложения.

Крупнейшее в Казахстане комплексное угольно-сланцевое месторождение Кендерлык расположено в Жайсанском районе Восточно-Казахстанской области, в 55–65 км к юго-востоку от г. Жайсана (рисунок 1). Оно было открыто еще в 70 годах позапрошлого века. В изучении месторождения принимали участие в разные годы В.П. Нехорошев, В.В. Мокринский, Б.Л. Афанасьев, В.К. Василенко, И.А. Дериглазов, Н.Я. Шевченко, Г.П. Клейман, А.А. Тентерис, Г.А. Борисов, П.М. Пономарев, И.Н. Рошин, Фазылов Е.М., и др. [1-10]. В настоящее время там действует карьер по добыче угля, но горючие сланцы остаются пока не востребованными.

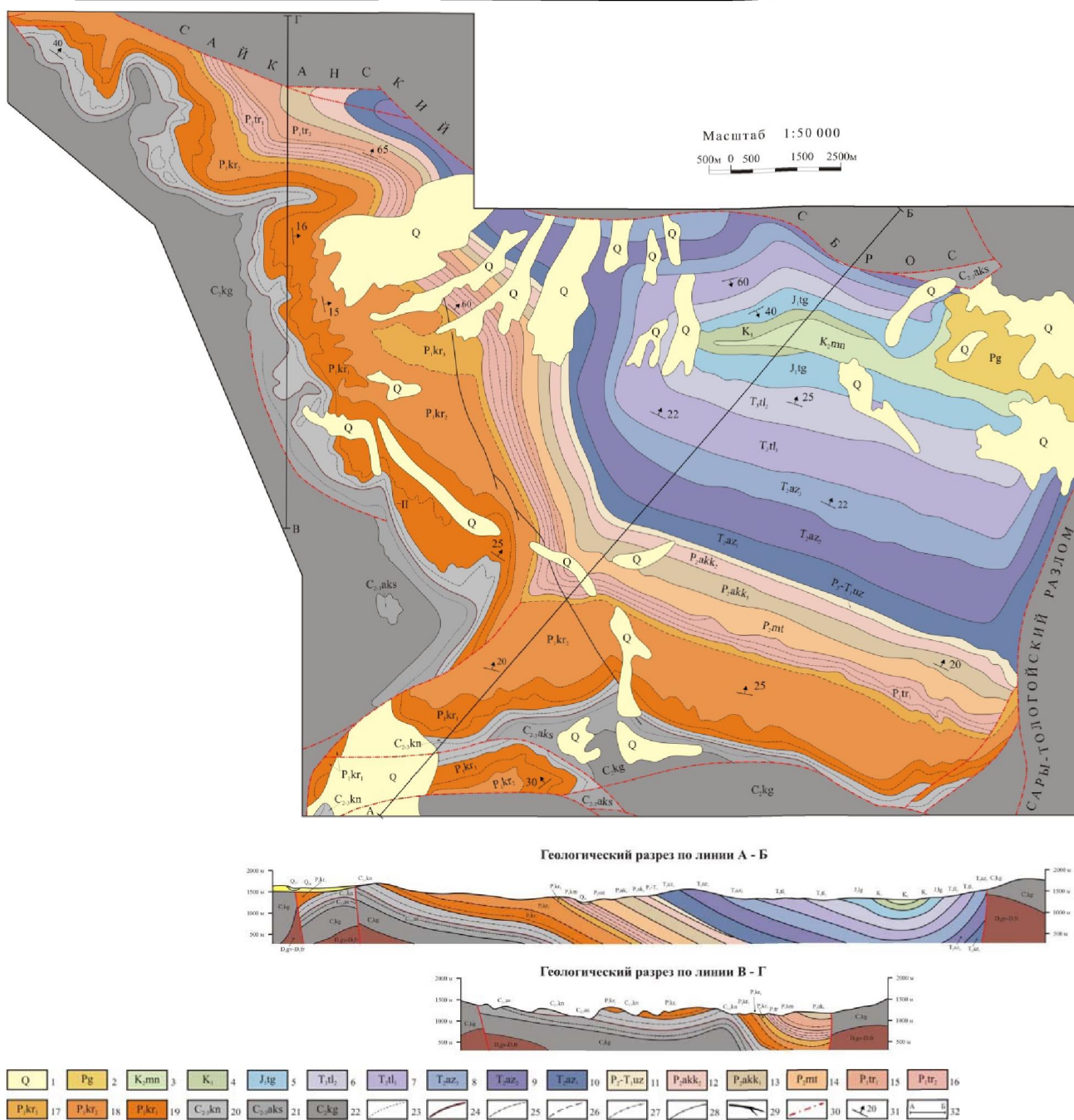
В тектоническом отношении Кендерлыкская мульда представляет собой крупную, почти замкнутую синклиналичную структуру северо-западного простирания с углами падения пород от 15–25° на юго-западном крыле до 50–75° на северо-восточном (рисунок 2). Крылья синклиналичной складки сложены породами акансайской, кендерлыкской, караунгурской, кемпирской, тараншинской,



