

canogenic rocks. The distributional scale of this structure is one of the most important regional geologic features of the Magnitogorsk Synclinorium located on its eastern slope. The description of meridional zones where mélangé is well expressed, mapped and studied in detail is made using author's materials collected in cooperation with Yu.V. Kazantsev. When accompanying hyperbasite bodies, it is concentrated here within three submeridional branches. The Main Ural Thrust is located in the west, the Yuldashevo-Aslaevo branch extends to the east, and the Larino-Miass branch lies further to the east. As is shown, the distributional pattern of the mélangé zones, their composition and structure attest to the overthrust mechanism of the crust formation in the South Urals and the obduction principle of its development. Large distribution areas of the mélangé and hyperbasite bodies and the thicknesses of their accumulation are important for possible practical use of serpentinite raw materials in modern industry as a neutralizer to manage waste at petrochemical enterprises of Bashkortostan. In this case, the final products are magnesium sulphate, hydrated silica and iron hydroxides are also used in industry. Consequently, both basic and applied problems can be solved.

Key words: mélangé, massifs, ultrabasites, belts, branches, formation, allochthon, deformation, synform, clastic unitsъ

Термин «меланж» нам известен из публикации 1969 г. А.В. Пейве, который, характеризуя гипербазитовые комплексы Альпийско-Гималайского пояса, определил его как «...тектонит, состоящий из смеси пестрых по составу и цвету пород» [1]. Особое внимание им обращено на хаотичность структуры, смятость, развальцованность обломочного материала и сланцеватый характер включающей их серпентинитовой основы. В тот же год опубликована и статья Т.Т. Казанцевой и М.А. Камалетдинова «Об аллохтонном залегании гипербазитовых массивов западного склона Южного Урала» в Докладах АН СССР. Представил её академик А.В. Пейве [2].

Прошло пятьдесят лет, в течение которых меланж детально изучен и описан в районах развития гипербазитовых аллохтонов, как западного склона Южного Урала, так и в зоне Главного Уральского надвига, маркирующего пограничную зону его с вос-

точным склоном Урала. Однако актуальность изучения данной проблемы, её фундаментальность сохраняется и в наши дни, что объяснимо масштабной распространённостью и характером дислоцированности продуктов вторичных изменений пород океанической коры – серпентинитов, решая дискутируемый вопрос в пользу обдукционного характера тектонического совмещения разнотипных кор. Появились успешные разработки прикладного назначения, рассматривающие основную составную часть меланжа – серпентиниты, как возможные нейтрализаторы кислотных и щелочных отходов нефтехимических производств Башкирии.

В соответствии с сущностью понятия «формация», заложенной отечественной школой тектонистов, считаем меланж особой геологической формацией, появление которой связываем с неоднократностью тектонического перемещения океанической коры, представленной преимущественно гиперба-

