

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВЕЩЕСТВЕННОМ, ХИМИЧЕСКОМ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОМ СОСТАВЕ НЕНИНСКОЙ СВИТЫ ПАЛЕОЦЕНА В НЕНЯ-ЧУМЫШСКОЙ ВПАДИНЕ

Г.Г. Русанов

ОСП «Горно-Алтайская экспедиция» АО «Сибирское ПГО», с. Малоенисейское

В Неня-Чумышской впадине, отделяющей Салаир от Горной Шории и Алтая, палеоценовые отложения ненинской свиты со стратотипом в среднем течении р. Неня впервые были выделены около 100 лет назад А.М. Кузьминым [1928], а их озерно-аллювиальный генезис был установлен Ю.А. Кузнецовым [1930]. Здесь они имеют почти сплошное площадное развитие. В южном направлении прослежены до с. Старая Ажинка, где обрываются в правом борту долины р. Бия, а в северном – уходят в Кузнецкую котловину. В прибортовых частях впадины залегают на породах палеозойского фундамента, но в основном с длительным перерывом и несогласием на размытой и выветрелой поверхности юрских и нижнемеловых отложений. Сверху свита перекрыта с глубоким размывом, свидетельствующим о длительным перерыве в осадконакоплении и стратиграфическом несогласии, неогеновыми отложениями или различными по возрасту и генезису образованиями квартера. На дневную поверхность она выходит в речных руслах и бортах долин отдельными небольшими фрагментами, а также частично вскрыта в стенках карьеров. Полностью отложения ненинской свиты вскрыты многочисленными картировочными, поисковыми и гидрогеологическими скважинами. Кровля свиты располагается на глубинах от 6-9 до 88 м в интервале абсолютных высот от 205 до 350 м.

В полном разрезе свиты выделяют аллювиальные, аллювиально-озерные и озерно-болотные фации. Нижняя часть разреза свиты состоит из чередующихся прослоев галечников, гравия, песков и глин. Галечники, иногда с мелкими валунами, и гравийники кварц-кварцитового состава, с редкими сильно выветрелыми гальками интрузивных, эффузивных и осадочных пород, в песчано-глинистом заполнителе белого цвета. Пески кварцевые глинистые белого цвета. Глины каолиновые белые пластичные, со слабо выраженной горизонтальной слоистостью. В белых каолиновых глинах ненинской свиты отмечаются высокие содержания Al_2O_3 – от 22 до 33,6 %, низкие Fe_2O_3 – 0,94-2 % и CaO – от 0,15 до 1,2 %. [Кузнецов, 1930; Казаринов, 1958; Русанов, 2000; Государственная геологическая..., 2018]. Для белых галечников и песков свиты характерной особенностью является высокое содержание в тяжелой фракции ильменита и лейкоксена и повышенное циркона.

Средняя часть разреза представлена слоистыми белыми, желтоватыми и пестроцветными разнозернистыми глинистыми кварцевыми песками. В тяжелой фракции буро- и красноцветных песков резко доминируют аутигенные лимонит и сидерит [Геологическая карта..., 1964].

Верхняя часть – пестроцветные и красные с белыми разводами плотные каолиновые глины, иногда песчанистые. В пестроцветных глинах содержания Al_2O_3 снижаются до 18,58 %, а Fe_2O_3 возрастают до 16,16 %. В них содержатся прослои песков, иногда сидеритизированных песчаников, и встречаются бобовины боксита диаметром до 4 мм [Кузьмин, 1928; Кузнецов, 1930; Захаров, Максимов, 1962; Казаринов, 1958; Малолетко, 1972; Русанов, 2000]. а для буро- и красноцветных слоев – аутигенных лимонита и сидерита [Геологическая карта..., 1964].

К северу от долин рек Уруна и Мунай ненинская свита представлена в основном аллювиально-озерными и озерно-болотными фациями – красновато-желтые, серые и светло-серые тонкослоистые каолиновые глины, иногда песчанистые, и глинистые алевролиты с большим количеством мелкого углефицированного растительного детрита, с прослоями темно-коричневых массивных глин [Захаров, Максимов, 1962]. Нередко в них встречаются углефицированные обломки древесины и стволы деревьев [Казаринов, 1958; Малолетко, 1972],

которые сопровождаются скоплениями в глине пирита и марказита, иногда образующими псевдоморфозы по древесине [Казаринов, 1958].

