

В. Д. СУВОРОВ, А. Б. КРЕЙНИН, В. Ф. УАРОВ,  
В. М. СОЛОВЬЕВ, С. Д. ЧЕРНЫЙ

## ГЛУБИННЫЕ СЕЙСМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ЗАПАДНОЙ ЯКУТИИ

Для Далдыно-Алакитского района Западной Якутии в результате работ методом глубинного сейсмического зондирования получены новые данные о площадном распределении граничной скорости по поверхности М. Как и в Малоботуобинском районе, верхи мантии характеризуются аномальными изменениями скорости от 8 до 9 км/с, что свидетельствует о значительной неоднородности вещественного состава пород. Охарактеризовано строение верхней части разреза земной коры.

Ранее в Малоботуобинском районе Западной Якутии комплексом профильных и площадных глубинных сейсмических исследований обнаружены аномально-повышенные (до 8,8—8,9 км/с) значения скорости упругих волн вдоль поверхности М [3—5]. Изменение скорости от 8,0 до 8,9 км/с по площади имеет сложный характер. Наряду с протяженными зонами аномальной скорости наблюдаются и изолированные участки, ограничиваемые областями с нормальной скоростью 8,0—8,4 км/с. Полученные данные указывают на повышенную неоднородность верхов мантии. Выделяются также аномальные особенности строения земной коры [4]. Предполагается обусловленность выделенных неоднородностей земной коры и верхов мантии глубинным проявлениям кимберлитового магматизма. Ниже рассматриваются результаты аналогичных работ, выполненных в 1984 г. в Далдыно-Алакитском районе. Здесь проведено площадное изучение распределения граничной скорости по поверхности М и свойств верхней части земной коры. Исследования выполнялись Институтом геологии ЯФ СО АН СССР и Иреляхской геофизической экспедицией ПГО Якутскгеология с участием НОМВЭ СО АН СССР.

Применялась методика площадных наблюдений [3]. Основной объем работ использован на регистрацию преломленных волн от поверхности

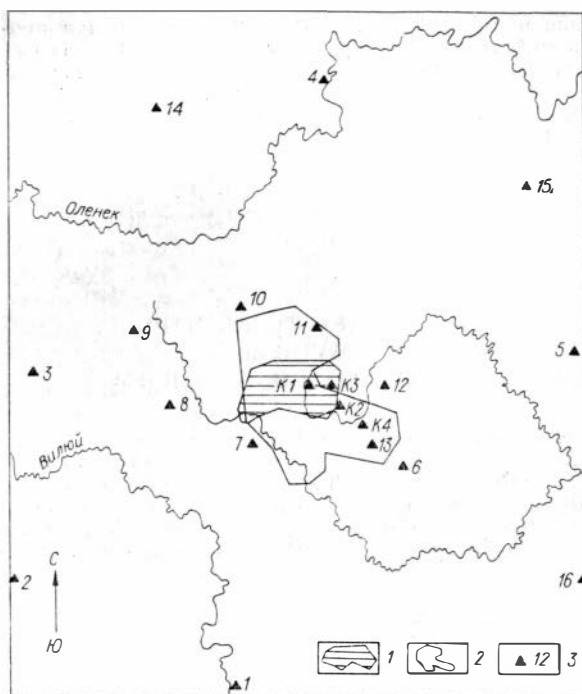


Рис. 1. Обзорная карта района работ.

1 — контур расстановки регистраторов; 2 — контур участка с изученными свойствами поверхности М; 3 — источники возбуждения.

М в интервале удалений от источника возбуждения  $\sim 200\text{--}300$  км (ПВ 1—5, 14, 16, на рис. 1). Для изучения свойств верхней части земной коры проводились наблюдения в интервале удалений 5—140 км (ПВ 6—13). Регистрация упругих колебаний выполнялась на площадной расстановке 66 регистраторов «Тайга» с шагом 7—10 км. Площадь расстановки составила около 3,5 тыс км<sup>2</sup>.