Выходы коренных пород на поверхность: 1 – кайнозой, 2 – юры и мела, 3 – триаса, 4 – верхнего палеозоя, но не вмещающиеся в масштаб карты, 6 – нижнего карбона, 7 – среднего карбона, 8 – девона, 9 – пермо-триасовых кислых субинтрузий, 10 – гранитоидовсаурского комплекса, 11 – тектонические нарушения, 12 – месторождения и проявления горючих сланцев (цифры в кружочках): 1 – Кендерлык, 2 – Жеменей, 3 – Сагандык, 4 – Карадыр.

Рисунок 1 – Обзорная геологическая карта расположения месторождений и проявлений горючих сланцев в Восточном Казахстане

Figure 1 – The geological overview map of the location of deposits and developments of oil shale in East Kazakhstan



1 – стратиграфические подразделения: 1 – четвертичные, 2 – палеогена, 3 – манракской свиты верхнего мела, 4 – нижнего мела, 5 – тайсуганской свиты нижней (средней?) юры, 6 – верхней подсвиты тологойской свиты верхнего триаса, 7 – нижней подсвиты тологойской свиты верхнего триаса, 8 – верхней подсвиты акжалтауской свиты среднего триаса, 9 – средней подсвиты акжалтауской свиты среднего триаса, 10 – нижней подсвиты акжалтауской свиты среднего триаса, 11 – ужумской свиты верхней перми – нижнего триаса, 12 – верхней подсвиты акколканской свиты верхней перми, 13 – отложения нижней подсвиты акколканской свиты верхней перми, 14 – майшатской свиты верхней перми, 15 – верхней подсвиты тараншинской свиты нижней перми, 16 – нижней кемпирской подсвиты тараншинской свиты нижней перми, 17 – верхней подсвиты караунгурской свиты нижней перми, 18 – средней подсвиты караунгурской свиты нижней перми, 19 – нижней подсвиты караунгурской свиты нижней перми, 20 – кендырлыкской свиты среднего-верхнего карбона, 21 – акансайской свиты среднего-верхнего карбона, 22 – вулканогенные образования кайгенбулакской свиты среднего карбона; маркирующие горизонты: 23 – «туф с древесиной», 24 – пласты «Кальнкара» и «Верхний», 25 – туф кварцевый, 26 – «известняк с древесиной»; 27 – пласты горючих сланцев в кендырлыкской, караунгурской и тараншинской свитах, 28 – границы стратиграфических подразделений, 29 – дайка диабазовых порфиров, 30 – тектонические нарушения, 31 – элементы залегания пород, 32 – линии разрезов.

Рисунок 2 – Месторождение Кендырлык. Геологическая карта и геологические разрезы

Figure 2 – Kendyrlık field. Geological map and geological sections

майшатской, акколканской и ужумской свит верхнего палеозоя. С севера, вдоль хребта Сайкан, она ограничена крупным Сайканским сбросом, на востоке срезана Сары-Тологайским разломом, на юго-западе контакт также тектонический и только вдоль р. Акансай и в западной части структуры отмечается нормальное налегание верхнепалеозойских толщ на подстилающие эффузивные породы среднего карбона. В свою очередь, Кендерлыкская мульда осложнена пятью мелкими антиклинальными складками: Хахловской, Кульденекской, Сайканской, Айской и Женелякской. Вдоль продольной оси Кендерлыкская мульда протягивается на 25 км, а ширина ее в средней части достигает 14 км.

В пределах месторождения Кендерлык отложения акансайской и кендерлыкской свит среднего-верхнего карбона, слагающие нижнюю часть разреза верхнего палеозоя в Сауыр-Маньракской подзоне Жарма-Сауырской зоны (ЖСЗ), протягиваются непрерывной полосой вдоль всего западного крыла мульды (рисунок 2).