С 1992 по 2010 гг. в Неня-Чумышской впадине пробурено 194 поисковых на уголь скважин с отбором керна, из которых 121 скважина вскрыли ненинскую свиту мощностью от менее 10 до 103 м [Гончаров, Кавков, 2002; Мусаев и др., 2010]. К сожалению, до настоящего времени результаты этих работ не опубликованы. Отметим только, что в основании разреза свиты повсеместно выделяется грубообломочная аллювиальная фация, мощность которой в разных частях впадины и на разном удалении от ее бортов изменяется от первых метров до 83 м, представленная мелковалунными галечниками, галечниками, гравийниками, грубозернистыми песками с примесью галек и гравия. В районе с. Макарьевское на междуречье Излапа и Талы этими скважинами в отложениях ненинской свиты вскрыт протяженный (5 км) пласт бурого угля сложного строения средней мощностью 12,2 м со следами размыва [Гончаров, Кавков, 2002]. Ранее у с. Кедровка скважиной также был вскрыт пласт бурого угля мощностью 7,9 м [Захаров, Максимов, 1962].

До настоящего времени практически все опубликованные данные о вещественном, химическом и минералогическом составе ненинской свиты были получены еще в двадцатые – пятидесятые годы прошлого века. В 2019-2020 гг. при проведении геологической съемки масштаба 1:200000 отдельные фрагменты отложений ненинской свиты изучались нами с отбором образцов на различные виды анализов в небольших обнажениях и старых карьерах в бортах долин некоторых притоков р. Неня. Кроме того, отложения свиты были вскрыты скважинами 12 и 13, пробуренными летом 2020 г. на плоском водоразделе речек Караганка и Солтонка.

Гранулометрический и литологический анализы были выполнены в Центре коллективного пользования «Аналитический центр геохимии природных систем» при Томском государственном университете. Минералогический анализ шлихов, рентгенофазовые исследования глин с целью определения их минерального состава, рентгеноспектральный флуоресцентный анализ для определения химического состава отложений, приближенно-количественный спектральный и атомно-абсорбционный анализы для определения содержаний химических элементов и золота были выполнены в Центральной аналитической лаборатории ФГБУ «ВСЕГЕИ» (Санкт-Петербург).

В среднем течении р. Уруна в ее русле и цоколе поймы (рис. 1) и в основании левого борта долины у бывшего с. Половинка (4 км выше с. Урунск) обнажаются каолиновые очень плотные и пластичные белые глины. В большом



Рис. 1. Белые глины ненинской свиты в цоколе высокой поймы и русле р. Уруна.



Рис. 2. Конкреция сидерита из глин ненинской свиты.



Рис. 3. Фрагмент обнажения ненинской свиты в карьере у с. Урунск (слой 4).

красноцветных алевролитов и сидеритовые конкреции диаметром до 10 см.....1,5 м

2. Глина каолиновая пестроцветная, белая и желтоватая с пятнами и полосами желтого, красного и бурого цвета. Нижний контакт постепенный.....3,0 м

3. Песок тонкозернистый кварцевый белый очень плотный. Нижний контакт посте-

п е н -
 ный.....30
 м



Рис. 4. Косослоистые пески ненинской свиты (фрагмент слоя 5).

4. Субгоризонтальное переслаивание желтых разнозернистых кварцевых песков с примесью кварцевого плохо окатанного гравия и белых каолиновых глин. Толщина глинистых прослоев 2-5 см. В песках отмечается субгоризонтальная и полого наклонная слоистость. Вниз по разрезу глинистые прослои исчезают, появляются прослои песков до 20 см, насыщенные плохо окатанным гравием кварца и кварцитов. Цвет слоя неоднократно изменяется от белого до желтого.....2,0 м

и желтовато-буроватые, насыщенные плохо окатанным гравием кварца и кварцитов, с примесью мелкой среднеокатанной гальки тех же пород и единичными хорошо окатанными мелкими (до 12 см) кварцевыми валунами. Встречаются окатыши белых и светло-серых каолиновых глин диаметром от 1,5 до 5 см. Выделяются прослои (до 20 см) песков с косою, мутьдообразной и субгоризонтальной слоистостью.....3,5 м

Ниже днище карьера. Вскрытая мощность ненинской свиты 13 м.



Рис. 5. Песчаник железистый.