Осуществлено трех-четырёхкратное прослеживание волн в первых

вступлениях до удалений от источника 100—120 км и однократное — преломленной волны от поверхности М. Контуры соответствующих «освещенных» участков приведены на рис. 1. В первом случае контур совпадает с участком расстановки регистраторов. Для раздела М с учетом сейсмического сноса размер такой площади равен  $\sim 12$  тыс. км<sup>2</sup>.

В районе исследований недостаточно полно изучена волновая картина первых вступлений, характеризующих верхнюю часть разреза. В платформенном чехле бурением установлены слои с высокой скоростью сейсмических волн. Поэтому было выполнено дискретное наблюдение первых волн не только по площади, но и по продольному профилю с получением нагоняющих и встречных годографов. Нагоняющие годографы этих волн на удалениях 10—15 до 120 км от источника имеют кажущуюся скорость 6,1—6,4 км/с и практически параллельны. Учет данных каротажа недавно пробуренной здесь скважины позволил с большой долей условности отнести эту преломленную волну  $P_{пр}$  к слою высокоскоростных пород осадочного чехла мощностью около 400 м, залегающего на глубине  $\sim 1,7$  км. Средняя скорость в вышележащей толще оценивается в 4,7 км/с. Необходимы дополнительные наблюдения для решения вопроса о природе первых волн в рассматриваемом районе.

Поверхностные годографы первых вступлений до удалений 100 км характеризуются в целом регулярными изменениями времен пробега. При фиксированных расстояниях взрыв — прием вариации времен пробега по латерали достигают 0,2—0,3 с. Наряду с этим наблюдаются локальные особенности, выражающиеся в резком, до 0,2—0,3 с, изменении времен пробега, не повторяющихся на годографах, полученных с других пунктов взрыва. Необходимого количества данных для определения природы этих аномалий не получено. Наиболее вероятное объяснение заключается в предположении существования локальных неоднородностей в средней или нижней части покрывающей толщи.

Поверхностные годографы преломленной волны от поверхности М ( $P_{пр}^M$ ) имеют свойства, аналогичные обнаруженным в Малоботуобинском районе [3—5]. В целом поле редуцированных времен характеризуется плавным закономерным изменением. На рис. 2 в качестве примера приведены редуцированные годографы для трех пунктов взрыва. Данные,