Акансайская свита (C_{2-3as}) несогласно с базальными конгломератами в основании залегает на вулканогенных породах нижнего-среднего карбона (рисунок 3). Литологический состав ее весьма разнообразен: конгломераты, гравелиты, граувакковые и туфогенные песчаники, алевролиты, аргиллиты, угли, бентонитовые глины, различные по составу туфы, лавы базальтов, диабазовых порфиритов и андезитов. Мощность свиты – 480–780 м.

Кендерлыкская свита (C_{2-3kn}) сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, пелитоморфными, ракушняковыми и оолитовыми известняками, горючими сланцами и, редко, анальцимизированными туфами (рисунок 3). Мощность свиты – 165–520 м.

Во второй половине среднего девона началось закрытие Обь-Жайсанского океанического бассейна. Образовалась зона субдукции, где происходило поглощение океанической коры по Казахстанский континент. В это же время начала действовать и Жарма-Сауырская островная дуга, в результате чего образовались мощные вулканогенные толщи позднего девона среднего карбона.

«Палеожайсанская» впадина, в средне-позднекаменноугольное время, представляла собой полуизолированную лагуну, связанную с морским бассейном через узкий пролив. Береговая линия располагалась в это время на территории современного Китая на расстоянии примерно 400 км от месторождения Кендерлык. Речные системы, впадающие в нее, в значительной степени влияли на химический состав воды, т.е. она была опресненной.

В верхнепалеозойское время в Сауыр-Маньракской подзоне Жайсанской складчатой системы в районах, сопредельных с бассейном седиментации, периодически проявлялась вулканическая деятельность, в процессе которой происходило излияние лав и туфолав среднего и основного состава, а также накопление различных туфогенных образований, относимых согласно классификации Л.Н. Ботвинкиной [131] к следующим группам:

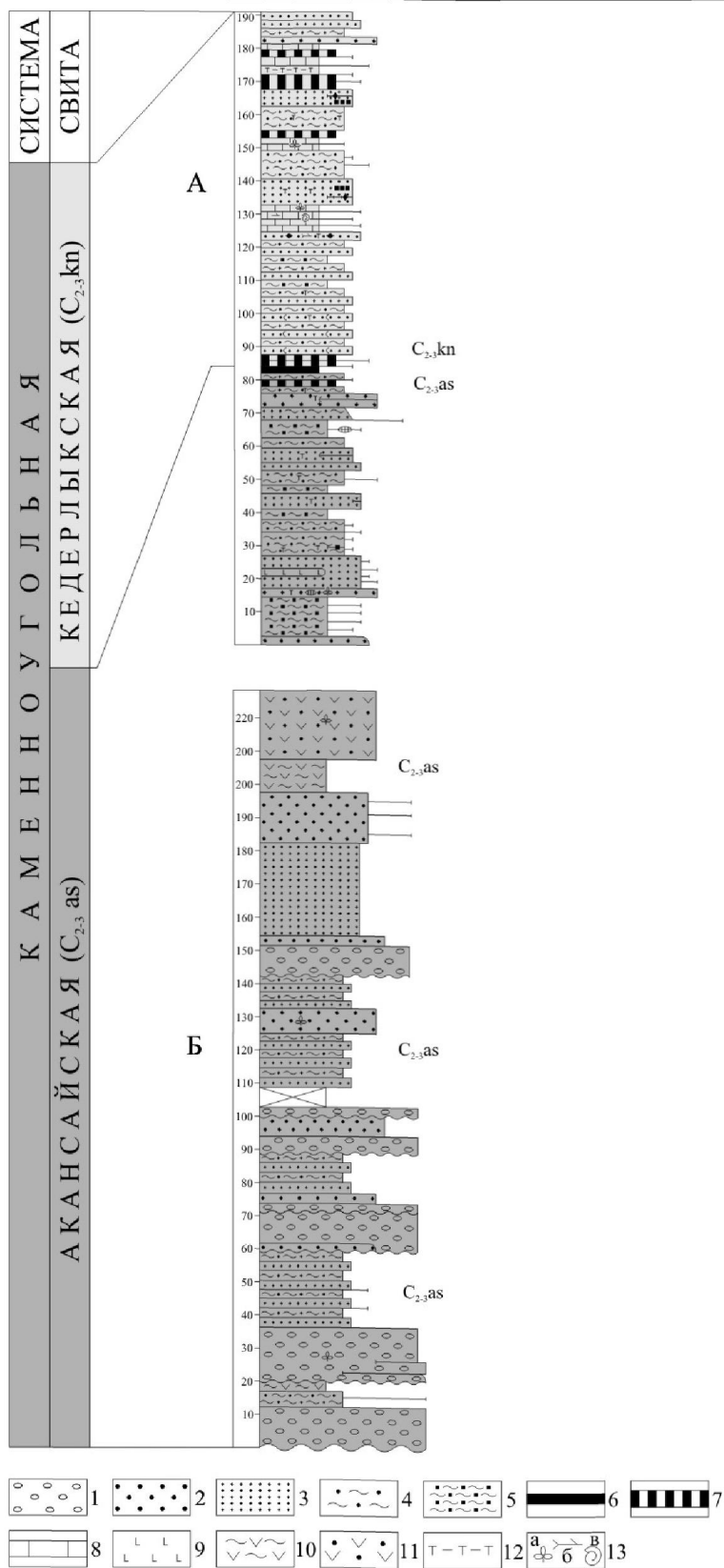
- 1) собственно-вулканические образования;
- 2) отложения взрывных пирокластических потоков;
- 3) собственно вулканогенно-осадочные образования;
- 4) вулканогенный проловий.