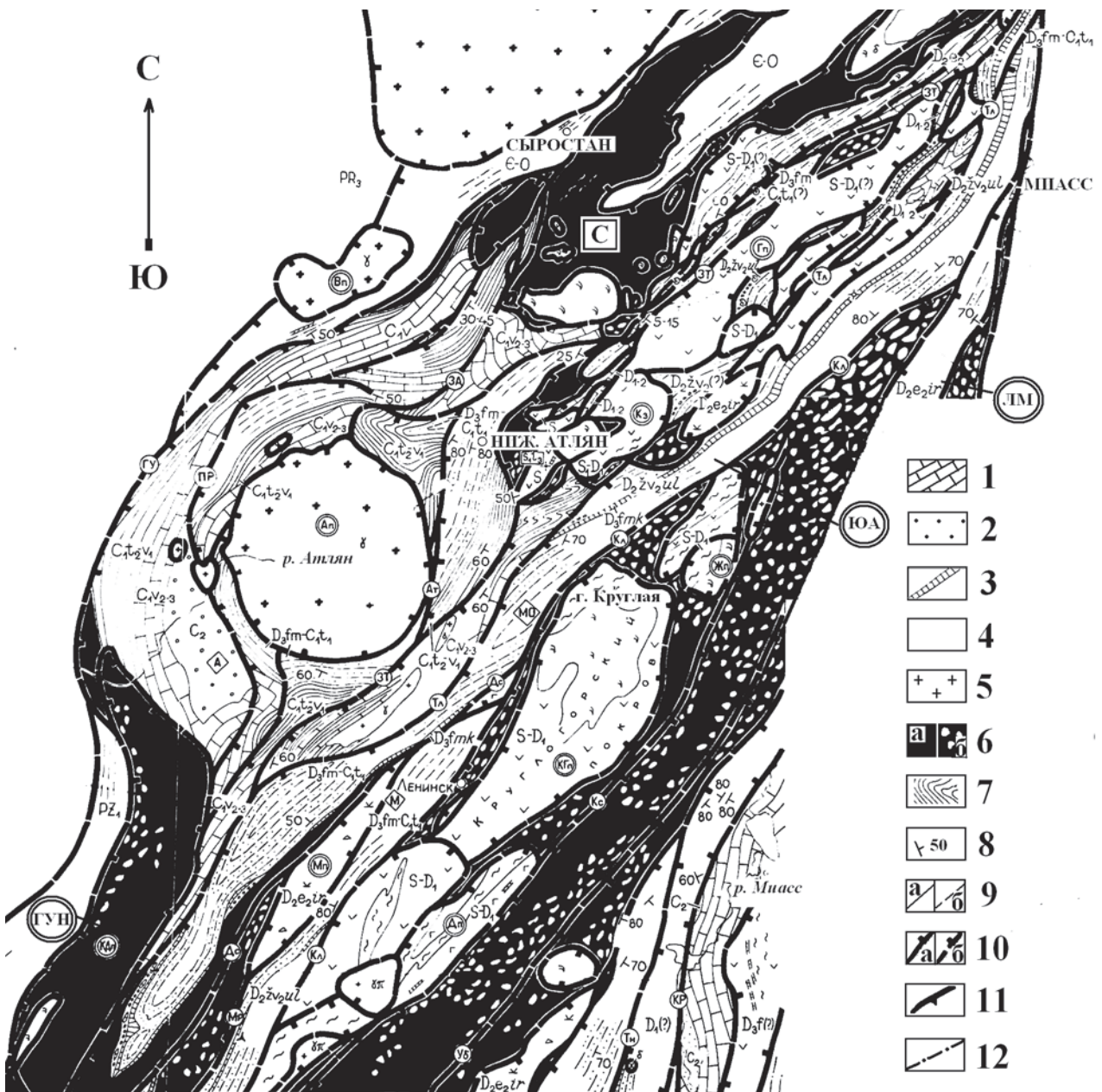


Рис. 1. Геологическое строение северной части Магнитогорского синклиория.

По данным Ю.В.Казанцева и автора статьи. Использованы материалы исследователей: И.С. Анисимова, В.В.Бабкина, В.П. Иванова, В.С. Коптева-Дворникова, Б.Д. Магадеева, Ю.П. Меньшикова, К.П. Плюснина, Б.М. Садрисламова, Г.И. Фроловой и др.

Условные обозначения (рисунки от 1 до 6 включительно). Породы: 1 – карбонаты, 2 – терригенные, 3 – кремни, 4 – вулканиты; 5 – граниты; 6 – гипербазиты (а), меланж (б), буквы в квадрате – гипербазитовые тела (Н – Нуралинский; С – Сыростанский); 7 – структурные линии; 8 – углы наклона пород; 9 – границы: стратиграфические (а) – установленные, (б) – предполагаемые; 10 – региональные надвиги, среди них (а) – установленные (ГУН – Главный Уральский, ЮА – Юлдашево-Аслаевский, ЛМ – Ларино-Миасский); (б) – предполагаемые (Ас – Аскарковский, К – Кизильский, Ам – Амангильдинский, Кзм – Казмашевский, Бз – Бузхангайский, Нз – Ниязгуловский, и другие: Ян – Янгельский, Из – Извозный, См – Смеловский, Мл – Мулдакаевский, Бр – Браиловский, Кп – Копаловский); 11 – надвиги, образующие покровы (Ат – Атавдинский, Аю – Аюсазовский, Б – Биягодинский, И – Ирендыкский, Ст – Суртандинский, Уз – Узункырский. И другие: Ам – Амамбайский, Бр – Браиловский, НВ – Нововоронинский, М – горы Магнитной, Ус – Урлядинско-Сухореченский, Сб – Сабановский, КН – Краснинско-Нагайбакский, Кс – Кассельский, Ку – Кацбахский, ЗС – Зингейско-Субутакский, Сх – Сухтелинский, ОХ – Остроленско-Хлебинский; Об – Обручевский, 12 – главные сдвиги, среди них: Тп – Топаковский, Жл – Желтинский).