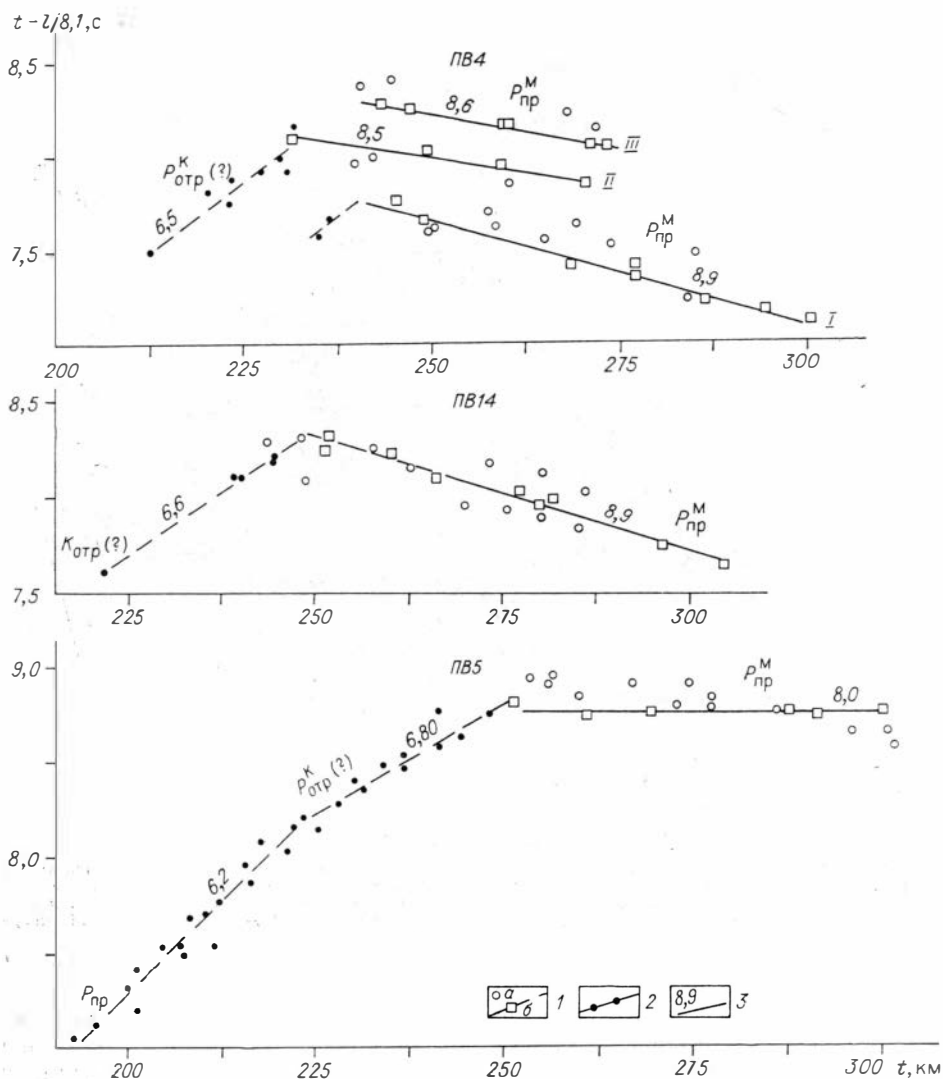


Рис. 2. Зависимость редуцированных времен пробега первых вступлений от эпицентральных расстояний для различных пунктов взрыва.

1 — данные по волне  $P_{пр}^M$  (а) и продольный годограф (б); 2 — волны от границ в толще земной коры; 3 — значения кажущейся скорости, км/с.

полученные с ПВ 4, иллюстрируют значительные (до 0,7—0,8 с) изменения времен (при фиксированных базах наблюдений). Линиями и различными знаками указаны положения отдельных продольных годографов. Для годографа с ПВ 14 характерными являются малые вариации по горизонтали. Этим годографам свойственны высокие, до 8,6—8,9 км/с, значения кажущейся скорости. Годографы волны  $P_{пр}^M$  с ПВ 5 имеют кажущуюся скорость  $\sim 8$ —8,1 км/с. Данные указывают на существование значительных горизонтальных неоднородностей в верхах мантии.

На рис. 2 приведены также годографы волны с кажущейся скоростью 6,5—6,8 км/с, выходящей в первые вступления несколько раньше волны  $P_{пр}^M$ . Существенно, что ее присутствие значительно сдвигает выход в первые вступления преломленной волны от раздела М. Так, например, с ПВ 15 волна  $P_{пр}^M$  до удалений 270 км не зарегистрирована. Отличительной чертой рассматриваемой волны является высокая интен-

