Записки Ленинградского ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXV, вып. 2, 1973 г.

О СТРАТИГРАФИИ НИЖНЕКАРБОНОВОЙ УГЛЕНОСНОЙ ТОЛЩИ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА УРАЛА

А. Е. Могилев

Стратиграфия карбоновых эвгеосинклинальных угленосных отложений восточного склона Урала, несмотря на более чем полуторавековую историю исследования, остается слабо изученной. Для большинства месторождений предложено по несколько стратиграфических схем, по-разному определяющих возраст угленосной толщи — от турнейского [10, 16] до визейского [7, 12, 14, 16] и даже среднекарбонового [2]. По унифицированной схеме [14] возраст угленосных отложений меняется от нижнетурнейско-нижневизейского на южной окраине Урала (Мугоджары) до средневизейского на Среднем Урале.

Проведенное нами в течение ряда лет литологическое и геологическое изучение керна палеозойских пород 200 скважин (48 тыс. *м*), пробуренных на Полдневском месторождении коксующихся углей, а также ранее полученные данные по Егоршинскому месторождению [8] позволяют обосновать новую точку зрения о стратиграфии угленосных отложений карбона Восточного Урала.

Угленосные отложения Полдневского месторождения, расположенного на Среднем Урале в 95 *км* восточнее Свердловска, образуют, как показали исследования, опрокинутую на восток лежачую антиклинальную складку шириной 2—5 *км*, осложненную чешуйчатыми надвигами. Западное, нормальное крыло этой складки (восточное крыло известной Егоршинско-Каменской синклинали) сравнительно слабо нарушено. Здесь можно наблюдать непрерывный полный стратиграфический разрез угленосной толщи. В восточном опрокинутом крыле, разбитом на ряд тектонических пластин, наблюдаются лишь фрагменты перевернутого стратиграфического разреза. Угленосную толщу подстилают морские туфогенно-карбонатно-терригенные граувакковые отложения с фауной и флорой франского яруса Theodossia anossofi Vern., Atrypa ex. gr. devoniana Webst. Macgeea sp. ind., Tikhinella fringe E. Byk., Umbella bella Masl., U. patella E. Byk. и др. Их неполная мощность 150—200 *м*. Необходимо отметить, что франские отложения имеют различный фациальный облик. На северо-востоке развиты мелководно-морские осадки с фауной брахиопод, кораллов и фораминифер. Их франский возраст ни у кого не вызывает сомнений. На остальной площади месторождения развиты семипелагические флишоидные отложения, насыщенные растительной органикой, сходные с зилаирской формацией Южного Урала. До последнего времени эти осадки палеонтологически были слабо охарактеризованы и нередко включались в состав угленосной толщи [5, 15]. Нам удалось обнаружить в них своеобразный пелагический, бесспорно сингенетичный комплекс фауны, состоящий из многочисленных тента-

кулитов Homoctenus cf. acutus G. L., H. aff. acutus G. L., H. cf. kikinensis G. L., Viriatella sp., Styliolina cf. domanicense G. L., St. ex. gr. nucleata Karp., а также бивальвий Buchiola retrostriata Buch., B. timanica Lam., B. halli Clarke и гониатитов Ponticeras sp., Foordites sp. Перечисленная фауна, по единодушному заключению авторов определений В. Ф. Куликовой, А. С. Тараканова, А. П. Павлова и В. Л. Клишевича, характеризует франский век. Кроме того, удалось проследить, как флишоидные отложения постепенно замещаются к северо-востоку мелководно-морскими. Контакт франских отложений с угленосной толщей на западе месторождения трансгрессивный. Здесь базальные конгломераты угленосной толщи залегают непосредственно на морских аргиллитах. На севере же и востоке четкой границы между толщами нет. На их контакте в зоне мощностью 15—20 *м* и больше морские отложения с фауной франского яруса постепенно вытесняются реликтовыми лагунными, а затем и континентальными породами угленосной толщи. В западном крыле (скв. 6233, глубина 175—210 *м*) в переходной зоне, наряду с франской фауной Buchiola retrostriata Buch. и Artyra sp. ind., нами обнаружена и определена Т. А. Александри-Садовой фауна бивальвий Clinopista cf. parvula Kon., Solenomorpha sp., Paracuclas cf. antiqua (Goldf.), аналогичная таковой из известняка зоны C_1ta Донбасса (соответствует зоне эгрень). Это пока единственная находка более молодой фауны, чем франская, под угленосной толщей.