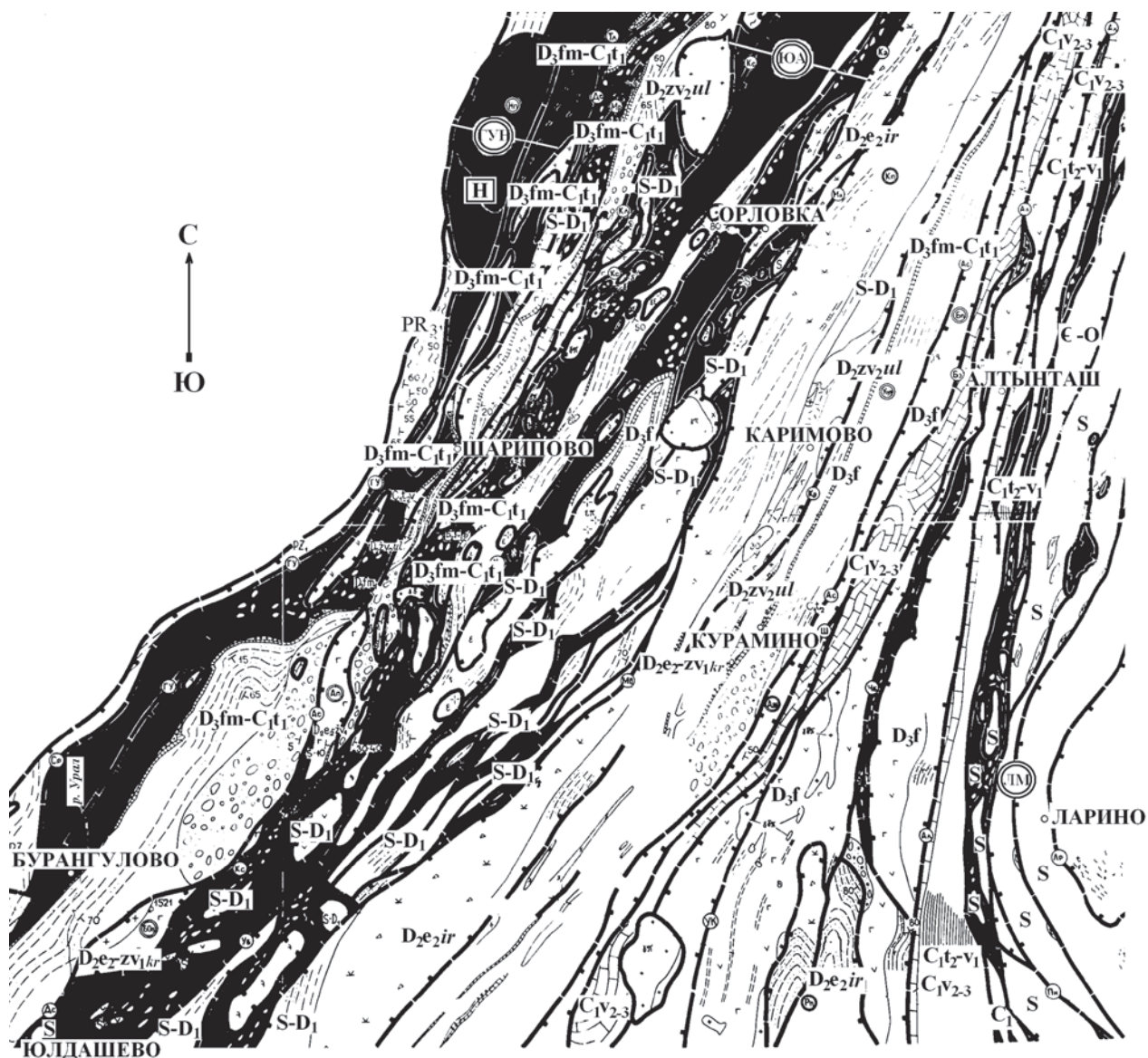


Рис. 2. Геологическое строение Магнитогорского синклиория в пределах широт от д. Орловка на севере до д. Юлдашево на юге

средний девон, ирендыкская свита эйфельского яруса (D_{2e2ir}); карамалыташская свита верхнего отдела эйфельского и нижнего отдела живетского ярусов ($D_{2e2-zv1kr}$); улутауская свита верхнего отдела живетского яруса (D_{2zv2ul}); верхний девон, франкий ярус (D_{3f}) и мукасовский горизонт (D_{3fmk}); зилаирская свита фаменского яруса верхнего девона – нижнего отдела турнейского яруса нижнего карбона ($D_{3fm-C1t1zl}$); нижний карбон, березовская свита верхнего отдела турнейского и нижнего отдела визейского ярусов (C_{1t2-v1});

кизильская свита среднего и верхнего отделов визейского яруса (C_{1v2-3}).

В свою очередь гипербазиты, совместно с блоками осадочно-вулканогенных образований палеозоя, полого погружаются под верхнедевонские отложения Присакмарской зоны южной части Магнитогорского синклиория.

Подтверждают вывод о небольшой толщине гипербазитовых тел данные геофизики и в пределах бассейна рек Атлян-Миасс. Характер распределения физических полей и