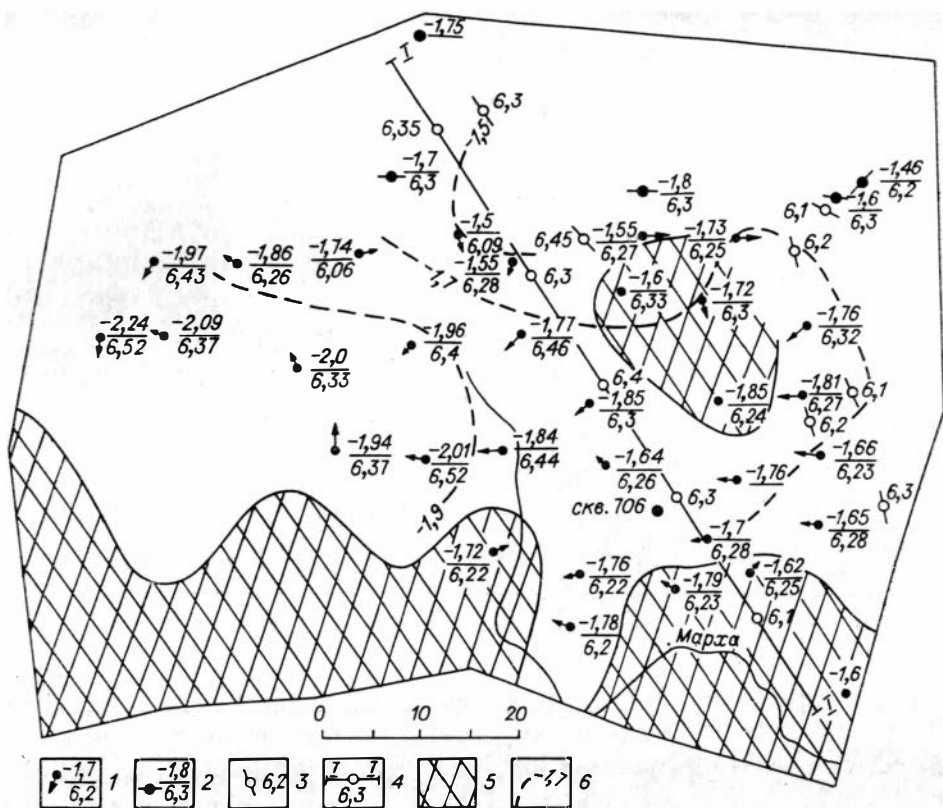


Рис. 3. Схема строения верхней части разреза.

1 — глубины залегания преломляющей границы в осадочном чехле (числитель), граничная скорость, км/с (знаменатель) и направление падения границы; 2 — то же, по ранее выполненным профильным работам [2]; 3 — граничная скорость в км/с, определенная по элементам встречных годографов; 4 — линия профильных наблюдений; 5 — зоны повышенной неоднородности верхней части осадочного чехла; 6 — изогипсы, км.

сивность. Природа этой волны пока не установлена. Можно предполагать, что она является отраженной от границы, расположенной в толще консолидированной коры. Вследствие ограниченного количества данных более подробное изучение этого факта не проводилось.

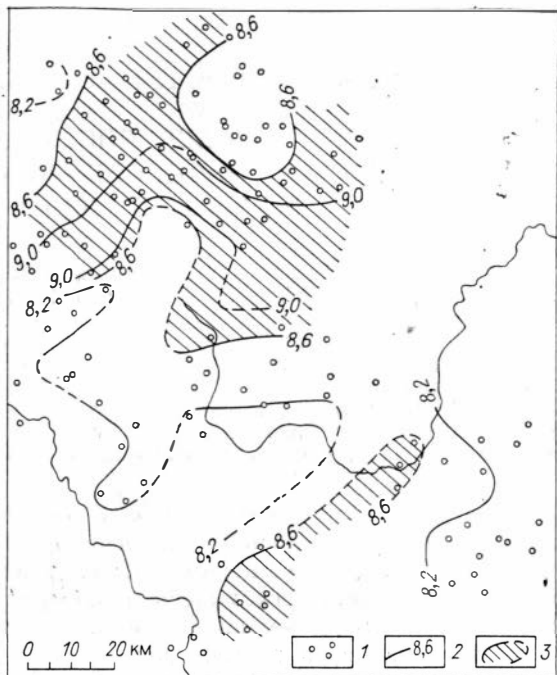
При обработке поверхностных годографов волн  $P_{пр}^{ос}$  и  $P_{пр}^M$  использовались способы интерпретации, приведенные в работах [1—3]. При определении значений граничной скорости по разделу М использовались данные о его рельефе, полученные ранее [6] по данным отраженных волн.