В верхнем течении р. Шаландайка у бывшего одноименного села в средней части левого борта долины карьером глубиной до 3 м вскрыты каолиновые плотные полосчатые глины. Полосы белого, желтого, желто-серого, красно-бурого и красного цветов. В этих глинах выделяются два прослоя мощностью 10 и 40 см тонкослоистых очень крепких железистых песчаников красного цвета с редкими включениями мелкого средне и хорошо окатанного гравия, представленного кварцем и единичными мелкими (1 см)

плохо окатанными гальками терригенных пород затронутых выветриванием (рис. 5).

В нижнем течении р. Шаландайка на восточной окраине с. Солтон в основании левого борта ее долины в небольшом заброшенном карьере (рис. 6) вскрыты пески разнородные глинистые красно-бурые с желтыми и красновато-белыми пятнами, мощностью 1,8 м. Они насыщены плохо и среднеокатанными мелким гравием и галькой кварца и кварцитов размером от 1 до 7 см. Ниже залегают пятнисто-полосчатые глины белого, желтого и красноватого цвета, содержащие гравий и гальку кварца и кварцитов. Видимая мощность отложений 2 м.

В верховьях долины р. Мунайчик в одном из логов в левом борту на глубине 70 м от водораздельной поверхности под толщей покровных суглинков расчищенной вскрыты ненинские белые с желто-бурыми пятнами и полосами очень плотные глинистые крупнозернистые пески кварцит-кварцевого состава. В кровле находится прослой до 5 см очень крепких гравелитистых песчаников желто-бурого цвета, сцементированных сидеритом. Толща уходит под урез ручья. Видимая мощность 2 м.

Отложения ненинской свиты вскрыты и в стенке Мунайского угольного карьера (рис. 7).

Здесь под толщей (7 м) покровных верхнеэоцено-голоценовых субэаральных лессовидных суглинков залегают (сверху вниз):

1. Глина каолиновая плотная серовато-белого и белого цвета с фиолетово-красными пятнами.....4,0 м

2. Субгоризонтальное переслаивание коричневатожелтых, коричневатокрасных, красных и розовых каолиновых глин. Мощность прослоев 20-30 см.....2,0 м

3. Пески кварцевые разнородные глинистые серобелого и желтого цвета субгоризонтальнослоистые с примесью (10 %) гравия кварцкварцитового состава. Мощность слоев от 5-10 до 40-50 см. Об-



Рис. 6. Отложения ненинской свиты в карьере на окраине с. Солтон.



Рис. 7. Обнажение ненинской свиты в стенке Мунайского угольного карьера. Фото А.Н. Плешакова.

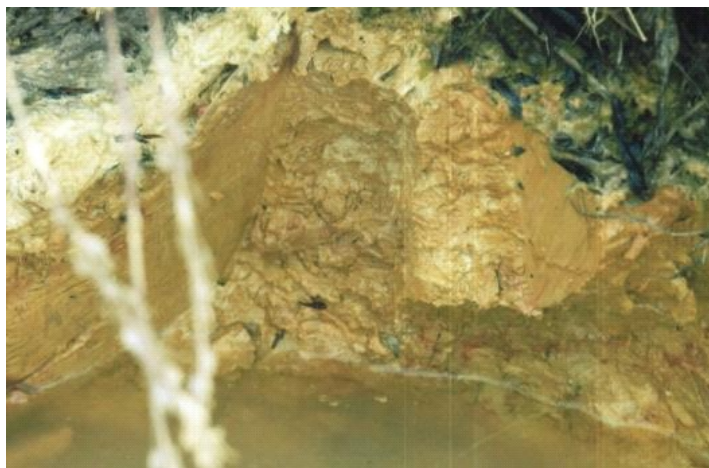


Рис. 8. Глины ненинской свиты в долине р. Карабашка. Фото А.Н. Плешакова.

ломки хорошо окатаны.....5,0 м

4. Гравийные галечники с мелкими (до 15 см) валунами кварц-кварцитового состава, хорошо окатанные, с кварцевым песком в заполнителе, серо-белого и желтоватого цвета.....2,0 м

Ниже залегают юрские угленосные отложения. Мощность свиты 13 м.

В 3 км к северо-западу от с. Карабинка в русле р. Карабашка и нижних частях бортов ее долины под толщей покровных субэаральных лессовидных суглинков впервые установлены выходы отложений ненинской свиты (рис. 8).