Угленосная толща подразделяется на три свиты, соответствующие одноименным свитам Каменского и Егоршинского месторождений: подугленосную (каменскую, ha), угленосную (егоршинскую, hb) и надугленосную (бурсунскую, hc). Контакты между свитами постепенные.

Подугленосная свита представлена гумидными континентальными преимущественно зеленоцветными глинисто-песчано-гравийными породами. В низах свиты в западном крыле антиклинали широко развиты конгломераты. Коэффициент мономинеральности песчаников (КМ), подсчитанный нами по методу В. П. Казаринова, составляет 0,1—0,7, что превышает КМ подстилающих отложений ($\leqslant$ 0,1). Господствующий тип конкреций — сидеритовый; нередки включения шамозита. Как ниже (в кровле отмеченной переходной зоны), так и выше горизонта конгломератов в отобранных нами образцах озерных аргиллитов А. А. Любер обнаружила многочисленные споры Lophozonotriletes malevkensis (Naum) Kedo (составляют основу спектров в скв. 9у, глуб. 175 *м*, 6266, глуб. 173 *м* и др.), характерные для малевских слоев Подмосковного бассейна (нижнее турне) и не встречающиеся в отложениях визе. Мощность подугленосной свиты — от 100 до 250 *м*.

Угленосная свита представлена менее грубообломочными гумидными континентальными и лагунно-континентальными (?) сероцветными терригенными породами от гравелитов до аргиллитов и углями. Она подразделяется на три подсвиты — hb_1, hb_2 и hb_{3-5}, соответствующие одноименным подсвитам Егоршинского месторождения [8]. Контакты между подсвитами постепенные.

Подсвита hb_1 представлена в основном озерными и озерно-дельтовыми алевролитами и песчаниками, содержащими в верхней части пласты углей. Наряду с сероцветными, в ней еще встречаются зеленоватые терригенные породы с низким КМ (0,2—0,9). В наших образцах флоры из середины и кровли подсвиты А. Р. Ананьев установил многочисленные остатки Lepidodendropsis hirmeri Lutz. (скв. 19у, глуб. 255—270 *м*; 32у, глуб. 290 *м*; 6108, глуб. 92—97 *м*; 6217, глуб. 325 *м* и др.). В этих же отложениях А. А. Любер определила одиночные споры Lophozonotriletes malevkensis. Лепидодендропсисовая флора, как известно [4], является руководящей для турнейского яруса и нигде в мире не встречается в отложениях визе. Мощность подсвиты 100—150 *м*.

Подсвита hb_2 обладает типичными признаками карбоновых угленосных свит Урала и содержит основные угольные пласты. Типоморфными породами являются аллювиально-дельтовые кремнитовые песчаники (КМ составляет 1,5—10) и озерно-болотные аргиллиты. В этой подсвите появляются немногочисленные визейские споры, в частности Trematozonotriletes, но типичный для визе споровый комплекс в данной подсвите, как и в вышележащей (hb_{3-5}), по заключению А. А. Любер, отсутствует. Мощность подсвиты 100—150 *м*.

