

УДК 550.814

С. В. МАРТИРОСЯН

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕШИФРИРОВАНИЯ  
СУБИНТРУЗИВОВ И ДРУГИХ ОБРАЗОВАНИЙ  
В УСЛОВИЯХ АРПИНСКОГО СИНКЛИНОРИЯ

Использование материалов аэрофотосъемки в последние годы нашло широкое применение в геологических исследованиях Управления геологии СМ Армянской ССР и является неотъемлемой частью в общем комплексе проводимых детальных геолого-съёмочных, поисковых, картосоставительских и других работ.

Не ставя перед собой задачу затрагивать общие вопросы применения аэрофотометодов в геологических исследованиях вообще, поскольку они изложены в ряде руководств и учебников, в настоящей статье остановимся лишь на некоторых особенностях геологического дешифрирования аэрофотоснимков, ограничивающихся рамками Айоцзорского района, где были проведены полевые тематические работы по выявлению возможностей геологического дешифрирования аэрофотоснимков, и на выборочных нескольких аэрофотоснимках покажем практические стороны данного метода для решения ряда важных геологических вопросов и, в первую очередь, для изучения субинтрузивов. При этом следует учесть, что приведенные примеры отображают лишь некоторые детали геологического строения сложнопостроенного Арпинского синклинория, выполненного в основном отложениями палеогена и не исчерпывают все многообразие геологической информации, которую можно получить от аэроснимков. Необходимо отметить, что для данного района дешифрирование аэроснимков применяется впервые, а ранее площади, охваченные снимками, иллюстрированными в настоящей статье, на геологических картах показывались как нерасчлененные вулканогенно-осадочные отложения среднего эоцена, несмотря на то обстоятельство, что указанные черно-белые аэрофотоснимки, выполненные не геологическими организациями, вполне могут быть использованы для производства региональных геологических исследований.

Получение максимальной геологической информации от аэроснимков, как известно, зависит от геологических и геоморфологических особенностей исследуемой территории, тесно взаимосвязанных друг с другом в очень сложных и разностепенных соотношениях. Это хорошо выражено на южном склоне Айоцзорского хребта и многих других участках, где зависимость строения рельефа от геологической обстановки проявляется не только в мега- и макроформах рельефа, но и особенностях строения микрорельефа. Причем, это отображается не только на хорошо облаженных участках, но и там, где они перекрыты небольшим чехлом

современных отложений. Здесь хорошо выделяются отдельные формы микрорельефа, обусловленные избирательной эрозией в разнозернистых песчаниках, туффитах, алевролитах, туфоконгломератах и т. д. средне-эоценового возраста, выраженные в виде небольших линейно-расположенных гривков на фоне сравнительно плоских понижений, которые точно соответствуют простиранию отдельных литологических комплексов. На фоне указанных образований своеобразными положительными формами микрорельефа безошибочно выделяются субинтрузивные и субвулканические тела, в которых полностью или частично отсутствует слоистость. Внутри них зачастую по тональным вариациям и относительно положительным формам рельефа опознаются более плотные и свежие разновидности вышеперечисленных пород.

В условиях однообразного литологического состава пород развивается однородный рельеф, осложняющий дешифрирование внутренней структуры. Такие формы рельефа широко развиты в мощных алевролитах и песчаниках среднего эоцена. Кроме литологического дешифрирования на аэроснимках по морфологическим критериям и характерному рисунку речной сети, а также по более темным полоскам более густой растительности с достаточной степенью уверенности распознаются разрывные нарушения.

Теперь перейдем к выявлению критериев дешифрирования некоторых геологических элементов трех участков Арпинского синклинория по приведенным выборочным аэроснимкам.

Первый участок (фиг. 1а, 1б) выбран на южном склоне массива горы Тексар (Текетолдуран), второй (фиг. 2а, 2б) — севернее сел. Заритап, а третий (фиг. 3а, 3б) — в бассейне нижнего течения реки Гер-Гер.

