

ЛИТЕРАТУРА

- Великовская Е. М. О древних продольных долинах Большого Кавказа.— Научн. докл. высшей школы. Геол.-геогр. науки, № 4, 1958.
- Качугин Б. Г. Переработка берегов при подпоре рек.— Тр. МГРИ, т. 24, 1949.
- Кочетов Н. И. Сквозные и встречные боковые долины как отражение трещинной тектоники в рельефе южного склона Западного Кавказа.— Докл. АН СССР, т. 183, № 3, 1968.
- Кочетов Н. И. К геоморфологии бассейна р. Мзымты (Западный Кавказ).— Изв. вузов. Геол. и разведка, № 6, 1970.
- Кузнецов С. С. Основные элементы геоморфологии гор на примере Большого Кавказа.— Уч. зап. ЛГУ. Сер. геол. наук, вып. 1, № 102, 1950.
- Пастушенко Ю. Н. Схема тектонического районирования южного склона Западного Кавказа.— Тр. Краснодарск. фил. ВНИИнефть, сб. 13, 1964.
- Растворова В. А. Роль разрывной тектоники в формировании рельефа Краснополянского района Большого Кавказа.— Бюл. МОИП, т. 36. Отдел геол., № 3, 1961.
- Робинсон В. Н. Очерк геологического строения района Красной Поляны.— Изв. ВГРО, т. 51, вып. 73, 1932.
- Хайн В. Е. К тектоническим основам структурно-геоморфологического метода.— В кн.: Структурно-геоморфологические исследования при изучении нефтегазоносных районов. Л., «Недра», 1967.
- Щукин И. С. Общая геоморфология. Изд-во МГУ, т. 1, 1960.

ПНИИС Госстроя СССР

Поступила в редакцию
6.IV.1972 г.

ASYMMETRY OF RIVER VALLEYS OF SOUTHERN SLOPE OF WEST CAUCASUS AS AN INDICATOR OF DIFFERENTIATED NEOTECTONIC MOVEMENTS (WITH REFERENCE TO RIVER MZYMTA)

N. I. KOCHETOV

Summary

The role of differentiated tectonic movements in the formation of asymmetrical large river valleys on southern slope of West Caucasus is considered. Geomorphological transverse and longitudinal profiles of right tributaries of Mzymta were analysed. At the Main Thrust zone river channels are deformed where they cross fault lines; after the deformations the amplitude of differentiated movements (which caused the left-side shift of Mzymta river) is up to 60—75 m. Coefficients of right-side asymmetry of upper reaches of valleys are: Mzymta — 0,44; Sochi — 0,49; Shakhe — 1,00.

УДК 551.435.1 : 551.435.47 (571.56)

А. А. СВИТОЧ

ТЕРРАСЫ НИЖНЕГО АЛДАНА И ИХ КОРРЕЛЯЦИЯ С РЕЧНЫМИ ТЕРРАСАМИ И ФЛЮВИОГЛЯЦИАЛЬНЫМИ РАВНИНАМИ ЗАПАДНОГО ПРИВЕРХОЯНЬЯ

По обоим бортам долины Нижнего Алдана широко развиты высокие и низкие речные террасы. У исследователей нет единого мнения об их количестве, строении и корреляции с речными террасами и флювиогляциальными равнинами районов плейстоценовых оледенений Западного Приверхоянья. Так, М. Н. Алексеев, Н. С. Чеботарева, Н. П. Куприна, А. И. Медянцева и И. М. Хорева (1957, 1962) выделяют террасы высотой

70—80 м (IV) — эоплейстоценовую, 40—50 м (III) — раннеплейстоценовую, 20—30 м (II) — среднеплейстоценовую и 11—15 м (I) — позднеплейстоценовую.