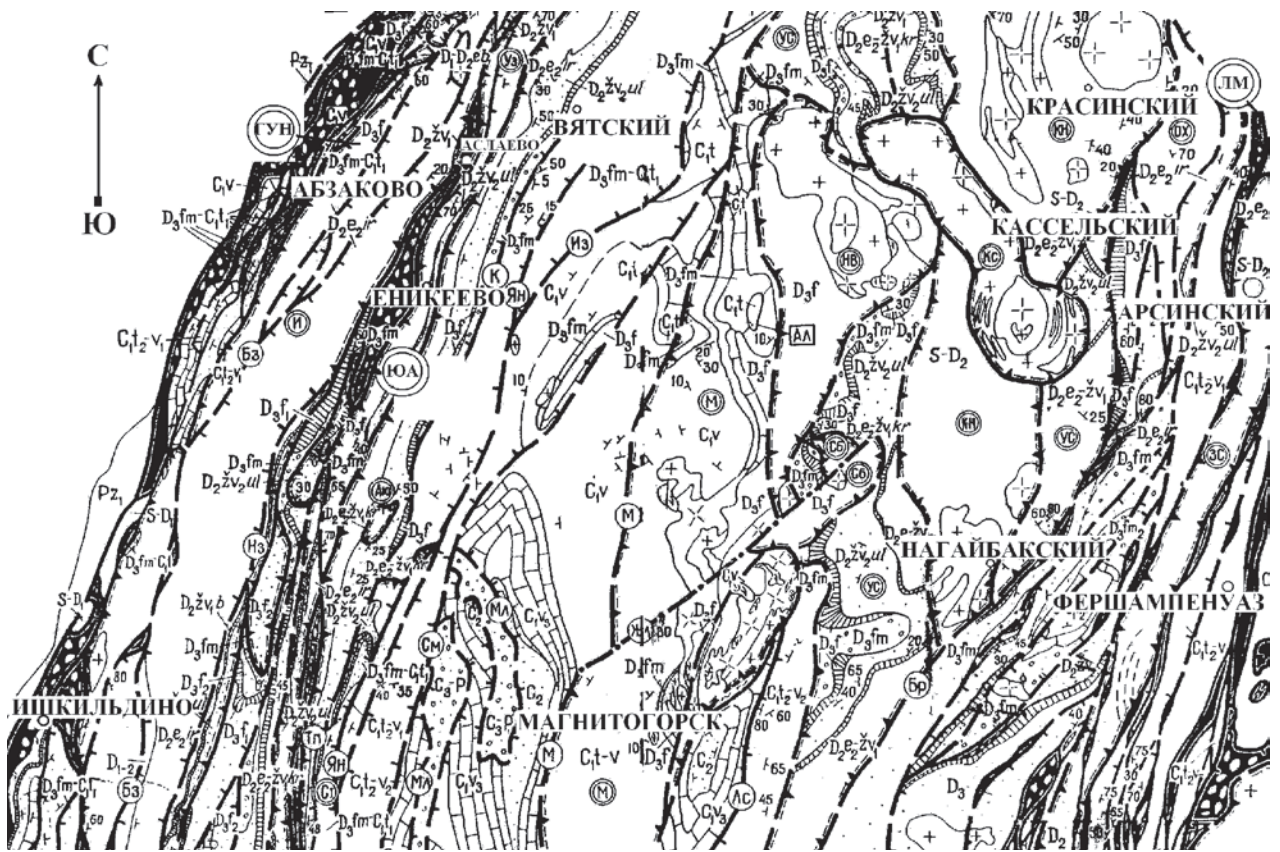


Рис. 3. Геологическое строение Магнитогорского синклиория в пределах широт д. Красинский – д. Первомайский

результаты их геологической интерпретации позволяют сделать вывод о сближении и слиянии гипербазитовых толщ на глубине в единое меланжевое тело.

В северной части Магнитогорской мегасинформы, где данный разлом образует пологую синформную центриклиналь, меланж ГУН имеет особо широкое развитие, а меланжированные серпентиниты двух соседних аллохтонообразующих надвигов объединены в единое тело. Здесь нами закартированы отдельные участки, а площадь работ, включая бассейны рек Атлян, Уй и Миасс, охватила всё северное замыкание синклиория. Широкое площадное развитие полей серпентинитового меланжа, в отличие от выходов их полосами на юге, объясняется тем, что здесь обнажается центриклинальная часть сместителя ГУН. Последующее изучение в камеральный период позволило определить состав меланжа, а также прийти к за-

ключению о формационной природе его и эволюции структуры в геодинамических условиях тангенциального сжатия.

Представительная зона серпентинитового меланжа Главного Уральского надвига прослеживается на местности изогнутой полосой от широты села Кирябинского до озера Тургояк в субмеридиональном направлении на 85 км. Сместитель надвига перебурен скважинами на восточном склоне горы Валежной, к северо-западу от пос. Верхний Атлян. Падение надвига здесь ориентировано на восток под углами от 10 до 50°. На Выдринском профиле падение отражающих площадок в области ГУН также восточное под углами 30°–50°. Но особенно четко отражения следятся на глубинах 3–6 км, что вытекает из данных Ю.П.Меньшикова и др. 1983 г.

В междуречьи Кара-Елги и Каран-Елги по дороге из с. Кучуково к с. Сураманово

(восточнее г. Миндяк) полоса вытянута вдоль восточного крыла хр. Крыктытау. Серпентиниты часто превращены в серпентинитовые сланцы, содержащие отдельные обжатые обломки и глыбы осадочных и вулканогенных пород. Размеры глыб колеблются от нескольких сантиметров до нескольких метров в поперечнике. С краев они, как правило, сдавлены. В приустьевой части р. Каран-Елга, на контакте с гипербазитами, закартировано небольшое тело перекристаллизованных известняков, превращенных в пятнистые листвениты. Благодаря хорошей обнаженности, особенно отчетливое полосовое распределение глыб в серпентинитах запечатлено на горе Карюкмас, по левому берегу р. Краснохты. Небольшой размер примерно равновеликих (3–5 м в поперечнике) обломков инородных пород позволяет одним взглядом охватить картину их линейной субмеридиональной вытянутости среди серпентинитов и даже увидеть, как эти полосы в виде «пластов» полого погружаются на восток. Такое же, кстати, восточное падение имеют и слои осадочных пород на соседней к западу вершине.