Вышеперечисленным группам соответствуют четыре вулканогенно-осадочные фации:

1. *Фация лав и туфолав основного и среднего состава собственно вулканических образований.* Представлена она базальтами, диабазовыми порфиритами и флюидальными туфолавами среднего состава, которые приурочены к отложениям акансайской свиты, где слагают линзовидные пласты мощностью от 2 до 35 м. Породы фации пространственно залегают среди различных отложений аллювиального и озерного генезиса.

2. *Фация туфовых взрывных пирокластических потоков.* К образованиям этой фации относятся: витрокластические пепловые туфы (отложения пепловых потоков), кристаллокластические туфы среднего состава, анальцимизированные туфы. Последние слагают линзовидные пласты в кендерлыкской свите, а первые два типа туфов – в акансайской свите (рисунок 3). Все перечисленные породы встречены только в разрезе данных свит по р. Обалы.

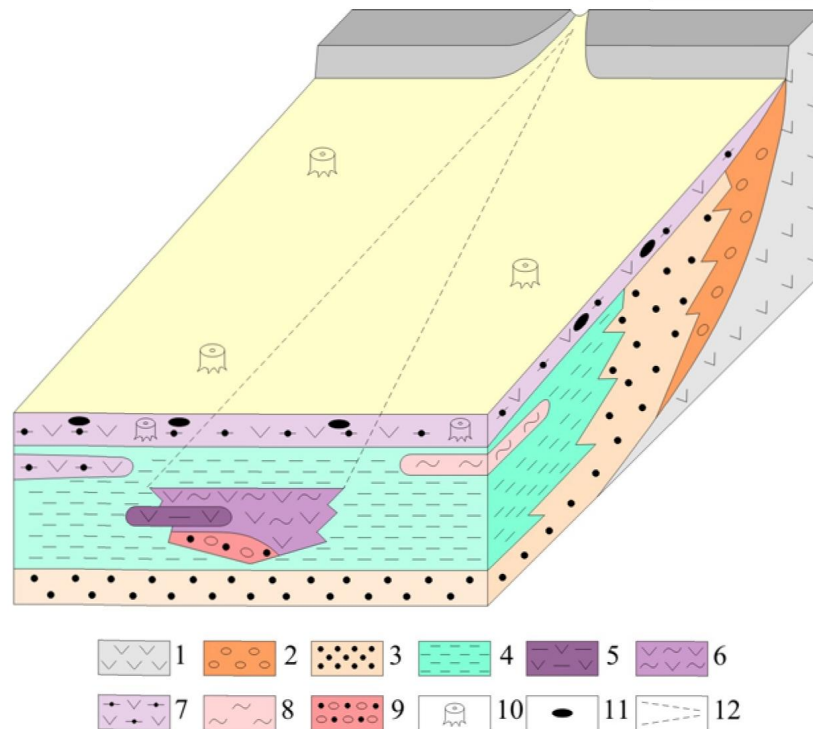
При прослеживании границ тела, сложенного витрокластическими пепловыми туфами, видно, что оно имеет в плане вытянутую вдоль русла р. Обалы форму и быстро выклинивается в западном и восточном направлениях, замещаясь при этом различными терригенными породами и туффидами. Причем нормальный разрез свиты здесь отсутствует. Видимо, пепловые потоки текли по



Породы: 1 – конгломераты, 2 – песчаники, 3 – алевролиты, 4 – аргиллиты, 5 – углистые аргиллиты, 6 – угли, 7 – горючие сланцы, 8 – известняки, 9 – базальты и диабазы, 10 – туфолавы среднего состава, 11 – туфы среднего состава, 12 – анальцимизированные туфы, 13 – органические остатки: а – флора, б – рыб, в – двустворчатых моллюсков.