Э. А. Вангенгейм (1961) в долине Алдана отмечает три речных уровня: 80—100-метровый — среднеэоплейстоценовый, 36—65-метровый — раннеплейстоценовый и 15—18-метровый — среднеплейстоценовый. Нетрудно заметить, что вторая терраса по гипсометрическому положению включает две террасы, выделенные предыдущими исследователями. Э. А. Вангенгейм считает, что отложения этой террасы к востоку переходят в флювиогляциальные и ледниковые осадки Западного Приверхоянья.

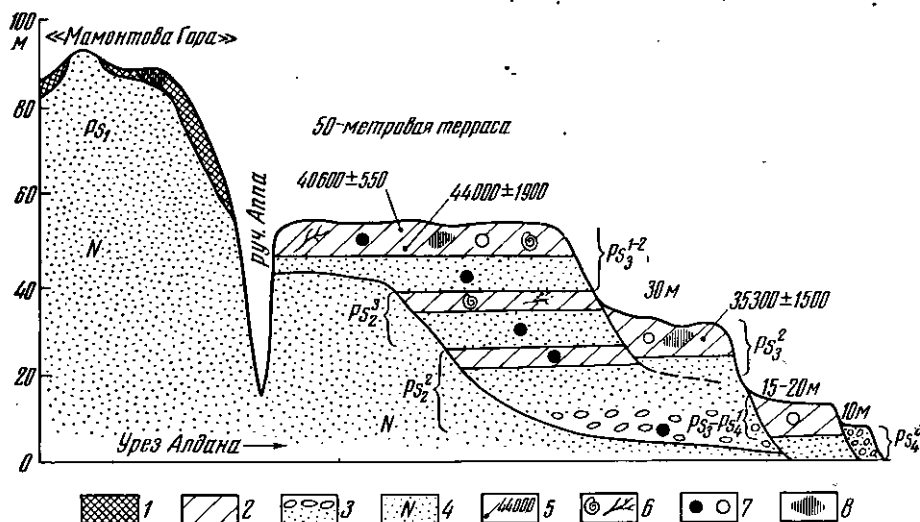


Рис. 1. Схема строения разреза «Мамонтова Гора».

1 — покровные полигенетические суглинки; 2 — пойменные суглинки и супеси; 3 — русловые фации аллювия; 4 — пески неогенового докола; 5 — абсолютные датировки; 6 — моллюски, растительные остатки; 7 — фаунистические находки верхнепалеолитических животных (раннего и позднего типов); 8 — жилые льды

Б. С. Русановым (1968) в долине Алдана рассматриваются 50-метровая (середина среднего плейстоцена), 30-метровая (казанцевская) и 15-метровая (каргинская) террасы, прикрытые лёссовидными отложениями ледниковых эпох (зырянской и сартанской). И, наконец, Е. М. Катасонов и П. А. Соловьев (1969) выделяют пять террас: четыре высокие (магёнская — неоген-раннеплейстоценовая; абалахская, в строении которой принимают участие половодно-ледниковые отложения времени выхода ледников из гор; тюнгюлюнская — конец среднего плейстоцена и моложе; бестяхская) и низкую (8—20-метровая).

Одним из наиболее интересных участков для изучения строения террас Алдана является район известного обнажения «Мамонтова Гора», где в рельефе четко фиксируется лестница речных террас с высотами 50, 30, 15—20 и 7—10 м (рис. 1).

50-метровая терраса наиболее развита в долине Алдана и прослеживается отдельными участками вплоть до устья. Ее ровная поверхность местами осложнена холмами и понижениями термокарстового происхождения. К западу она переходит в холмисто-увалистую равнину Лено-Амгинского междуречья, а на востоке, на правобережье Алдана, сливается с флювиогляциальной равниной Западного Приверхоянья. Терраса эрозионно-аккумулятивная, в районе «Мамонтовой Горы» представлена двумя участками: восточным — с высоким и западным — с низким цоколем плиоценовых песков (рис. 1). Более полное строение имеет западный