Нередко блоки в меланже Главного Уральского надвига сосредоточены в виде перемежающихся полос, состоящих из собственно гипербазитов с обильными обломками, глыбами и блоками инородных пород и полос монотонных гипербазитов.

Это можно наблюдать в бассейне р. Малый Кизил у д. Абзаково (рис. 4). Здесь разными исследователями неоднократно отмечалась перемежаемость пород в последовательности с запада на восток. Гипербазиты (или меланж), затем несогласно, через конгломераты, кремни мукасовского горизонта франа. Выше следует толща терригенного флиша зилаирской свиты фаменского яруса верхнего девона – турнейского яруса нижнего карбона. Затем также несогласно залегают известняки нижнего карбона.

Все породы погружаются на восток. Далее, опять-таки на восток, снова обнажаются гипербазиты, следом опять появляются кремни, затем флиш и известняки. Выше вновь повторяется аналогичная последовательность. В этом случае нижние части в них могут быть представлены кремнями мукасовского горизонта или же непосредственно зилаирским флишем, лежащим то на известняках карбона, то прямо на породах зилаирской свиты.

По методике [5] закартировано и строение меланжа в районе деревни Бурангулово, в верховьях р. Урал. Здесь ГУН оказывается надвинутым вначале на верхнедевонско-нижнекаменноугольные осадочные отложения, а затем уже совместно с ними и подстилающими гипербазитами на рифейско-нижнепалеозойские толщи. Вероятно, это свидетельство того, что постелью Магнитогорского

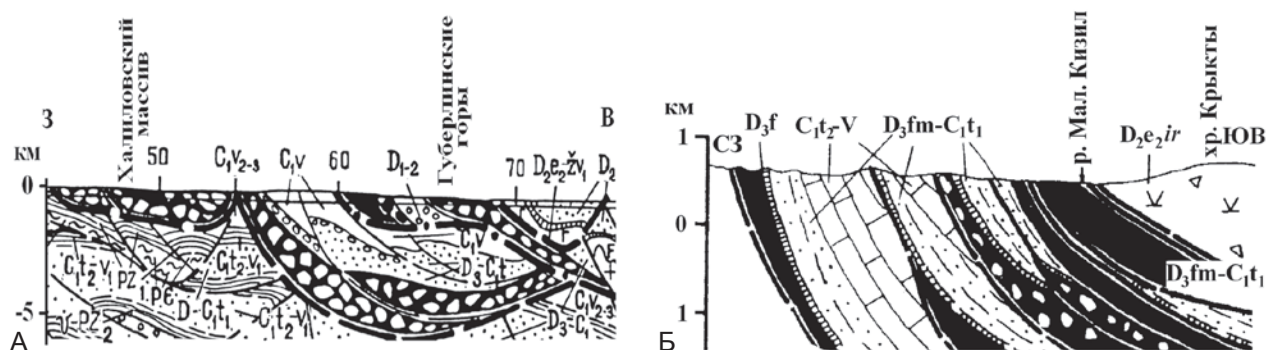


Рис. 4. А – геологический разрез на широте Халиловского гипербазитового массива; Б – зона меланжа в районе д. Абзаково

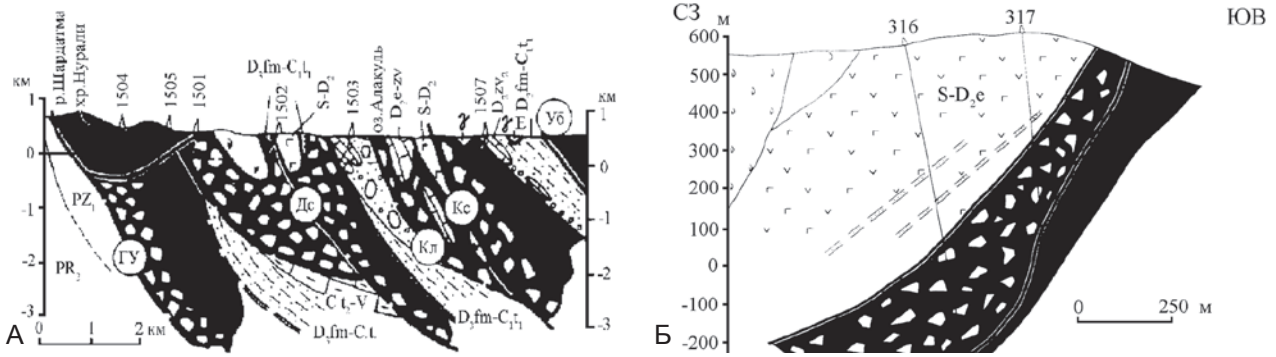


Рис. 5. Зоны меланжа: А – в районе оз. Алакуль; Б – восточного крыла Круглогорской структуры. Использованы данные И.С. Анисимова, Л.Н. Сопко, Г.Н. Савельевой, Е.А. Шумихиной, В.С. Мухиной и В.П. Иванова

Дополнительные условные обозначения. Надвиги: Дс – Досчаный, Кл – Колющинский, Кс – Киселевский, Уб – Убалинский.