Рисунок 3 – Литолого-стратиграфические колонки отложений акансайской и кендерлыкской свит

Figure 3 – Lithology-stratigraphic sedimentation columns of Akansay and Kenderlik formations



1 – эффузивные породы среднего карбона (фундамент). Осадочные фации: 2 – аллювиально-пролювиальных конусов выноса (фангломератов), 3 – аллювиальные, 4 – центральной части озерных водоемов. 5 – Собственно вулканические фации: 5 – лав и туфолав основного и среднего состава. Вулканогенно-осадочные фации отложений эксплозивных пирокластических потоков: 6 – витрокластических пепловых туфов среднего состава раскаленных пепловых потоков, 7 – отложений туфов среднего состава палящих пепловых туч, 8 – собственно вулканогенно-осадочных отложений бентонитовых глин эруптивных пепловых туч, 9 – глыбовых конгломератов лахаровых отложений вулканогенного пролювия. 10 – погребенные вертикально стоящие стволы деревьев, 11 – вулканические бомбы, 12 – предполагаемое русло реки "Палеообалы".

Рисунок 4 – Блок диаграмма иллюстрирующая распределение и взаимоотношение отложений вулканогенно-осадочных фаций с вмещающими аллювиальными и озерными отложениями

Figure 4 – Block diagram illustrating the distribution and relationship of sediments of volcanic-sedimentary facies with enclosing alluvial and lacustrine sediments

желобу, совпадающему по направлению с современным руслом р. Обалы. Достигая бассейна седиментации, они внедрялись в отложившиеся ранее еще неконсолидированные осадки и при этом размывали и полностью замещали последние в разрезе. Взаимоотношение описываемых туфов с вмещающими породами показано на (рисунке 4). Вверх по разрезу витрокластические пепловые туфы перекрываются маркирующим горизонтом кристаллокластических туфов среднего состава, переполненных крупными и мелкими включениями обуглившихся с поверхности и окременных в центральных частях обломков стволов и веток древесины. В районе бывшей Титовской копи В.П. Нехорошевым были обнаружены вертикально стоящие пни (стволы) деревьев, указывающие на их прижизненное погребение [9]. Эти специфические породы прослеживаются в виде одиночного пласта мощностью от 8 до 25 м вдоль всего юго-западного крыла Кендерлыкской мульды. В верхней половине кендерлыкской свиты в разрезе по р. Обалы (рисунк 3) в интервале около 25 м отмечены многочисленные маломощные (1,0–5,0 см) слойки светло-серых, почти белых, анальцимизированных туфов. Их общая суммарная мощность достигает 7-8 м. Все вышеперечисленные литогенетические типы залегают в основном среди осадков озерных фаций.

3. *Фация бентонитовых глин вулканогенно-осадочных отложений эруптивных пепловых туч – ВО-БГ.* Отложения данной фации представлены одним литогенетическим типом, сложным щелочным диоктаэдрическим монтмориллонитом. Встречены данные породы на месторождении Кендерлык в средней части акансайской свиты в разрезе на водоразделе рр. Обалы и Караунгура, где слагают пласт мощностью до 8,0 м. Образование их связано с девитрификацией и гидролизом пеплового материала в пресноводных озерных условиях и преобразованием последнего в монтмо-

риллонит. Данные глины сильно засорены мелкозернистым алевритовым материалом, при этом они еще огипсованы, обохрены и окрашены в буроватые цвета, что объясняется низкой скоростью осадконакопления пепла. Залегают осадки описываемой фации обычно среди тонкозернистых пород озерного генезиса.