участок, где развиты три аллювиальные свиты, в основании каждой из которых лежат отложения русловой фации, а с поверхности — более тонкие пойменно-старичные образования. Последние некоторыми исследователями рассматриваются как эоловые лёссы (Русанов, 1968 и др.). Однако такой трактовке, по нашему мнению, противоречат особенности вещественного состава, текстура и структура осадков и ископаемые находки. Для суглинков характерны темный и серо-сизый цвета как следствия большого количества дисперсной органики и закисной обстановки осадконакопления: горизонтально — либо волнисто-прерывистая слоистость, обычно неясная, реже четкая, подчеркиваемая слабым ожелезнением и послойным распределением растительной трухи, древесных обломков, гравия и гальки. Контакт суглинков с нижележащими отложениями обычно литологически четкий, местами даже резкий, иногда постепенный. Однако нигде не удалось наблюдать следов размыва и даже перерыва осадконакопления. Четкость контактов обусловлена, видимо, не только различиями литологическим составом контактирующих отложений, но также и просадками более плотных суглинков на песчаное основание. В отложениях найдены раковины пресноводных моллюсков: *Unio*, *Lymnaea*, *Planorbis*. Верхняя часть слоя обычно имеет буроватый оттенок, текстура здесь почти незаметна, типичные выветрелость грубо-зернистого материала, его лёссовидный облик, железистые натёки, иногда следы небольших смещений минеральной массы вследствие мерзлотных процессов. Эта разновидность суглинков (по Б. С. Русанову, 1968 — бурые, по Н. Г. Судаковой, 1969 — неслоистые) обычно приурочена к деятельному слою и, по-видимому, представляет своего рода «мерзлотную кору выветривания» (Судакова, 1969). Положение суглинков среди типично аллювиальных отложений и их свойства убеждают нас, что это в основном пойменно-старичные образования.

Возраст отложений, слагающих 50-метровую террасу, определяется по радиоуглеродным данным и ископаемым находкам. Древесина из верхних («покровных») суглинков с глубины 3 м имеет возраст $40\,600 \pm 550$ лет (индекс МГУ-ИОАН-56)¹, с глубины 8 м — $44\,000 \pm 1900$ лет (индекс МГУ-ИОАН-121). Многочисленные кости принадлежат млекопитающим верхнепалеолитического комплекса (поздний и средний плейстоцен, смешанная фауна по А. Н. Мотузко и др., 1969). В нижних сериях аллювия состав фауны более древний (ранние формы верхнепалеолитического комплекса — длиннорогий зубр, крупная кабановидная лошадь и др.).

Таким образом, верхняя аллювиальная серия 50-метровой террасы может датироваться низами плейстоцена, а ее самая верхняя часть — вероятно, второй половиной позднего плейстоцена. Нижние две серии более древние — среднеплейстоценовые. Если считать, что послераннеплейстоценовый врез Алдана приходится на начало среднего плейстоцена, то условно нижнюю аллювиальную серию 50-метровой террасы можно отнести к середине среднего плейстоцена, а среднюю — к его концу. Не исключено, что погребенный аллювий представляет осадки более древних террас (V и VI) Алдана.

30-метровая аккумулятивно-эрозионная терраса спорадически развита в долине Алдана. Поверхность ее неровная, осложненная многочисленными мерзлотными формами (котлами, буграми и т. д.), вследствие чего верхняя часть отложений частично уничтожена либо переотложена. Сохранившиеся от размыва супесь и суглинки (рис. 2) и, возможно, самая верхняя часть подстилающих их песков (с находками лемминговой фауны, Агаджанян и др., 1969) представляют аллювий 30-метровой

¹ Радиоуглеродные датировки выполнены в Лаборатории по изучению новейших отложений кафедры общей физической географии и палеогеографии географического факультета МГУ.

террасы, формирование которой, по-видимому, происходило в середине второй половины позднего плейстоцена. На это указывает абсолютный возраст древесины из суглинка террасы с глубины 8 м — $35\,300 \pm 1500$ лет (МГУ-ИОАН-123), а также косвенно состав найденной фауны. Как показал А. Н. Мотузко и др. (1969), видовой состав млекопитающих из разреза 30-метровой террасы обеднен за счет выпадения относительно древних форм (мамонта раннего типа, длиннорогого бизона, крупной кабаллоидной лошади).