На первом участке (фиг. 1) распространены среднеэоценовые отложения, литологический состав которых характеризуется чередованием: разнозернистых и разноцветных песчаников, туффитов, туфоконгломератов, алевролитов и др., которые на аэроснимке образуют тонкополосчатый узко вытянутый рисунок фотоизображения в условиях хорошей обнаженности коренных пород. Видимые на снимке полоски соответствуют простиранию пород, по которым выявляется общее направление структуры. По простиранию этих структур на северо-запад наблюдается резкое изменение фотоизображения и появление его однотипного тона соответствующего породам габбро-порфиритовых субинтрузий, которые прорывают среднеэоценовые отложения. На поверхности габбро-порфириров четко дешифрируются системы крутопадающих трещин разных направлений, часть которых залечена жильными породами. Последние, в случае соответствующей мощности, хорошо выявляются на аэроснимке. Это хорошо видно на северо-западном углу снимка, где дайка выделяется в виде тонкой светлой полоски на общем сером фототоне. Габбро-порфириды дешифрируются хорошо, в особенности там, где вмещающими их породами являются осадочные. Примером может служить выход в центральной части снимка, который дешифрируется по однообразному фототону и отсутствию следов слоистости.



Фиг. 1-а. Характер дешифрируемости среднеэоценовых туфоосадочных отложений и субинтрузивных тел в южной части горы Тексар (аэроснимок среднего масштаба).

В отличие от габбро-порфиритов, диоритовые порфириты на общем сером фототоне образуют светлые рисунки фотоизображения. Кроме того при тщательном анализе микроформ рельефа выясняется, что там, где имеются выходы диорит-порфиритов, формы рельефа положительные, т. е. наблюдается избирательный процесс выветривания. Диорит-порфириты, по сравнению с окружающими их туфопесчанистыми отложениями, более устойчивы к эрозии, поэтому в силу морфологии слагающих тел образуют узко вытянутые формы небольших обрывов. Примером сказанного может служить трехъярусное лакколитообразное тело на горе Бибараноц, где светлые полосы концентрически перемежаются с темными и по склонам окаймляют гору с трех сторон, слагая вершинную часть этой горы.

Описанные особенности дешифровочных признаков вышеописанных пород характерны для большей части площади их развития в пределах массива горы Тексар.

Своеобразным рисунком фотоизображения характеризуются верхнечетвертичные лавовые потоки вулкана Вайоцсар (Далик-тапа), представленные в основном базальтовыми и андезито-базальтовыми разновидностями. На снимке они образуют характерную, только им присущую форму макро- и микрорельефа. Формы рельефа поверхности указанных лавовых потоков четко и наглядно передают условия движения и засты-



Фиг. 1-6. Геологическая схема на площади аэроснимка. 1. Современные отложения рек. 2. Верхнечетвертичные потоки базальтовых и андезито-базальтовых лав. 3. Верхний плиоцен-апшерон—террасовые валунно-галечные отложения. 4. Средний эоцен—перемежающиеся пачки туффитов, туфопесчаников, алевролитов и др. 5. Диоритовые порфириды (предверхнеэоценовые). 6. Габбро-порфириды (предверхнеэоценовые). 7. Оползни. 8. Слоистость пород. 9. Разрывные нарушения (предполагаемые). 10. Трещиноватость пород. 11. Дайки.

вания лавовых потоков. Условия движения устанавливаются по извилистым, неглубоким, длинновытянутым, часто дугообразным формам микро рельефа. В целом поверхности лавовых потоков верхнечетвертичных вулканов голые, почти лишены почвенного слоя и при стереоскопическом рассмотрении аэроснимков выявляется очень своеобразная «шагреневая» фактура. Небольшое распространение в пределах снимка имеют плиоцен-четвертичные и современные террасовые отложения, которые дешифрируются очень уверенно благодаря приуроченности последних к эрозионным-препарированным поверхностям водоразделов и эрозионным врезам русел рек.

На северо-восточном углу снимка довольно четко дешифрируются оползни с характерными для них формами рельефа и речной сети. При соответствующих фотограмметрических измерениях можно достаточно точно определить механизм движения как целого оползня, так и его отдельных блоков.