4. *Фация глыбовых конгломератов лахаровых отложений вулканогенного пролювия.* Специфические отложения грязекаменных потоков, связанных с деятельностью вулканов и называемые лахаровыми, встречены в Кендерлыкской мульде в самой нижней части разреза акансайской свиты по р. Обалы. Они представлены глыбовыми конгломератами, состоящими из разобщенных между собой глыб, валунов и галек эффузивов и их туфов среднего состава. Обломки не сортированы, неравномерно распределены в породе и погружены в гравийно-песчаный и, реже, алевритово-песчаный заполнитель. Окатанность их, как правило, хорошая, поверхность гладкая и иногда бугорчатая. При этом ничего похожего на ледниковую штриховку не обнаружено. Не встречены также какие-либо слоистые текстуры. Размер псефитовых обломков колеблется от нескольких сантиметров до 4,0–5,0 м, но преобладают 30–50 см разности. Повсеместно и в больших количествах в породах отмечаются включения мелких и крупных обуглившихся с поверхности и окремненных внутри беспорядочно ориентированных обломков древесины. Отсутствие пустот в лахаровой толще свидетельствует о том, что поток был холодным [131, 132]. Залегают глыбовые конгломераты с размывом на нижележащих песчаниках этой же свиты в виде линзы длиной до 200 м и мощностью до 10,0 м, а вверх по разрезу перекрываются мощной толщей витрокластических пепловых туфов фации взрывных пирокластических потоков.

Как было указано выше «Палеожайсанский» водоем в средне-позднекаменноугольное время представлял собой полуизолированную лагуну, в которой происходило накопление преимущественно тонкозернистых терригенных осадков. Глубина была небольшой и уровень воды постоянно колебался. В периоды низкого стояния уровня район превращался в обширную озерно-болотную равнину, где накапливались угленосные отложения. Наиболее ярко это проявилось в конце акансайского времени, когда впадина представляла собой обширную заболоченную низменность. Широкое распространение в то время, по данным С.В. Сухова [13], М.Ф. Микунова [14], В.А. Вахромеева [15] приобрела влаголюбивая тунгусская флора, проникшая в Казахстан из Ангариды и пришедшая на смену лепидофитовой флоре Вестфальской провинции, господствовавшей на данной территории в раннем и начале среднего карбона.

По всей видимости, в конце московского века произошел подъем уровня воды, видимо связанный с резким прогибанием земной поверхности и, как следствие, увеличение площади залива. В региональном плане трансгрессий моря в это время не отмечалось. Об этом свидетельствуют пласты известняков, залегающих на гравелитах аллювиального генезиса или гранитоидах сауырского комплекса и горючих сланцев, непосредственно перекрывающих угленосные толщи, а также вертикально захороненные стволы деревьев. Эти отложения уже относятся к осадкам кендерлыкской свиты.

Нужно отметить, что угли и горючие сланцы никогда не образуют смешанных пластов, так как они формируются в различных фациальных обстановках. Образование пластов горючих сланцев кендерлыкской свиты происходило в довольно крупном водоеме, при интенсивном приносе пеплового материала. В это время сформировались наиболее кондиционные из всех известных в районе сланцы, слагающие пласты Калынкара и Верхний в Кендерлыкской мульде и продуктивную толщу месторождения Караадыр, представляющие интерес для промышленности. Здесь следует отметить, что основу керогена в горючих сланцах, составляют продукты физико-химического преобразования фитопланктона.

Интенсивному развитию фитопланктона, как указывают в своих работах А.С. Левин [145], А.В. Ван и Ю.П. Казанский [105, 146], Н.В. Лопатин [147] и многие другие авторы, способствует поступление в бассейны седиментации пеплового материала и минерализованных вод, являющихся продуктами вулканической деятельности. Бурный расцвет планктона обуславливается поступлением вместе с вулканическим пеплом большого количества легкоусвояемых микроорганизмами веществ, стимулирующих их размножение и рост. Механизм накопления органического вещества наглядно иллюстрируется на примере осадков в областях современного вулканизма, где под каждым слоем вулканического пепла отмечается резкое увеличение в осадках содержания глинистой

фракции и органического углерода, а также азота и фосфора. С другой стороны, судьба органического вещества в породе теснейшим образом связана с трансформацией глинистых минералов, которые оказывают каталитическое воздействие на превращения органического вещества [145]”.