Нижележащие песчано-галечные отложения, вероятно, не имеют отношения к аллювию 30-метровой террасы и являются, видимо, нижней

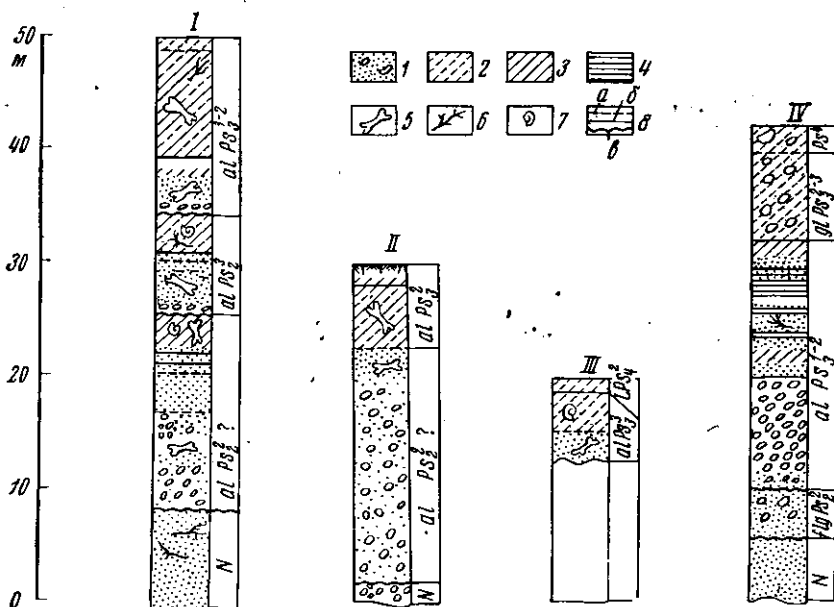


Рис. 2. Схематические стратиграфические колонки по террасам рек Алдана и Тумары

1 — 50-метровая; II — 30-метровая; III — 15–20-метровая; IV — коренной борт долины р. Тумары. Условные обозначения: 1 — песок, гравий, галька, валуны; 2 — супесь; 3 — суглинок; 4 — глина; 5 — костные находки; 6 — растительные остатки; 7 — моллюски; 8 — контакты (постепенный — а, литологический четкий — б, перерыв — в)

частью погребенного аллювия 50-метровой террасы. На это указывает ряд обстоятельств: 1) находки среднеплейстоценовых животных (длиннорогого зубра и крупной кабаллоидной лошади — Русанов, 1968); 2) близкий характер фаций, структуры и текстуры осадков и степени их ожелезнения; 3) сходный петрографический состав гальки. Правда, по данным Н. Г. Судаковой (1969), различия все же имеются, но они в основном касаются количественного содержания песчаников (по Русанову, 1968, процентное содержание песчаников почти равно); 4) близкие мощности, порядок напластования, аналогичное гипсометрическое положение; 5) сходный состав пыльцевых спектров.

О строении 30-метровой террасы также можно судить по разрезам Россыпное и Хара-Алдан, расположенным в 70 и 80 км ниже по течению реки. Здесь в верхних частях 30-метрового уровня вскрываются аналогичные пойменные суглинки с костями позднеплейстоценовых животных (Русанов, 1968), переходящие книзу в серые пески. Последние подстилаются более древним аллювием в пойменных (суглинки) и русловых (пески, галечники) фациях, охарактеризованным средне- и раннеплейстоценовой фауной. В разрезе Россыпное по древесине из верхних су-

глинков В. В. Чердынцевым с соавт. (1969) получена абсолютная датировка $38\,200 \pm 700$ лет.