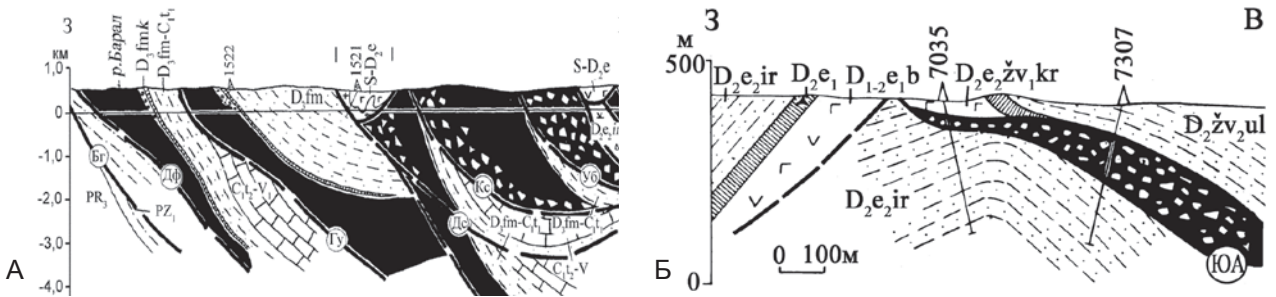


Рис. 6. Зоны меланжа: А – в районе междуречья Берси и Барала; Б – на окраине с. Юлдашево. Дополнительные условные обозначения. Надвиги в кружках: Бг – Бигильдинский, Дф – Диафрактауский.

синклинория, кроме рифейско-нижнепалеозойских метаморфических пород, являются также осадки девона-карбона, которые, очевидно, могут быть встречены и в достаточно погруженной части мегааллохтона.

В пределах Юлдашево-Аслаевской ветви наблюдалась зона меланжа в районе оз. Алакуль, и в 1,5 км северо-восточнее вершины г. Круглой (рис. 5).

Проведен сбор многочисленных органических остатков в глыбах органогенных известняков, изучение которых раскрыло беспорядочность залегания различных по составу и возрасту блоков пород, которые представлены: мраморизованными известняками палеозойского возраста; ритмичного переслаивания песчаников, алевролитов, аргиллитов, кремней и кремнистых туффитов нижнего и среднего девона; туфобрекчий андези-

товых порфиритов, характерных для эйфельского яруса среднего девона; кремней, кремнистых сланцев, эффузивов основного состава, туфоаргиллитов и туфоалевролитов лландоверийского яруса нижнего отдела силура. Самый крупный блок силура в меланже на этом участке вытянут с юго-запада на северо-восток. В рельефе он выражен вершиной горы Алкашай, отметка которой 513,9 м. Возраст кремней и кремнистых сланцев по фауне граптолитов и радиолярий определен как средне-верхнелландоверийский.

Закартировано аналогичное строение серпентинитового меланжа в междуречьи Барала и Берси, что находится севернее участка Калканово-Юлдашево (рис. 6).

Меланж Юлдашево-Аслаевского аллохтона, расположенного восточнее предыдущего, содержит блоки преимущественно

нижне-среднедевонских отложений, которые представлены на севере мраморизованными известняками рифогенного облика, содержащими банки брахиопод. В центральной же части и на юге – пачками терригенного флиша, включающими прослой кремней с нижне-средне-девонскими радиоляриями. В плане размеры блоков колеблются от 200 до 500 м. Наиболее крупный из них (0,5×1,0 км) находится в районе горы Истукай, восточнее села Юлдашево.

Местоположение и характер строения Ларино-Миасской ветви меланжа показаны на рис. 1, 2 и 3. Эта ветвь известна как Серовско-Кацбахский гипербазитовый пояс, являющийся пограничной областью между Магнитогорским синклинорием и Восточно-Уральским поднятием. Здесь характерна серия сближенных разрывных нарушений, маркируемых протяженными полосовыми выходами серпентинитов и серпентинитового меланжа от города Миасса на севере через населенные пункты южнее: Ларино, Выдрино, поселок Арсинский, Фершампенуаз и другие. Геологическое строение показано на профиле северо-восточнее вершины Маяк, что отображено на рис. 7.

Согласно приведенным материалам, меланж Южного Урала представляет собой особую геологическую формацию, являющуюся вещественно-структурным образованием деформационного периода. Как правило, он сопровождается крупными аллохтонными офиолитовыми зонами (гипербазитовые пояса), а также отдельные ультраосновные массивы

и тела. Многочисленные горные выработки, данные бурения и наблюдения в обнажениях позволили установить, что контакты этих пород всегда тектонические. Хорошо выраженная дислоцированность свойственна внутренней структуре каждого блока. Складчатые дислокации представлены отдельными фрагментами антиклиналей, ядра которых непостоянны как по составу, так и по возрасту.