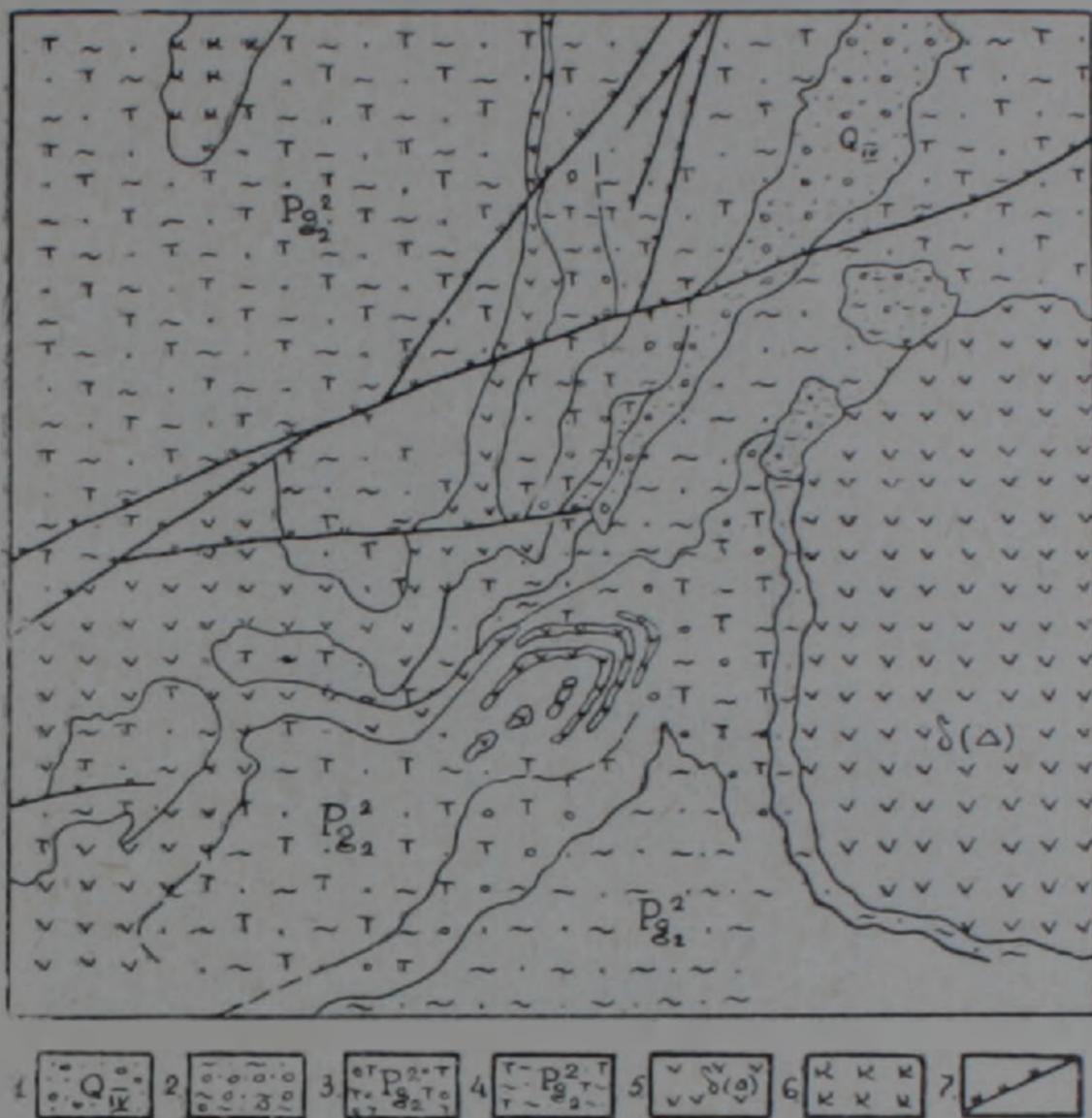
Второй участок (фиг. 2а, 2б) в литологическом отношении характеризуется развитием перемежающихся слоев алевролитов, песчаников, туфоконгломератов среднего эоцена и валунно-галечными отложениями плиоцен-четвертичного возраста. Кроме того, в северной части аэроснимка обнажаются довольно крупный выход диорит-порфиритовой субинтрузии и многочисленные жильные породы разных размеров и составов.