15—20-метровая терраса Алдана аккумулятивная. Она, так же как и 30-метровая терраса, развита фрагментарно и имеет неровную поверхность, осложненную мерзлотными формами. В разрезе террасы вскрываются супесчано-суглинистые и песчаные осадки (рис. 2) и отмечаются (Русанов, 1968; Мотузко и др., 1969; Агаджанян, Боярская, 1969) находки костей крупных и мелких животных позднего плейстоцена, таких как карликовый мамонт, короткорогий зубр, мелкая кабаллоидная лошадь, настоящий лось и др. Среди грызунов отсутствует лемминг. Пыльцевые спектры аллювия террасы, по данным Т. Д. Боярской (Агаджанян, Боярская, 1969), характеризуются в нижней и средней частях разреза примерно равным соотношением лесных, кустарничковых и травянистых компонентов. В верхней части отложений выпадает пыльца древесной растительности. Геоморфологическое положение и фаунистические находки позволяют датировать возраст террасы концом позднего плейстоцена, а возможно, и началом голоцена.

Таким образом, аллювиальные отложения 50, 30 и 20-метровых террас Алдана района «Мамонтовой Горы» являются образованиями соответственно начала и середины позднего плейстоцена, середины и начала конца позднего плейстоцена и конца позднего плейстоцена (начала голоцена?). Учитывая, что террасы эрозионно-аккумулятивные и мощность аккумулятивной части не превышает 15—20 м, врез Алдана за 30—40 тыс. лет на глубину около 50 м представляется вполне реальным и, по крайней мере, соответствует скорости врезания реки в начале среднего плейстоцена.

Самая низкая 8—10-метровая терраса Алдана широко развита в долине. Поверхность ее несет свежие следы воздействия паводковых вод (прирусловые, валы, старицы и т. д.). В основании террасы выходят грубые песчано-галечные отложения мощностью 1,5 м, выше переходящие в суглинки песчанистые, серые, оглеенные, водонасыщенные, с растительной трухой, костями крупных и мелких млекопитающих (северный олень, зайцеобразные, грызуны и т. д.). Образец древесины, взятый Т. Д. Боярской с глубины 1 м из пойменного суглинка, имеет абсолютный возраст 3140 ± 90 лет (индекс МГУ-ИОАН-43). Это позволяет относить низкую террасу Алдана ко второй половине голоцена.

Прежде чем переходить к возможной корреляции террас Нижнего Алдана с ледниковыми районами Западного Приверхоянья, рассмотрим несколько разрезов долины р. Тумары. Последняя, как известно, после выхода из Муннийского хребта Верхоянских гор пересекает и вскрывает строение нескольких уровней поверхностей. Вблизи гор это плоская равнина, или «язычковый бассейн» по Е. М. Катасонову (1963), обрамленная с юго-запада тремя системами конечноморенных гряд. Ниже по течению гряды переходят в полого-холмистую аллювиально-ледниковую (флювиогляциальную) равнину, обычно сопоставляемую (Вангенгейм, 1961; Катасонов, 1963 и др.) с 50-метровой террасой Алдана. Еще ниже располагается 15—20-метровая терраса, ее поверхность, подобно 30 и 15—20-метровым алданским террасам, сильно переработана мерзлотными процессами, и, наконец, в устьевой части долины широко развит 7—8-метровый уровень, по-видимому, соответствующий 8—10-метровой террасе Алдана.

В береговых обрывах р. Тумары обнажаются две ледниковые толщи, переслаивающиеся разнообразными водными осадками. Строение нижней морены изучено в уступе крутой излучины реки в 50—60 км выше устья. Здесь под мощной толщей аллювия вскрывается галечник и мелкий валунник в песчано-супесчаном заполнителе светло-желтого цвета, местами ожелезненном, слабосцементированном. Грубообломочный материал значительно выветрелый, характеризуется преимущественно

средней окатанностью, неплотной упаковкой и неупорядоченным залеганием. Видимая мощность 15 м. Галечно-валунная толщина, по-видимому, является частично перемытой мореной: Н. П. Куприной (1958) эти отложения относятся к древней морене, а Е. М. Катасановым (1963) — к нижней части единой ледниковой толщи Западного Приверхоянья.