Форма, состав и строение блоков пород, глыб и различного размера обломков, погруженных в катаклазированные и серпентинизированные гипербазиты, свидетельствуют о горизонтальном перемещении как надвигаемых образований океанической коры, так и поднадвиговых толщ сопредельного континента. Перемятость и брекчирование, мозаичное, лоскутное размещение в плане различных пород палеозойского и частично докембрийского возраста и формационного состава, широкое развитие милонитов и других динамических проявлений свидетельствуют об исключительно мощных тектонических напряжениях, способствующих не только формированию меланжа, но и неоднократности их горизонтального перемещения, то есть неоднократности надвиго- и складкообразования в режиме тектонического сжатия. Множественность процесса их тектонического становления подчёркивает полицикличность процесса формирования земной коры.

Мы уже обращали внимание на фундаментальный характер проблемы, связанный с происхождением и развитием меланжа. Обратимся к его прикладной сущности, которая

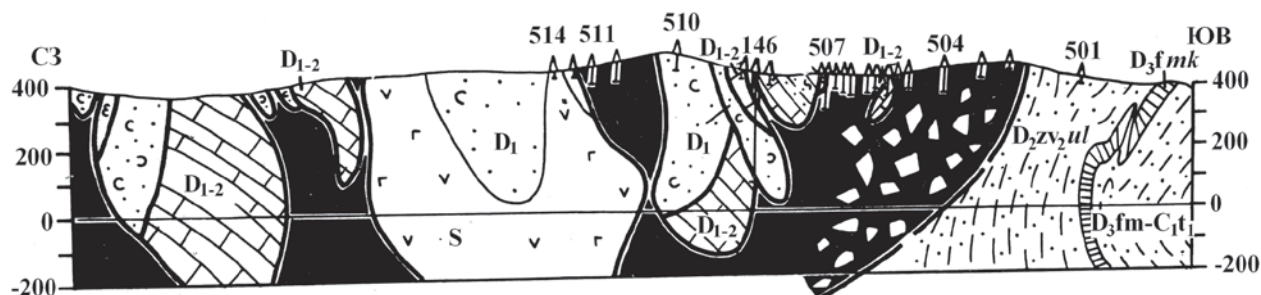


Рис. 7. Геологический разрез в 2,5 км северо-восточнее вершины Маяк. Данные В.В. Рябкова, Ю.Н. Павленина, В.И. Соколовского, В.П. Иванова

заключается в следующем. Как известно, среди вторичных изменений минералов, слагающих гипербазиты, наиболее существенной является серпентинизация. Серпентиниты развиваются по дунитам и пироксенитам, преимущественно в краевых частях гипербазитовых тел и массивов, а также в зонах разрывных нарушений. Они служат и цементирующей массой кластических образований, появляющихся в процессе тектонического перемещения гипербазитов. Потому их запасы, как и запасы гипербазитов, весьма впечатляющи. Ценность же серпентинитового продукта, как нейтрализатора промышленных кислотных и щелочных отходов предприятий Республики Башкортостан, обоснована исследованиями Б.А. Шкуропата и В.А. Борисовой [6] в Институте геологии Уфимского федерального исследовательского центра РАН по договору с Академией Наук Республики Башкортостан. Результатом явилась полная утилизация промышленных отходов нефтехимических предприятий. В качестве нейтрализаторов использовались серпентиниты и малоизмененные ультраоснов-

ные породы. Конечными продуктами стали сернокислый магний, гидрокремнезём и гидроокислы железа. Первый служит быстродействующим магниальным удобрением, а также исходным сырьём для получения солей магния в отдельных сферах промышленности. Второй используется как эффективный сорбент. Третьи применяются при производстве керамики, декоративного стекла, опалового фарфора и др., а также содержат примеси хрома, никеля, марганца, кобальта, которые являются качественным легированным железорудным концентратом. Технология внедрена.

Нам представляется, что приведенные материалы иллюстрируют:

1) впечатляющую на Южном Урале масштабность распространения меланжа, свидетельствуя, скорее всего, об обдукционном характере развития процесса;

2) большие запасы минерального сырья, в данном случае серпентинитов, которые важны для практического использования в современной промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пейве А.В. Океаническая кора геологического прошлого // Геотектоника. 1969. №4. С. 5–23.
2. Казанцева Т.Т., Камалетдинов М.А. Об аллохтонном залегании гипербазитовых массивов западного склона Южного Урала // Доклады АН СССР. 1969. Т. 189. №5. С. 1077–1080.
3. Камалетдинов М.А., Казанцева Т.Т., Казанцев Ю.В. О характере залегания некоторых выходов рифогенных известняков нижнего и среднего палеозоя на Южном Урале // Доклады Академии наук СССР. 1969. Т. 188. № 3. С. 641–644.
4. Бучковский Э.С. К геологии Байгускаровского ультраосновного массива в связи с его рудо-

носностью. Мат-лы по геологии и полезн. ископ. Южного Урала. М.: Госгеолиздат, 1962. Вып. 3. С. 148–158.

5. Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. О методике картирования дислокаций горизонтального сжатия // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 1990. № 1. С. 113–121.
6. Шкуропат Б.А., Борисова В.А. «Пустые» горные породы и промышленные отходы – источники минерального сырья ближайшего будущего // Геология. Известия отделения наук о Земле и экологии. 1998. № 3. С. 143–149.

REFERENCES

1. Peyve A.V. Okeanicheskaya kora geologicheskogo proshlogo [Oceanic crust of the geological past]. *Geotektonika – Geotectonics*, 1969, no. 4, pp. 5–23. (In Russian).
2. Kazantseva T.T., Kamaletdinov M.A. Ob allochtonnom zaleganiy giperbazitovkh massivov

zapadnogo sklona Yuzhnogo Urala [On the allochthonous occurrence of hyperbasic massifs on the western slope of the South Urals]. *Doklady Akademii nauk SSSR – Reports of the USSR Academy of Sciences*, 1969, vol. 189, no. 5, pp. 1077–1080. (In Russian).

3. Kamaletdinov M.A., Kazantseva T.T., Kazantsev Yu.V. O kharaktere zaleganiya nekotorykh vykhodov rifogennykh izvestnyakov nizhnego i srednego paleozoya na Yuzhnom Urale [On the pattern of occurrence of some outcrops of Lower and Middle Paleozoic reef limestones in the South Urals]. Doklady Akademii nauk SSSR – Reports of the USSR Academy of Sciences, 1969, vol. 188, no 3, pp. 641–644. (In Russian).
4. Buchkovsky E.S. K geologii Bayguskarovskogo ultraosnovnogo massiva v svyazi s ego rudonostyu [On geology of the Bayguskarovo ultrabasic massif in connection with its ore potential]. Materialy po geologii i poleznym iskopaemym Yuzhnogo Urala [Materials on geology and minerals of the South Urals]. Moscow, Gosgeolizdat, 1962, vol. 3, pp. 148–158. (In Russian).
5. Kazantsev Yu.V., Kazantseva T.T. O metodike kartirovaniya dislokatsiy gorizontalnogo szhatiya [On the method of mapping horizontal compression dislocations]. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Geologiya i razvedka – Bulletin of Higher Educational Institutions. Geology and Exploration, 1990, no 1, pp. 113–121. (In Russian).
6. Shkuropat B.A., Borisova V.A. «Pustye» gornye porody i promyshlennyye otkhody – istochniki mineralnogo syrya blizhayshego budushchego [«Empty» rocks and industrial waste as sources of mineral raw materials in the nearest future]. Geologiya. Izvestiya otdeleniya nauk o Zemle i ekologii – Geology. Bulletin of the Department of Earth and Ecology Sciences, 1998, no. 3, pp. 143–149. (In Russian).

УДК 622.276

DOI: 10.24411/1728-5283-2019-10202

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ КОРЫ ВЫВЕТРИВАНИЯ ФУНДАМЕНТА ЮЖНО-ТАТАРСКОГО СВОДА

© **Н.Б. Амельченко**,
главный специалист,
РН-БашНИПинефть,
86/1, ул. Ленина,
450006, г. Уфа,
Российская Федерация,
эл. почта: AmelchenkoNB@bashneft.ru

© **Р.В. Ахметзянов**,
начальник управления,
РН-БашНИПинефть,
86/1, ул. Ленина,
450006, г. Уфа,
Российская Федерация,
эл. почта: AkhmetzjanovRV@bashneft.ru

В статье рассмотрены особенности строения коры выветривания фундамента и связанные с ней перспективы нефтепоисковых работ на северо-восточном склоне Южно-Татарского свода. Изучение данной геологической формации было затруднено незначительным отбором керна. Ранее проведенными исследованиями на основании сопоставления каменного материала и данных промысловой геофизики были предложены каротажные признаки, отражающие стадийность физических и геохимических изменений материнских пород под действием гипергенных факторов. Определен вертикальный профиль коры выветривания фундамента Южно-Татарского свода, в котором над материнскими породами (зона «А») снизу вверх выделены 4 зоны («Б», «В», «Г» и «Д»). Использование выявленных каротажных характеристик позволило установить выветрелые кристаллические породы в 340 скважинах. В большинстве разрезов кора выветривания представлена двумя зонами: нижней – зоной начальной дезинтеграции «Б» и верхней – зоной продолжения дезинтеграции и начального разложения «В». Верхние зоны вертикального профиля подверглись размыву, поэтому встречены в единичных скважинах. Построена карта суммарных толщин зон «Б»+«В», на которой кора выветривания представлена линейно-площадным и линейно-трещинным типами. Возраст ее зависит от перекрывающих осадков и на исследуемой территории определяется как додевонский, довендский и дорифейский. В зонах «Б» и «В», в зависимости от степени изменения пород выветриванием, в строении емкостного пространства коллекторов предполагаются различные соотношения трещинной, каверновой и пористой составляющих. Зона «Г» и глинистые