Таким образом, четко прослеживается связь накопления пластов горючих сланцев с проявлениями вулканической деятельности в районе. Так как «Палеожайсанский» водоем имел значительные размеры, можно предположить, что существует большая вероятность обнаружения новых залежей горючих полезных ископаемых, перекрытых чехлом кайнозойских осадков в пределах Жайсанской и Шиликтинской впадин и северо-западного окончания хребта Манрыак, где в верхне-палеозойское время существовали благоприятные условия для их накопления.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Василенко В.К. Геологическая история Зайсанской впадины. – Л., 1961. – 276 с.
- [2] Кагарманов А.Х. Стратиграфия, палеогеография и осадочные формации среднего и верхнего палеозоя Восточного Казахстана: Автореферат докт. диссертации. – Л., 1981. 46 с.
- [3] Кумпан А.С. Верхний палеозой Восточного Казахстана. – Л., 1966. – 247 с.
- [4] Фазылов Е.М. Фашии и цикличность отложений верхнего палеозоя месторождения Кендерлык // Изв. АН КазССР. Сер. геол. – 1988. – № 3. – С. 29-36.
- [5] Фазылов Е.М., Хомяков В.А. Циклостратиграфия угленосных отложений верхнего палеозоя южного обрамления Зайсанской впадины // Вестник КазГАСА. – 2003. – № 2(8). – С. 141-147.
- [6] Фазылов Е.М., Хомяков В.А. Литогенетические типы вулканогенно-осадочных фаций каменноугольных и пермских отложений хребтов Саур, Сайкан и Манрак // Вестник КазГАСА. – 2003. – № 1(7). – С. 109-116.
- [7] Хисамутдинов М.Г., Авров Д.П., Василевская Е.Д. Геологические формации Зайсанской складчатой области. – М., 1972. – 230 с.
- [8] Фазылов Е.М., Хомяков В.А., Постригань Т.А. Палеогеографические условия образования и основные закономерности осадконакопления отложений верхнего палеозоя Саур-Манракской подзоны Зайсанской складчатой системы // Вестник КазГАСА. – 2004. – № 3(15). – С. 135-142.
- [9] Хаин В.Е., Ломизе М.Г. Геотектоника с основами геодинамики. – М., 2005. – 560 с.
- [10] Миясиро А., Аки К., Шенгер А. Орогенез. – М., 1985. – 288 с.
- [11] Бетехтина О.А. Двустворчатые моллюски позднего палеозоя Кендерлыкской мульды // Фауна и стратиграфия среднего и верхнего палеозоя Сибири. – Новосибирск, 1979. – С. 62-82.
- [12] Люткевич Е.М., Лобанова О.В. Пелециподы из нижнепермских отложений Северного и Восточного Казахстана // В кн. Палеонтологический сборник. – Л., 1960. – Вып. 154. – № 2. – С. 167-195.
- [13] Сухов С.В. Материалы к изучению палеозойской флоры Кендерлыкской и Зайсанской впадин. (Восточный Казахстан) // Материалы по геологии и нефтеносности Западной Сибири. – Л., 1958. – С. 211-239.
- [14] Микунев М.Ф. Стратиграфия и характерные комплексы ископаемой флоры верхнепалеозойских отложений Иртыш-Зайсанской складчатой зоны: Автореферат канд. дис. – М., 1963. – 26 с.
- [15] Вахромеев В.А. и др. Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фито-стратиграфия того времени. – М., 1979. – 426 с.
- [16] Фазылов Е.М., Гойколова Т.В. Постдиагенетические преобразования пород верхнего палеозоя Кендерлыкской мульды // Петрология и минералогия Казахстана и Средней Азии. – Алма-Ата, 1990. – С. 51.

REFERENCES

- [1] Vasilenko V. K. Geological history of the Zaisan depression. L., 1961. 276 p.
- [2] Kagarmanov A. H. Stratigraphy, paleogeography and sedimentary formations of the Middle and Upper Paleozoic in Eastern Kazakhstan. The author's abstract of the doctor's dissertation. L., 1981. 46 p.
- [3] Kumpan A.S. The Upper Paleozoic of Eastern Kazakhstan. L., 1966. 247 p.
- [4] Fazylov E.M. Facies and cyclicity of the Upper Paleozoic deposits of the Kenderlyk field.// News of NA KazSSR. Ser. Geol. 1988. N 3. P. 29-36.
- [5] Fazylov E.M., Khomyakov V.A. Cyclostratigraphy of coal-bearing deposits of the Upper Paleozoic of the southern border of the Zaisan depression // The Bulletin of KazGASA. 2003. N 2(8). P. 141-147.
- [6] Fazylov E.M., Khomyakov V.A. Lithogenetic types of volcanogenic-sedimentary facies of Carboniferous and Permian sediments of the Saur, Saikan and Manrak ridges // The Bulletin of KazGASA. 2003. N 1(7). P. 109-116.
- [7] Khisamutdinov M.G., Avrov D.P., Vasilevskaya E.D. Geological formations of the Zaisan folded region. M., 1972. 230 p.
- [8] Fazylov E.M., Khomyakov V.A., Postriгань T.A. Paleogeographic conditions of formation and main regularities of sedimentation of Upper Paleozoic deposits of the Saur-Manraks subzone of the Zaisan fold system // Bulletin of KazGASA. 2004. N 3(15). P. 135-142.
- [9] Khain V.E., Lomize M.G. Geotectonics with the basics of geodynamics. M., 2005. 560 p.
- [10] Miyashiro A., Aki K., Shenger A. Orogenesis. M., 1985. 288 p.
- [11] Betekhtina O.A. Bivalvia mollusks of the late Paleozoic of Kenderlik // Fauna and stratigraphy of the Middle and Upper Paleozoic of Siberia. Novosibirsk, 1979. P. 62-82.