В 18—20 км ниже по правому борту долины, в подмытой части моренной гряды, вскрывается верхняя морена (рис. 2), представленная галечником и валунником. В морене отмечаются находки примитивного мамонта (Куприна, 1958). Подстилающие морену суглинки и галечники, судя по текстуре и структуре осадков, представляют аллювий пойменной и русловой фаций, а нижележащие бурые галечники и валунники, по-видимому, являются флювиогляциальными отложениями, синхронными отмеченной ранее желтой морене. В основании разреза лежат плиоценовые пески с плодами *Juglans cinerea* L. и т. д. (Куприна, 1958).

В 4—6 км ниже по течению, в обнаженном уступе аллювиально-ледниковой равнины, вскрываются эти же отложения, за исключением верхней морены. В пойменных супесях и суглинках найдены кости *Mammuthus primigenius* Blum., *Bison priscus deminutus* W. Grom., *Alces alces* L., *Equus caballus* L. (мелкая форма), а в нижележащих галечниках отмечаются находки более древних животных — *Alces latifrons* Vang. и др. (Русанов, 1968).

Приведенные разрезы р. Тумары свидетельствуют о двух оледенениях Западного Приверхоянья. Верхняя морена на основании палеонтологических данных (поздние формы верхнепалеолитического комплекса) и геоморфологического положения (перекрывает позднеплейстоценовую террасу) может датироваться второй половиной позднего плейстоцена. К этому времени относится образование 30-метровой, а возможно, и 20-метровой террас Алдана.

На начало и середину позднего плейстоцена падает формирование верхней части аллювиальных отложений, слагающих аллювиально-ледниковую равнину. Параллелизация ее с аналогичными отложениями 50-метровой террасы Алдана не вызывает особых трудностей. В пользу этого свидетельствуют геоморфологическое положение, характер отложений и фаунистические находки.

Аллювиальные галечники средней части разреза аккумулятивной равнины Западного Приверхоянья с костями широколобого лося и кабаллоидной лошади, по-видимому, синхронны какой-то части (скорее средней) погребенного аллювия 50-метровой террасы Алдана района «Мамонтовой Горы». В этом случае флювиогляциальные бурые галечники, переходящие выше по течению в желтую морену, вероятно, соответствуют нижней, галечниковой толще 50-метровой террасы Алдана. Строго говоря, древние ледниковые и водно-ледниковые отложения долины р. Тумары на основании своего положения между плиоценовыми песками с неогеновой флорой и галечниками с *Alces latifrons postremis* Vang. могут иметь весьма широкий возрастной диапазон — от конца плиоцена до середины среднего плейстоцена. Однако если исключить поздний плиоцен и ранний плейстоцен, в осадках которых не обнаружено следов холодолюбивой флоры и фауны (Вангенгейм, 1957; Агаджанян, Боярская, 1969 и др.), то первое оледенение Западного Приверхоянья можно датировать первой половиной среднего плейстоцена.

Отложения 15—20-метровой террасы р. Тумары, вскрытые в ее нижнем течении, представлены в верхней части серыми супесью и суглинком, частично заторфованными, с мощным жильным льдом (до 15 м), а ниже — галечником и валунником, хорошо окатанными, аллювиального или флювиогляциального происхождения. В суглинках Э. А. Вангенгейм (1961) отмечает находки позднего мамонта и кабаллоидной лошади, на основании чего возраст террасы датируется поздним плейстоценом. Более низкое гипсометрическое положение ее по отношению к 50-метро-

вому уровню аллювиально-ледниковой равнины позволяет считать временем образования террасы конец позднего плейстоцена и параллелизовать ее с 30-метровой террасой Алдана. К этой же эпохе относится последнее оледенение Западного Приверхоянья.