Подсвита hb_{3-5} соответствует подсвитам hb_3, hb_4 и hb_5 Егоршинского месторождения. От подсвиты hb_2 она лучше всего отличается по обилию прослоев субаэральных светло-серых алевролитов со следами истлевших корней. В западной части месторождения разрез подсвиты представлен безугольными аллювиальными песчаными осадками (КМ равен 5—10), на северо-востоке — угленосными полифациальными песчано-глинистыми отложениями (КМ — от 0,2—0,9 до 5—10). На Егоршинском месторождении в подсвите hb_4 в лагунных аргиллитах были обнаружены ранневизейские бивальвии Edmondia sulcata Phill. и Modiola Lithodomoides Ethr. [8, 10]. Мощность подсвиты hb_{3-5} составляет 100—150 *м*.

Надугленосная свита представлена молассовыми субгумидными (близкими к субаридным) континентальными пестроцветными преимущественно грубообломочными отложениями пролювиального типа (КМ — от 0,2—0,7 до 1,5). В средней части свиты прослежен маркирующий горизонт (~ 40 *м*) туфогенных граувакковых песчаников и конгломератов (КМ — меньше 0,1) с прослоями альбитизированных и хлоритизированных пепловых и псаммитовых туфов и туффитов. Мощность свиты — около 100 *м*.

Стратиграфически выше наблюдается согласное, реже трансгрессивное залегание субаридной мелководно-морской толщи известняков с прослоями доломитов и мергелей. Как и в соседнем районе Егоршинско-Каменской структуры [13], возраст основания карбонатной толщи, по данным многочисленных определений фораминифер, проводившихся в разное время Т. В. Прониной, М. В. Постоялко, а также Л. П. Гроздиловой, варьирует от средневизейского (западное крыло антиклинали) до верхневизейского (восточное крыло). Так, например, в известняках из западного крыла (скв. 46, ниже глубины 175 *м*) М. В. Постоялко обнаружила Brunsia irregularis (Moell.), Lituotubella glomospiroides Raus, Endothyranopsis convexus (Raus.), E. convexus var. regularis (Raus.), Dainella ex. gr. chomatica (Dain.), Pseudoendothyra candida (Gan.), Eostaffella mosquensis Viss., E. prisca Raus., Mediocris breviscula (Gan.), M. mediocris (Viss.), Endostaffella parva (Moell.), Archaediscus carreri Brady, A. convexus Grozd. et Leb., и другие формы тульского комплекса фораминифер.

В восточном крыле (скв. 6158, глуб. 214 *м*) в переходной карбонатно-терригенной пачке пород Л. П. Гроздилова установила фораминиферы Earlandia vulgaris (Raus. et. Reitl.), Forshiella cf. prisca Mich., Lituotubella sp., Plectogyra similis Raus. et Reitl, Globoendothyra globulus (Eichw.), Mikhailovella sp., Pseudoendothyra struvei (Moell.), Eostaffella mosquensis Viss, соответствующие алексинскому горизонту верхнего визе.

Различие возраста мы объясняем существованием местных «островных» перерывов в тульское время и лишь отчасти — фациальным замещением морских отложений континентальными.

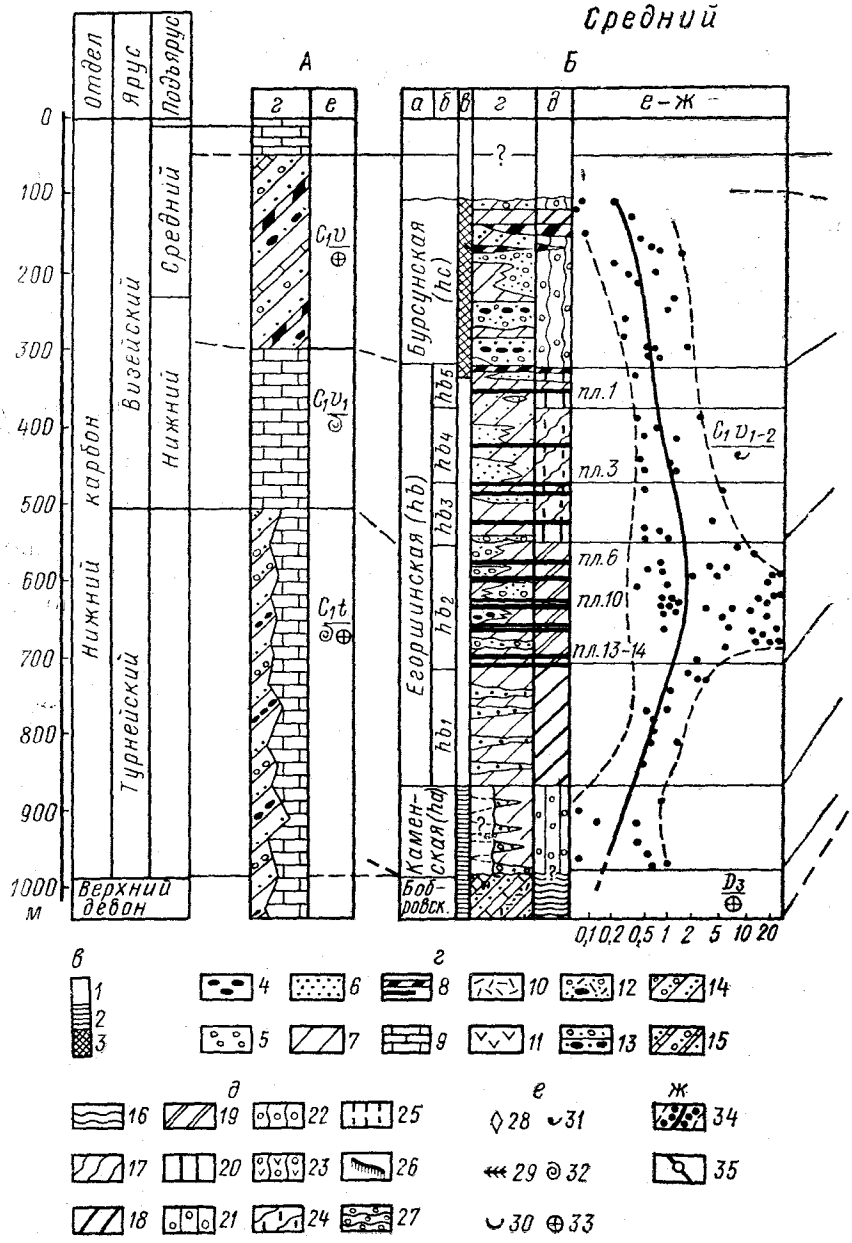
Изложенные данные показывают, что возраст угленосной толщи Егоршинско-Полдневско-Каменской угленосной полосы не средневизейский, как принято считать [14], а турнейско-средневизейский (C_1t_1—v_2^1), как предполагали еще А. П. Карпинский [6] и И. И. Горский

[3]. При этом не исключено, что самые низы подугленосной свиты относятся к верхнему девону.

Исходя из новой датировки возраста угленосной толщи, ее стратиграфическое сопоставление с расположенными западнее (в осевой части Алапаевско-Каменского прогиба) морскими отложениями нижнего карбона требует пересмотра. Распространенная здесь средневизейская обломочная толща, принимавшаяся ранее за полный стратиграфический аналог угленосной толщи [12, 14], по нашим данным, соответствует только бурсунской надугленосной свите. Стратиграфическим аналогом лежащих ниже этой толщи косьвинских (луньевских) известняков с Plicatifera sublaevis (Kon.) могут быть подсвиты hb_2 и hb_{3-5} причем сопоставление только с подсвитами hb_{3-5} предпочтительнее (по наличию в них достоверных лагунных прослоев — возможных следов косьвинской трансгрессии).

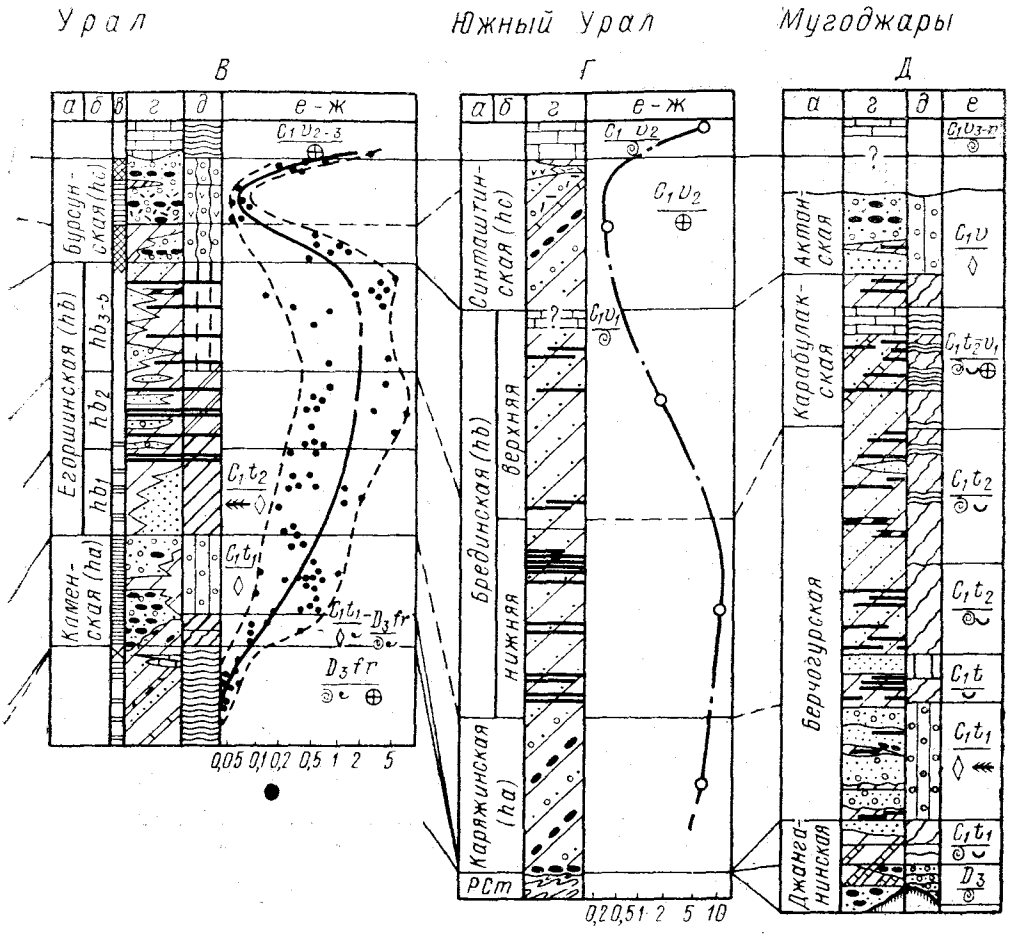
Новые данные позволяют сопоставить и некоторые разрезы угленосных отложений от Среднего Урала до Мугоджар. Как известно [1], в палеонтологически хорошо охарактеризованном разрезе угленосной толщи Берчогурского месторождения (Южные Мугоджары) имеются два максимума развития грубообломочных аллювиально-дельтовых пород (см. рисунок): первый — в низах берчогурской свиты (нижнее турне), второй — в актанской свите (визе). Ниже актанской свиты (в карабулакской) находится горизонт известняков, который по положению в разрезе и смешанной турнейско-визейской фауне можно сопоставить с косьвинскими известняками Урала [14]. Нетрудно увидеть общие черты в строении разрезов Берчогурского и Егоршинского месторождений: залегание наиболее грубообломочных горизонтов в низах и верхах разреза, а наиболее морского горизонта — ниже верхнего грубообломочного. Поскольку возрастные пределы этих трех «реперных» уровней примерно совпадают, можно предполагать, что каменская подугленосная свита приближенно соответствует низам берчогурской свиты, подсвита hb_4 — известнякам карбулакской свиты, а бурсунская надугленосная свита — актанской свите. Тем самым решается спорный вопрос о возрасте угленосных отложений Брединского месторождения Южного Урала. Наиболее грубообломочными интервалами разреза здесь являются каряжинская подугленосная и синташтинская надугленосная свиты. О положении развитого здесь морского горизонта с нижневизейской (косьвинской) фауной брахиопод не было единого мнения. По А. А. Петренко [10], этот горизонт лежит выше угленосной свиты, по Н. Ф. Мамаеву [7] — ниже ее. Учитывая также, что в надугленосной синташтинской свите, как и в бурсунской, широко развиты туфогенные породы [11], а брединская угленосная свита по составу и флоре [16] близка к егоршинской свите, следует признать точку зрения А. А. Петренко более правильной. В этом варианте в строении разреза угленосной толщи Брединского месторождения выступают те же закономерности, что и в строении разрезов угленосных отложений Среднего Урала и Мугоджар.

Итак, разрез угленосной толщи нижнего карбона восточного склона Урала на всей его площади состоит из двух макроциклов, соответствующих двум крупным эрозионно-тектоническим циклам развития области карбонового угленакопления: нижнетурнейско-нижневизейскому и средне-верхневизейскому. С этими циклами связано закономерное изменение угленосности, гранулометрии, вещественного и фациального состава пород угленосной толщи в стратиграфическом разрезе — единое для всей территории от Среднего Урала до Мугоджар (более 1000 *км*). Основная угленосность связана с верхней половиной нижнего цикла, причем на разных месторождениях максимум угленосности соответствует различным горизонтам: от кровли нижнего тур-



не (Берчогур) до кровли верхнего турне — основания визе (Егоршино). Именно различным возрастом угленасыщенных горизонтов можно объяснить расхождения в возрасте флоры, собранной на разных месторождениях и изученной Н. Ф. Чирковой [16].

В заключение отметим, что описанный разрез угленосной толщи и ее макроциклы хорошо согласуются с современными данными о циклах и фазах складчатости и вулканизма в раннем карбоне Урала [12]. Однако стратиграфическое или угловое несогласие в основании угленосной толщи, как и в основании бурсунской свиты, наблюдается далеко не везде. В непрерывных разрезах фазы складчатости и вулканизма в начале циклов выражаются лишь горизонтами минералогически незрелых терригенных и туфогенных отложений молассового типа.



Корреляция главнейших сводных стратиграфических разрезов угленосной толщи нижнего карбона восточного склона Урала

Разрезы: *А* — осевая зона Алапаевско-Каменского прогиба (Покровская и Першинская синклинали), по данным А. А. Пронина [12]; *Б* — Егоршинское месторождение, по А. Е. Могилеву [8]; *В* — Полдневское месторождение, новые данные; *Г* — Брединское месторождение, по Е. А. Перепечиной и В. С. Шехунову [11] с дополнениями А. А. Петренко [10] и Н. Ф. Мамаева [7]; *Д* — Берчогурское месторождение (южная закрытая часть), по данным В. Д. Андриевского [1], И. Ю. Неуструевой [9] и автора

а—свиты; *б — подсвиты и горизонты*; *в—типоморфная окраска отложений*: 1—серо-цветная; 2 — зеленоцветная; 3 — пестроцветная; *г—литологические типы пород*: 4—конгломераты; 5—гравелиты; 6—песчаники; 7—аргиллиты и алевролиты; 8—углистые аргиллиты и угли; 9 — известняки и мергели; 10 — туфы; 11 — эффузивные покровы; 12 — туффиты, туфопесчаники и туфоконгломераты; 13 — гравийно-песчаные и галечно-песчаные отложения (чередование пластов, смешанные породы); 14 — чередование глинистых и обломочных пород (заполнение знака соответствует гранулометрии последних); 15—то же и известняков; *д—генетические группы отложений*: 16 — морские; 17 — лагунные (с прослоями прибрежных); 18 — озерные и лагунно-озерные (бассейновые); 19 — озерно-болотные (застойных болотных озер); 20 — низменных гумидных равнин (с болотами); 21 — предгорных гумидных равнин («пролювиально»-озерных); 22 — предгорных субгумидных (сухих) равнин; 23 — то же, в зоне вулканов; 24 — чередование лагунных и равнинных отложений; 25 — чередование лагунно-озерных и равнинных отложений; 26 — кора выветривания; 27 — выносы временных потоков в морской залив («морской пролювий»); *е—возраст* (в числителе) *и состав* (в знаменателе) *руководящих органических остатков*: 28 — споры; 29 — лепидодендрописовая флора; 30 — остракоды; 31 — бивальвий; 32 — брахиоподы, кораллы; 33 — микрофауна (фораминиферы, тентакулиты) и водоросли; *ж— коэффициент мономинеральности*): 34 — по подсчетам в каждом шлифе (новые данные); 35 — по средним содержаниям — данные Е. А. Перепечиной и В. С. Шехунова [11]

ЛИТЕРАТУРА

1. Андриевский В. Д. Новые данные по стратиграфии и угленосности нижнего карбона в Южно-Мугоджарском районе. — Бюлл. научно-техн. информации Министерства геол. и охраны недр, № 2 (19). Госгеолтехиздат, 1959.

2. Анфимов Л. В., Черноусов Я. М. Об основных эпохах угленакопления в карбоне на восточном склоне Урала. — В сб.: Геол. и полезн. ископ. Урала. Тр. Свердловск. горн. ин-та, вып. 43, 1963.

3. Горский И. И. Детальная геологическая съемка окрестностей Каменского завода. — Тр. Гл. геол.-разв. управл. ВСНХ СССР, вып. 47, 1931.

4. Грайзер М. И. Нижнекаменноугольные отложения Саяно-Алтайской складчатой области. Наука, 1967.

5. Жуков О. В., Тарханеев Б. Ф., Черноусов Я. М. Полдневское месторождение коксующихся углей на Урале.—В сб.: Геол. и полезн. ископ. Урала. Тр. Свердловск. горн. ин-та, вып. 45, 1964.

6. Карпинский А. П. Месторождения ископаемого угля на восточном склоне Урала. Собр. соч., т. 3. Изд-во АН СССР, 1941.

7. Мамаев Н. Ф. Стратиграфия каменноугольных месторождений Брединского района на восточном склоне Южного Урала. — В сб.: Геол. и полезн. ископ. Урала, вып. 2. Госгеолиздат, 1947.

8. Могилев А. Е. Геотектонические и палеогеографические условия накопления карбоновой угленосной толщи Егоршинско-Каменской структуры на Урале. — В сб.: Вопросы геологии угленосных отложений Азиатской части СССР. Изд-во АН СССР, 1961.

9. Неуструева И. Ю. Стратиграфия угленосной толщи карбона Берчогурского месторождения по остракодам. — В сб.: Угленосные формации некоторых регионов СССР. Изд-во АН СССР, 1961.

10. Петренко А. А. Восточно-Уральский пояс нижнекарбонового угленакопления. — Тр. Лаб. геол. угля АН СССР, вып. 1. Изд-во АН СССР, 1953.

11. Перепечина Е. А., Шехунов В. С. Брединское каменноугольное месторождение. — Тр. ВИМС, вып. 136, 1939.

12. Пронин А. А. Основные черты истории тектонического развития Урала. Варисцийский цикл. Наука, 1965.

13. Султанаев А. А. О границе между нижним и средним карбоном на восточном склоне Урала. — Тр. ВНИГРИ, вып. 163, 1960.

14. Унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы Урала. Изд. ВСЕГЕИ, 1968.

15. Феофилова А. П., Еремеев В. В. Особенности литолого-фациального и вещественного состава пород Полдневского месторождения углей на восточном склоне Урала. — Литология и полезн. ископ., 1967, № 6.

16. Чиркова Е. Ф. О присутствии двух угленосных толщ в динантское время на Урале. Докл. АН СССР, 1944, т. 44, № 7.