Фиг. 2-а. Характер дешифрируемости субинтрузивов, комплекса дайковых и межпластовых субинтрузивных пород среди среднеэоценовых туфосадочных отложений севернее сел. Заритап (аэроснимок крупного масштаба).

В пределах снимка, на осадочных образованиях среднего эоцена, развит дендритообразный рисунок речной сети, чем и в основном они отличаются от других образований этого участка. Указанное обстоятельство говорит почти об одинаковом сопротивлении слагаемых пород эрозии. При тщательном стереоскопическом рассмотрении снимков с трудом улавливается также и диагональная форма речной сети, обусловленная элементами залегания пород, а также развитием здесь небольших разрывных нарушений. Для литологического дешифрирования этой толщи необходимо использовать аэроснимки более крупных масштабов.

Очень интересны останцевые возвышенности верхний-плиоцен-четвертичных галечных террас в южной части аэроснимка, дешифрирующихся очень четко благодаря своему монотонному рисунку фотоизображения и почти идеально сглаженной форме рельефа. Нижняя граница этих галечников с подстилающими среднеэоценовыми отложениями также стсбивается четко.



Фиг. 2-б. Геологическая схема на площади аэроснимка. 1. Современные аллювиальные отложения. 2. Верхний плиоцен (апшерон)—галечники высоких террас. 3. Средний эоцен—туфоконгломераты с подчиненными им пачками и горизонтами песчаников, алевролитов и др. 4. Средний эоцен—алевролиты, песчаники с подчиненными им пачками туфоконгломератов и др. 5. Диоритовые порфириты (предверхнеэоценовые). 6. Диорит-порфиритовые и габбро-порфиритовые дайки. 7. Разрывные нарушения: а) достоверные, б) предполагаемые.

Широко распространенные на площади аэроснимка жильные породы, как правило, характеризуются линейно-вытянутыми формами рельефа и прекрасно дешифрируются. В самой северо-западной части аэроснимка отдешифрирована (фиг. 2б) целая серия жильных пород северо-восточного простирания.

В пределах аэроснимка разрывные нарушения развиты слабо. Небольшое разрывное нарушение северо-восточного простирания отдешифрировано только в центральной части. Это нарушение распознается по морфологическим признакам—к нему приурочены прямолинейные участки речных долин и, кроме того, примерно в центре аэроснимка четко наблюдается смещение дайки на 8—10 метров.

На последнем примере (фиг. 3а, 3б), как и в предыдущем, также распространены среднеэоценовые туфоалевролитовые отложения, пронизанные субинтрузиями диорит-порфиритов предверхнеэоценового времени. Указанные образования смещены разрывными нарушениями северо-западного простирания.

Среднеэоценовые туфоосадочные отложения, также как и во втором примере, характеризуются почти аналогичными дешифровочными при-