Таким образом, в нижнем течении Алдана устанавливается шесть террас. Две из них, среднеплейстоценовые погребенные террасы, вскрываются в цоколе высоких уровней («Мамонтова Гора», Россыпное, Хара-Алдан, Тандинское и т. д.). По материалам радиоуглеродного датирования 50, 30 и 20-метровые террасы определяются как позднеплейстоценовые. Низкая терраса (8—10 м) и пойма реки относятся к голоцену. Формирование средне-позднеплейстоценовых террас Алдана, судя по палинологическим и фаунистическим данным, происходило в условиях весьма сурового климата, широкого развития многолетней мерзлоты и интенсивного физического выветривания. Эпохи горно-долинного и предгорного оледенений Западного Верхоянья совпадали со временем накопления погребенного аллювия 50-метровой (середина среднего плейстоцена) и 30-метровой террасами (середина — конец позднего плейстоцена) р. Алдан. Образование покрова аллювиальных галечников Западного Приверхоянья (начало — середина позднего плейстоцена) весьма четко синхронизируется с формированием 50-метровой террасы Алдана. Так называемые покровные суглинки террас Алдана определенно имеют водный генезис. «Покровное» залегание этих отложений объясняется нормальным развитием речной аккумуляции, обычно заканчивающейся накоплением пойменных фаций. Близкая однотипность фаунистических находок в суглинках является следствием относительно малого временного интервала, составляющего, судя по данным радиоуглеродных датировок, несколько тысяч лет. Трудно ожидать, чтобы фауна крупных и мелких млекопитающих за такой короткий промежуток времени эволюционировала в заметных для нас пределах.

ЛИТЕРАТУРА

- Агаджанян А. К., Боярская Т. Д. Природная обстановка нижеалданской впадины во второй половине плейстоцена. — В сб.: Новейшая тектоника, новейшие отложения и человек. Вып. 1. Изд-во МГУ, 1969.
- Алексеев М. Н., Куприна Н. П., Медянцева А. И., Хорева И. М. Стратиграфия и корреляция неогеновых и четвертичных отложений северо-восточной части Сибирской платформы и ее восточного обрамления. Тр. ГИНа, вып. 66, 1962.
- Вангенгейм Э. А. О фауне млекопитающих из четвертичных отложений района нижнего течения Алдана. — Изв. АН СССР. Сер. геогр., № 3, 1957.
- Вангенгейм Э. А. Палеонтологическое обоснование стратиграфии антропогенных отложений севера Восточной Сибири. — Тр. ГИНа, вып. 48, 1961.
- Катасонов Е. М. Мерзлотно-фациальный анализ четвертичных отложений нижней части бассейна р. Тумы. — В кн.: Условия и особенности развития мерзлых толщ в Сибири и на Северо-Востоке. М., 1963.
- Катасонов Е. М., Соловьев П. А. Путеводитель к экскурсии по Центральной Якутии. Якутск, 1969.
- Куприна Н. П. Новые данные об оледенении Западного Верхоянья. — Докл. АН СССР, т. 121, № 6, 1958.
- Мотузко А. Н., Судакова Н. Г., Хорев В. С. О возрасте суглинков алданских террас. — В сб.: Новейшая тектоника, новейшие отложения и человек, № 1. Изд-во МГУ, 1969.
- Русанов Б. С. Биостратиграфия кайнозойских отложений Южной Якутии. М., «Наука», 1968.
- Судакова Н. Г. Лёссовидные суглинки реки Алдан. — В сб.: Новейшая тектоника, новейшие отложения и человек, сб. 1. Изд-во МГУ, 1969.
- Чеботарева Н. С., Куприна Н. П., Хорева И. М. Геоморфология и стратиграфия четвертичных отложений среднего течения Лены и низовий Алдана. — Изв. АН СССР. Сер. геогр., № 3, 1957.
- Чердынцев В. В., Завельский Ф. С., Кинд В. В., Сулержицкий Л. Д., Форова В. С. Радиоуглеродные датировки ГИН СССР, сообщ. IV. — Бюл. Комис. по изуч. четвертич. периода, № 36, 1969.