[12] Lytkevich E.M., Lobanova O.V. Pelecypods of the Lower Permian deposits of Northern and Eastern Kazakhstan // Paleontological collection. L., 1960. Issue. 154. N 2. P. 167-195.

[13] Sukhov S.V. Materials for the study of the Paleozoic flora of the Kenderlik and Zaysan basins. (East Kazakhstan) // Materials of the geology and oil content of Western Siberia. L., 1958. P. 211-239.

[14] Mikunov M.F. Stratigraphy and specific complexes of the fossil flora of the Upper Paleozoic deposits of the Irtysh-Zaisan folded zone. The author's abstract of the aspirant dissertation. M., 1963. 26 p.

[15] Vakhromeev V.A. Paleozoic and Mesozoic floras of Eurasia and phytostратigraphy of that time. M., 1979. 426 p.

[16] Fazylov E.M., Goikolova T.V. Postdiagenetic transformations of the Upper Paleozoic rocks of the Kenderlyk trough // Petrology and mineralogy of Kazakhstan and Central Asia. Alma-Ata, 1990. 51 p.

Е. М. Фазылов, Э. С. Мусина

Қ. И. Сәтбаев атындағы Геология ғылымдар институты, Алматы, Қазақстан

**КЕНДЕРЛІ КЕНОРНЫҢ ЖАНАРТАУ ТЕКТИК-ШӨГІНДІ ФАЦИЯЛАРЫ,
ОРТАҢҒЫ-КЕЙІНГІ ТАСТЫ-КӨМІРҚАБАТТАРЫ ЖӘНЕ ЖАНҒЫШ ТАҚТАТАСТАР
ҚАБАТТАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛУДАҒЫ РӨЛІ**

Аннотация. Кендірлі кен орнының жанартаутектік-шөгінді фациялар түзілімінің, ортаңғы-кейінгі тасты-көмір қабаттарының сипаттамасы келтірілген. Бұл кезеңде ортаңғы және негізгі құрамаға лавалармен туфлавалар ағындылары болған, сонымен қатар әртүрлі туфтекті жиынтықтар байқалады, оларды келесідей топқа жатады: негізгі жанартаутектік құрылымдар, пирокластіалық тасқындарының эксплозиялық қабаттары, негізгі жанартаутектік-шөгінді және жанартаутектік пролювийлер. Бұл топқа төрт жанартаутектік-шөгінді фациялар: лава фациялары және негізгі туфлавалар және орташа құрамдағы негізгі жанартаутектік құрылымдар, пирокластіалық тасқындарының эксплозиялық қабаттары, бентонит сазы жанартаутектік-шөгінді қабаттарының эруптивті күлді туф фациялары, жанартаутектік-пролюви тасжақпар конгломератының лахар түзілімдернің фациялары.

Палеожайсан су қоймасы ортаңғы-кейінгі тасты көмір кезеңіндегі жартылай окшауланған шағын мүйіс көрсетілген, айрықша ұсақ түйіршікті теригенді қалдықтарының жинақталуы болған. Кей-кезде спецификалық жағдайлар болып тұрған, жанғыш тақтатастар қабаттарының құрылуына оңтайлы болған. Жанартау тектік қызметтер планктондардың кең ауқымда өркендеуіне әсер еткен, жанартаутектік күлдердің көп мөлшері жеңіл сіңірілетін микроағзалардың болуымен байланысты, олардың өсіп көбеюін ынталандырады. Келесідей көмілулер және органикалық заттардың керогенге айналуы және теригенді материалдардың бірігіп тұндырылып бөлінуі жанғыш тақтатастар қабатының пайда болуына әкеп соқты.

Түйін сөздер: жанғыш тақтатастар, кероген, ортаңғы-кейінгі тасты-көмір қабат, жоғарғы палеозой, Жарма-Сауыр аймағы, Кендірлі кен орны, фация, жанартаутектік-шөгінді қабаттар.