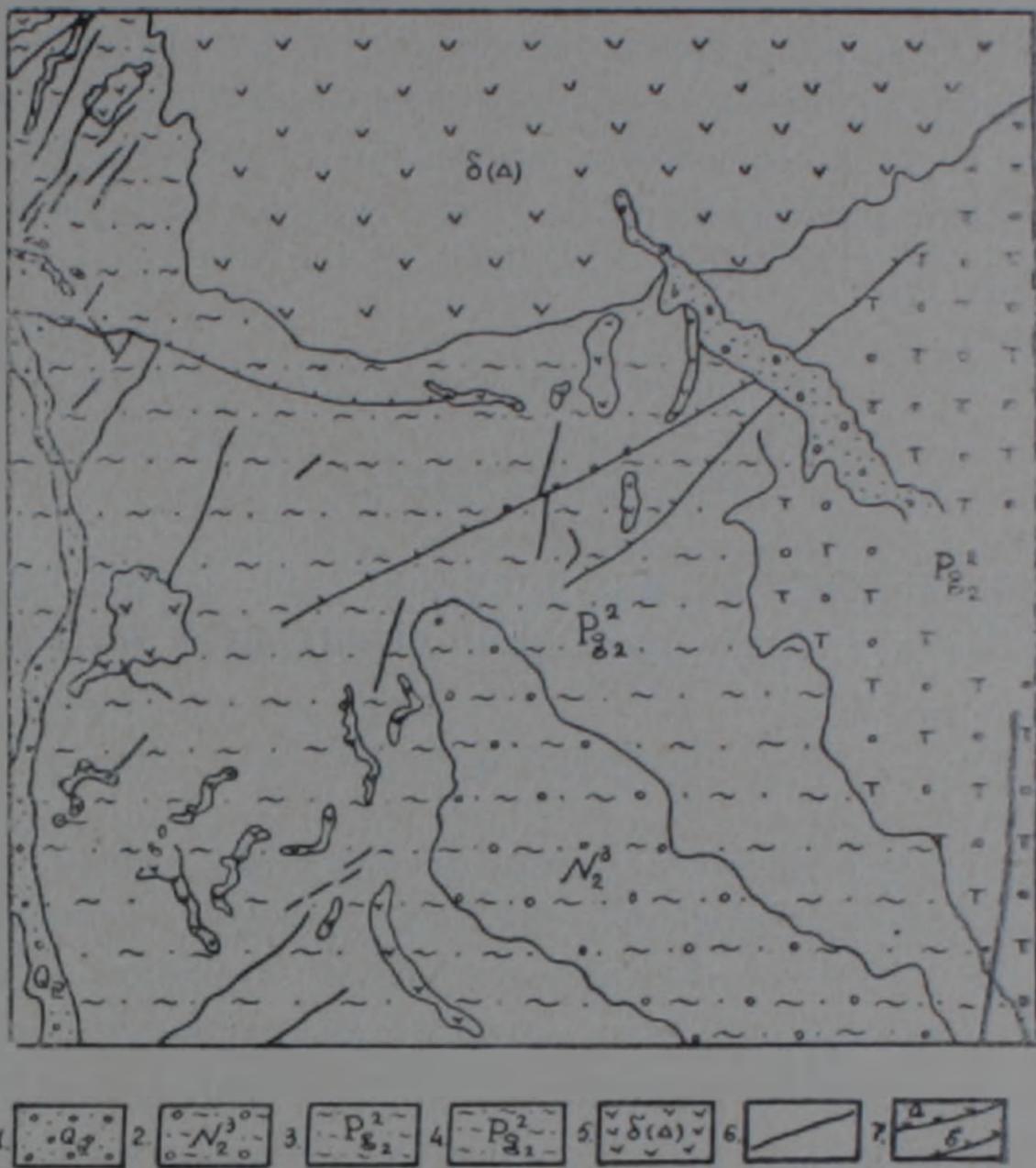
Фиг. 3-а. Характер дешифрируемости субинтрузивов и разрывных нарушений в бассейне нижнего течения реки Гер-Гер (аэроснимок крупного масштаба).

знаками, только здесь в южной части аэроснимка довольно уверенно отбивается туфоконгломератовый горизонт от нижележащих алевролитов по небольшому обрывистому уступу в рельефе, соответствующему границе этих пород (обрывы образуют более крепкие туфоконгломераты).

Особенно четко и эффектно выделяется диорит-порфиритовая субинтрузия в восточной части аэроснимка, где наряду с характерным фототонном и рисунком фотоизображения, важным дешифровочным признаком является также характер развития речной сети, который здесь имеет радиальное расположение, подчеркивающее форму и размеры этого субинтрузивного тела. Указанные признаки дают основание без труда выделить его среди туфоосадочных отложений среднего эоцена.

В центральной и западной частях аэроснимка указанные породы дешифрируются менее уверенно ввиду почти одинаковой с вмещающими породами сопротивляемости процессам выветривания.