В результате проведенных работ свойства преломляющей границы в осадочном чехле удалось изучить лишь на небольшом участке в северной части исследованной площади (рис. 3). Глубина ее залегания возрастает в ю.-з. направлении от 1,5 до 2,2 км. Значения граничной скорости изменяются от 6,2 до 6,4 км/с, углы наклона границы 1—3°. Области, характеризующиеся аномальными изменениями времен пробега волн, не повторяющимися на данных, полученных с различных пунктов взрыва, объединены в зоны повышенной неоднородности верхней части осадочного чехла. Надежное определение параметров разреза на этих участках выполнить не удалось, необходимы дополнительные более детальные работы.

Схема распределения граничной скорости ( $V_r$ ) по поверхности М приведена на рис. 4. Она показывает сложный характер изменения  $V_r$  по площади. В северо-западной части площади выделяется область сложной формы (по изолинии 8,6 км/с) с аномально высокими значениями  $V_r$ , достигающими 9 км/с. Увеличение граничной скорости на-

Рис. 4. Схема распределения граничной скорости по поверхности М.

1 — точки определения скорости; 2 — изолинии, км/с; 3 — зона со скоростью > 8,6 км/с.



мечается также вблизи южной границы площади. Остальная часть территории характеризуется «нормальными» 8—8,4 км/с значениями скорости. Так же, как и в Малоботуобинском районе, сложное распределение значений  $V_r$  происходит на фоне слабо выраженного рельефа раздела М, определяемого по данным отраженных волн [3, 6].

Таким образом, как в Малоботуобинском, так и в Далдыно-Алакитском районах Западной Якутии верхи мантии характеризуются аномальным строением.

Вероятно, что высокие скорости продольных упругих волн соответствуют мантийным эклогитам, поднявшимся с больших глубин к подошве земной коры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Крылов С. В., Суворов В. Д., Селезнев В. С. О картировании граничной скорости при совместном использовании преломленных и отраженных волн // Геология и геофизика.— 1983.— № 1.— С. 90—95.
2. Суворов В. Д. К интерпретации поверхностных годографов преломленных волн // Там же.— 1984. № 6.— С. 111—117.
3. Суворов В. Д., Крейнин А. Б., Подваркова И. В. и др. Площадные глубинные сейсмические исследования в Малоботуобинском районе Якутии // Там же.— 1985.— № 1.— С. 82—91.
4. Суворов В. Д., Крейнин А. Б., Селезнев В. С. и др. Глубинные сейсмические исследования по профилю Олгуйдах — Мирный — Ленск./Там же, 1983, № 9.— С. 72—80.
5. Уаров В. Ф. Сейсмические особенности верхней мантии в Западной Якутии // Там же.— 1981.— № 9.— С. 120—121.
6. Уаров В. Ф. Глубинное сейсмическое зондирование земной коры и верхов мантии в Якутской кимберлитовой провинции // Канд. диссертация.— Новосибирск, 1983.— 161 с.

ИГ ЯФ СО АН СССР, Якутскгеология  
Якутск  
НОВБЭ, Новосибирск

Поступила в редакцию  
26 марта 1986 г.

V. D. Suvorov, A. B. Kreinin, V. F. Uarov,  
V. N. Soloviev, S. D. Cherny

#### DEEP SEISMIC INVESTIGATIONS IN THE CENTRAL PART OF THE WESTERN YAKUTIYA

New data on spacial distribution of boundary velocity on Moho have been obtained for Daldyn-Alakit region of the Western Yakutiya by the methods of DSS. The uppermost mantle like in Malo-Botuobinsk region is characterized by abnormal change in velocity from 8 to 9 km/sec, that indicates to considerable homogeneity in matter composition of rocks. The structure of the upper part of the earth crust's section is described.