Здесь они представлены (сверху вниз):

1. Пески мелко-среднезернистые пестроцветные.....0,5 м
2. Тонкое (1-2 мм) горизонтальное переслаивание серых и бурых тонкозернистых песков. Местами слабо выражена пологая косая слоистость.....0,3 м
3. Пески гравийные крупнозернистые пестроцветные.....0,9 м
4. Глины пестроцветные от светло-серых до ярко-бурых.....0,4 м
5. Песчаники гравелитистые железистые красноцветные.....0,25 м
6. Глины светло-коричневые.....0,05 м
7. Песчаники гравелитистые железистые красноцветные.....0,2 м
8. Песчаники железистые красноцветные.....1,3 м
9. Глины каолиновые очень плотные и пластичные, белые и желто-белые, местами ярко-желтые, с голубоватыми и красными пятнами и полосами, уходят под урез реки (рис. 8).....1,1 м

Видимая мощность отложений свиты 5 м. В 40 м выше по течению Карабашки глины слоя 9 становятся ярко-красными с белыми пятнами, а ниже уреза воды они белые.

На плоском водоразделе речек Караганка и Солтонка скважиной 12 под толщей четвертичных отложений мощностью 36,1 м вскрыт разрез ненинской свиты, представленный (сверху вниз):

1. Глина каолиновая серо-белая очень плотная пластичная неслоистая.....1,4 м
2. Песок мелкозернистый кварцевый серовато-белый плотный.....2,2 м
3. Глина каолиновая серо-белая плотная пластичная с пятнами и полосами желто-бурого цвета, с тонкими прослоями темно-бурого тонкозернистого кварцевого песка.....3,5 м
4. Песок кварцевый мелкогалечно-гравийный цементированный каолиновой глиной светло-серого и буровато-желтого цвета. Гальки и гравий кварцитовые.....1,6 м
5. Глина каолиновая песчанистая плотная светло-серая с пятнами и полосами желто-бурого цвета.....4,6 м
6. Песок кварцевый мелкогалечно-гравийный цементированный каолиновой глиной буровато-серого цвета. Гальки и гравий кварцитовые.....2,5 м

Мощность свиты 15,8 м. Ниже с резким контактом залегают нижнеюрские угленосные отложения.

По нашим данным, в рассмотренных выше обнажениях и скважинах 12 и 13 отложения ненинской свиты по химическому (табл.) и минералогическому составу очень резко отличаются от неогеновых и четвертичных образований.

Белые глины состоят из каолинита (87 %) с незначительной примесью хлорита (2%), смектита (1 %) и содержат кварц (до 10 %). В пестроцветных глинах уже несколько иной минеральный состав: каолинит (76 %), иллит (16 %), смектит (1 %), кварц (7 %). В красных и красно-бурых песчано-алевритовых глинах - каолинит (55 %), иллит (12 %), кварц (27 %) и гётит (6 %). В последних выделяются глинистая (48,74 %), алевритовая (41,57 %) и песчаная (9,35 %) фракции.

Для белых глин характерны высокие содержания Al_2O_3 и низкие Fe_2O_3 . В серо-белых и пестроцветных глинах содержание Al_2O_3 начинает снижаться, а Fe_2O_3 возрастать. Красные и красно-бурые глины отличаются низкими значениями Al_2O_3 и высокими Fe_2O_3 . В целом все

Химический состав отложений ненинской свиты

	Содержание, %										
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	MnO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	ппп
Глина белая	56,4	1,36	28,5	1,48	н/о	0,42	н/о	0,45	0,39	0,35	10,3
Глина серо-белая	60,8	1,5	22,4	1,7	1,06	1,12	0,045	1,22	1,01	0,21	7,99
Глина желтая	47,1	1,36	27,0	9,35	1,0	0,56	0,043	1,44	0,43	0,38	11,1
Глина пестрая	64,2	1,44	21,3	2,73	н/о	0,35	н/о	0,52	0,5	0,39	7,99
Глина красная	64,8	1,32	15,0	7,8	1,15	0,81	0,038	0,93	0,94	0,35	6,32
Песок белый	88,5	0,73	6,55	<0,3	0,77	<0,1	н/о	0,08	0,21	0,23	2,34
Песок красно-бурый	64,6	1,13	16,3	7,14	0,61	1,04	0,063	1,14	0,87	0,38	6,58
Песчаник	36,6	1,11	9,62	44,7	0,61	0,21	0,025	0,34	0,2	0,36	6,34
Сидерит	11,9	0,36	5,88	10,5	40,2	0,34	0,32	0,54	0,24	0,21	25,3

разновидности глин свиты отличаются очень низкими значениями CaO (табл.).

Для сидеритовых конкреций характерны высокие содержания FeO, Fe₂O₃ и потери при прокаливании и очень низкие значения всех остальных породообразующих оксидов. В красных железистых песчаниках отмечается высокое содержание Fe₂O₃, и очень низкое – Al₂O₃, FeO, CaO (табл.).

В составе белых кварцевых глинистых песков выделяются следующие фракции: песчаная (51,10 %), глинистая (39,07 %) и алевритовая (9,83%). Они отличаются высоким выходом минералов тяжелой фракции, для которой характерны высокие содержания высокоустойчивых к химическому выветриванию и механическому переносу минералов: ильменит (60,1-70,3 %), лейкоксен (15,2-29 %), постоянны содержания циркона (4,5-5 %), иногда отмечается монацит (5 %). Легкая фракция на 99 % состоит из кварца.

В тяжелой фракции красно-бурых песков доминирующими минералами являются мартит (28,3 %), циркон (21 %), магнетит (19,2 %), ильменит (15,7 %), лейкоксен (6,9 %). Легкая фракция в них состоит из кварца (89 %) и плагиоклазов (10 %).

К отложениям ненинской свиты приурочены месторождения и проявления огнеупорных глин, кварцевых песков, железных руд (сидерит), бурого угля, минеральных красок. Они перспективны на обнаружение погребенных россыпей титановых минералов. Содержания ильменита и лейкоксена в них составляет 14,4 кг/м³ [Кузнецов, 1930; Казаринов, 1958; Геологическая карта., 1964].

По результатам минералогического анализа шлихов, отобранных нами, в песках свиты средние содержания ильменита и лейкоксена составляют 5,63 кг/м³, а циркона до 1,15 кг/м³, что позволяет в настоящее время рассматривать их как россыпи с непромышленными содержаниями полезного минерала [Россыпные месторождения., 1976]. По данным спектрального анализа, содержания циркония в глинах свиты составляют 110-180 г/т.

По результатам атомно-абсорбционных анализов, содержания золота в песках и глинах ненинской свиты фоновые (менее 0,002 г/т), и только в пестроцветных глинах у с. Урунск концентрация несколько выше (0,0066 г/т). В то же время у с. Старая Ажинка содержание золота в кварцевых песках и глинах этой свиты на порядок выше – 0,06 и 0,03 г/т соответственно [Русанов, 2000; Государственная геологическая., 2018].

Полученные результаты позволяют сделать некоторые выводы относительно условий, в которых происходило накопление этих отложений. Преимущественно кварц-кварцитовый состав валунов, гальки и гравия, минералогический состав глин и песков свидетельствуют о том, что отложения ненинской свиты формировались за счет размыва и переотложения зрелых кор химического выветривания. Осадконакопление происходило в условиях теплого гумидного климата, на что указывают повышенные содержания в глинах Al₂O₃ и TiO₂, и

очень низкие – СаО [Задкова и др., 1968], в восстановительных условиях кислой геохимической среды пресноводного водоема. На гумидный климат и кислую среду, очевидно, указывает и наличие сидерита, который может осаждаться только при величине отношения Са/Fe меньше 20 [Лидер, 1986]. Скопления в глинах озерно-болотных фаций ненинской свиты пирита и марказита, образующих псевдоморфозы по древесине [Казаринов, 1958], свидетельствуют не только о восстановительных условиях кислой среды осадконакопления, но и сильном сероводородном заражении. На пресноводные условия указывают низкие значения V, В, Ga [Задкова и др., 1968; Суслов, 1986; Янов, 1980], равные в нашем случае 0,005 %, 0,017 % и 0,0009 % соответственно. Причем годовое количество осадков, по-видимому, было неравномерно распределено по сезонам года. Выделялся относительно сухой период, когда уровень водоема мог существенно понижаться, о чем может свидетельствовать довольно значительная примесь иллита в глинах.

Отметим еще один момент. По мнению И.С. Новикова с соавторами [2019], в периоды продолжительного тектонического покоя эпохи выравнивания рельефа по времени связаны с крупными трансгрессиями Мирового океана, а во времена регрессий происходили врезы, размыв кор выветривания и уничтожение поверхностей выравнивания. На Салаире эти авторы в конце мезозоя – раннем кайнозое выделяют три поверхности выравнивания, разделенные уступами высотой около 50 м, из которых верхняя датируется концом раннего – началом позднего мела, средняя – поздне мел-раннепалеогеновая (или поздне мел-палеоценовая), а нижняя – ранне-среднепалеогеновая, то есть палеоцен-эоценовая. Однако на Кривой изменения уровня Мирового океана [Новиков и др., 2019] хорошо видно, что в палеоцене было как минимум три очень резких падения уровня Мирового океана более чем на 100 м. Следовательно, в палеоцене шел интенсивный размыв кор выветривания, врез и накопление мощной грубообломочной толщи ненинской свиты. В таком случае средняя поверхность выравнивания должна быть поздне меловой, а нижняя – эоценовой.

Литература

Геологическая карта СССР масштаба 1:200000. Серия Кузбасская. Лист N-45-XXVII. Объяснительная записка / Сост.: А.П. Захаров, В.А. Захаров, Ю.В. Кузьмин. - М.: Недра, 1964. – 88 с.

Гончаров А.А., Кавков Н.М. Поиски угля на Карагано-Шабуровской площади в Солтонском районе Алтайского края // Отчет о результатах поисковых работ Нерудной ГРП за 1992-2002 гг., лист N-45-XXVII. - Барнаул, 2002. Гос. регистр. № 13-95-49/1.

Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:200000. Издание второе. Серия Горно-Алтайская. Лист N-45-XXXIII (Красногорское). Объяснительная записка. / Сост.: С.И. Федак, А.И. Гусев, Ю.А. Туркин, Г.Г. Русанов, Л.П. Карабицина, Г.А. Поважук. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2018. – 140 с.

Задкова И.И., Поспелова Л.Н., Симонова В.И. Микроэлементы в глинах позднего кайнозоя Ишим-Тобольского междуречья // Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. - М.: Наука, 1968. - С. 51-55.

Захаров А.П., Максимов И.П. Меловые и кайнозойские отложения Неня-Чумышского прогиба // Вестник Западно-Сибирского и Новосибирского геологических управлений, 1962, № 3, с. 1–10.

Казаринов В.П. Мезозойские и кайнозойские отложения Западной Сибири. – М.: Гостоптехиздат, 1958. – 324 с.

Кузнецов Ю.А. Ажинское месторождение огнеупорных глин, кварцевых песков и минеральных красок // Материалы по изучению Сибири. – Томск, 1930. – С. 76-110.

Кузьмин А.М. Материалы к стратиграфии и тектонике Кузнецкого Алатау, Салаира и Кузнецкого бассейна // Известия Сибирского отделения Геологического комитета. – Томск, 1928, т. 7, вып. 2.

- Лидер М.Р.* Седиментология. Процессы и продукты. – М.: Мир, 1986. – 439 с.
- Малолетко А.М.* Палеогеография предалтайской части Западной Сибири в мезозое и кайнозое. – Томск: Изд-во ТГУ, 1972. – 230 с.
- Мусаев А.М., Первухин О.В., Божуха А.П., Николенко Н.М. и др.* Поисковые работы на бурый уголь в пределах Шабуровской площади (Алтайский край) // Отчет по работам за 2007–2010 гг. – Малоенсейское, 2010. Гос. рег. № 84-07-15/1.
- Новиков И.С., Жимулев Ф.И., Ветров Е.В., Савельева П.Ю.* Геологическая история и рельеф северо-западной части Алтае-Саянской области в мезозое и кайнозое // Геология и геофизика, 2019, т. 60, № 7, с. 988-1003.
- Россыпные месторождения титана СССР. – М.: Недра, 1976. – 287 с.
- Русанов Г.Г.* Некоторые новые данные о вещественном составе ненинской свиты палеоцена у с. Старая Ажинка // 300 лет горно-геологической службе России: история горнорудного дела, геологическое строение и полезные ископаемые Алтая. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2000. – С. 217–221.
- Суслов Г.А.* К вопросу использования содержания в осадочных породах бора как индикатора палеосолености // Вестник Ленинградского университета, серия 7, геология, география, 1986, вып. 4, с. 90–93.
- Янов Э.Н.* Использование геохимических данных при палеогеографическом анализе / Советская геология, 1980, № 1, с. 66-75.