Весьма уверенно и легко дешифрируется довольно крупный разлом с оперяющимися второстепенными разломами в центральной части участка. Этот разлом мощностью 18—20 м фиксируется, в первую очередь, по линейно-вытянутому рисунку фотоизображения, положительным формам рельефа, а также конфигурацией речной сети, в местах пересечения с линией разлома. Зона нарушения в основном представлена окварцованными тектоническими брекчиями, сильно гидротермально-измененными породами и глиной трения. В зоне разлома на месте пересечения его с западным ущельем имеются выходы минеральных источников.



Фиг. 3-б. Геологическая схема на площади аэроснимка. 1. Современные аллювиальные отложения. 2. Галечники высоких террас. 3. Средний эоцен—туфоконгломераты с подчиненными им линзами и горизонтами алевролитов 4. Средний эоцен—туфопесчаники, алевролиты, туффиты. 5. Диоритовые порфириты (предверхнеэоценовые). 6. Вторичные кварциты. 7. Разрывные нарушения.

Подытоживая вышеизложенное, можно отметить, что при предварительном дешифрировании аэрофотоснимков по Айюцзорскому району становится возможным:

1. Выявить и оконтурить многочисленные субинтрузивные и субвулканические образования среди среднеэоценовых туфоосадочных отложений с установлением их форм залегания, контактовые взаимоотношения и т. д.

2. Внутри среднеэоценовых отложений дешифрированием отдельных литологических горизонтов и слоистости пород устанавливать их структуру.

3. Во многих местах довольно точно закартировать пестрый комплекс жильных пород, пользующийся здесь большим распространением, а также многочисленные разрывные нарушения разного характера, трещины, зоны гидротермально-измененных пород, оползни и т. д.

Сходимость результатов дешифрирования выделенных при предварительном этапе контуров с полевой проверкой практически оказалась полной.

В заключение следует указать, что хотя Айоцдзорский район является одним из наиболее хорошо изученных в геологическом отношении районов республики, все же, применением аэрометодов стало возможным выявить ряд существенных элементов геологического строения, уточняющих наши представления о геологии этого интересного района.

Управление геологии  
СМ Армянской ССР

Поступила 11.IX.1972-

#### Ս. Վ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ

### ՍՈՒՔԻՆՏՐՈՒՋԻՎՆԵՐԻ ԵՎ ԱՅԼ ԳՈՅԱՑՈՒՄՆԵՐԻ ՎԵՐՄԱՆՄԱՆ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԱՐՓԱՅԻ ՍԻՆԿԼԻՆՈՐԻԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

#### Ս. մ փ ո փ ու մ

Ներկա հոդվածը նվիրված է աէրոֆոտոնկարներից ստացված երկրաբանական ինֆորմացիայի հարցերին, որի համար որպես հետազոտությունների օբյեկտ ընտրվել է Արփայի սինկլինորին: Վերջին տարիների ընթացքում կատարված ուսումնասիրություններից ստացված նոր տվյալները պարզաբանում և ճշտում են մեր պատկերացումները այդ սինկլինորիի երկրաբանական կառուցվածքի մասին:

Բազմաթիվ աէրոնկարների վերծանման հիման վրա ուսումնասիրվում ու նկարագրվում են երկրաբանական այս կամ այն գոյացումները, ինչպես նաև այդ գոյացումների վերծանման առանձնահատկությունները կապված ժամանակակից ուղիեֆում և միկրոուլիեֆում նրանց սոսաջացրած զանազան ձևերի պարզաբանման հետ:

Հոդվածում բերված էրեք աէրոնկարները և նրանց վերծանման հիման վրա կազմված երկրաբանական սխեմաները ցայտուն կերպով ցույց են տալիս միջին էոցենի շերտախմբի լիթոլոգիական մասնատման հնարավորությունները և հատկապես սուբինտրուզիվների և սուբհրաբխային ապարների անջատումը վերջիններից: Հնարավոր է դառնում նաև ճշտելու այդ գոյացումների ստրուկտուրային դիրքը միջին էոցենի հաստվածքի մեջ: