



УДК (551.4.07:553.81):551.77(571.56)

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЯКУТСКОЙ АЛМАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ В КАЙНОЗОЕ

Ю. И. Лоскутов

Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия

Составлены «возрастные» геоморфологическая и палеогеоморфологические карты Якутской алмазоносной провинции. При этом использован метод картирования «граней» рельефа в эоплейстоценовое, ранне-среднеплейстоценовое и позднеплейстоценовое время. На основе карт восстановлены палеорельеф и палеогидросеть на указанные отрезки времени. Доказана необходимость учета перестройки гидросети при поисках алмазов шихоминералогическим методом.

Ключевые слова: геоморфологическая и палеогеоморфологические карты, палеогидросеть, алмазы.

PALEOGEOGRAPHY OF THE YAKUT DIAMONDIFEROUS PROVINCE IN THE CENOZOIC ERA

Yu. I. Loskutov

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia

The author has compiled an age geomorphological map and a paleogeomorphological map for the Yakut Diamondiferous Province by means of mapping the relief edges in the Eopleistocene, Early-Middle Neopleistocene, and Late Neopleistocene times. Using these maps, the author modelled the paleorelief and paleohydronetwork in the given periods of time. Alteration of hydronetworks should be taken into account in search for diamonds by the mineralogical method.

Keywords: geomorphological and paleogeomorphological maps, paleohydronetwork, diamonds.

DOI 10.20403/2078-0575-2017-6c-110-118

Историю развития рельефа той или иной территории восстанавливают на основании изучения рельефа и слагающих его осадков. Основным инструментом при этом являются геологическая и геоморфологическая карты. К геологическим картам претензий нет, так как методика их построения давно уже создана и успешно применяется. Принципы же построения геоморфологических карт с целью восстановления истории развития рельефа пока окончательно не сформированы, существуют разные подходы к геоморфологическому картированию.

Единицей картирования должны быть морфологические грани рельефа, а основным изобразительным средством (цветом) должен изображаться их возраст. Генезис граней следует показывать штриховкой или определенными площадными знаками. Сложный вопрос методики определения возраста и генезиса граней рельефа рассматривался нами ранее неоднократно [2, 13, 19], поэтому мы не будем останавливаться на нем специально.

По изложенной методике на территорию Якутской алмазоносной провинции мы построили геоморфологическую карту, специализированную на поиски алмазов, в м-бе 1:500 000. На ее основе можно создать комплект палеогеоморфологических карт для различных эпох от юры до позднего неоплейстоцена. Мы ограничились тремя основными россыпеобразующими эпохами (эоплейстоценом, ранним – средним неоплейстоценом и поздним неоплейстоценом).

Район работ весьма обширен: он охватывает бассейны таких крупных рек, как Лена, Оленек, Анабар, впадающих в Северный Ледовитый океан (СЛО), а также Марха, Тунг, Линде. Для удобства восприятия этапов перестройки гидросети мы составили схему современной гидросети (см. рисунок), провели на ней линии главных и второстепенных водоразделов и тем самым обозначили главные бассейны-водосборы: I – бассейн Северного Ледовитого океана, II – бассейн р. Попигаи, III – бассейн р. Анабар, IV – бассейн р. Уэля, V – бассейн р. Оленек, VI – бассейн р. Лена, VII – бассейн р. Мойеро, VIII – бассейн р. Вилюй, IX – бассейн р. Нижняя Тунгуска. Кроме того, мы обозначили места главнейших перехватов гидросети и участки днищ брошенных долин различного возраста.

Наиболее древними являются долины рек бассейна р. Вилюй, которые берут начало с Оленек-Вилюйского плато – Марха, Моркока, Тунг, а также Муна (бассейн р. Лена) и Силигир (бассейн р. Оленек). В верховьях они наследуют в основном раннемеловые (и даже среднеюрско-раннемеловые), а затем и позднемеловые палеодолины. Так, позднемеловая лено-оленекская денудационная поверхность выравнивания (ПВ) в виде долин-«заливов» проникает в раннемеловую бэкэ-мунскую ПВ, бэкэ-мунская – в среднеюрско-раннемеловые мархинские ПВ, а мархинские ПВ – в среднетриас-раннеюрские дабаанские ПВ.

Чтобы лучше понять, какие изменения в рельефе территории начались в эоплейстоцене, кратко

рассмотрим историю развития рельефа на предыдущих этапах кайнозоя – в палеогене и неогене. К настоящему времени от *палеогеновых* аллювиальных отложений сохранились небольшие фрагменты на юге территории в пределах Марха-Хоруонкинской денудационно-аккумулятивной равнины. Самый северный фрагмент находится на водоразделе рек Тюнг и Тюкян юго-западнее устья р. Мал. Салакут, левого притока Тюнга. По данным М. И. Плотниковой и др. [24], на водоразделе Тюнга и Мархи в палеогене существовал обширный озерно-аллювиальный бассейн, в который впадали реки, текущие с северного направления. Но поскольку четко обособленных русел рек в пределах этой равнины не существовало, то и ожидать каких-либо крупных скоплений алмазов здесь не приходится.

В олигоцене (а на севере – с позднего мела) в результате восходящих движений и затем замедления их стала формироваться эбеляхская денудационная поверхность выравнивания ($K_2(P_3)-N_1$). Выравнивание рельефа и формирование кор химического выветривания в позднем олигоцене – раннем миоцене зафиксировано повсеместно к северу от изучаемой площади – на островах СЛО и на его побережье [14].

Важнейшей особенностью эбеляхской ПВ является то, что в ее пределах сохранились фрагменты озерно-аллювиальной равнины позднемелового возраста, распространявшейся на юг до $69^{\circ}50'$. Озерно-аллювиальные позднемеловые отложения сохранились в долинах современных рек (абс. выс. до 60 м) и на водоразделах (абс. выс. 140–220 м) в виде холмов или на вершинах холмов, сложенных кембрийскими породами, а также в палеодолинах на водоразделах. Мощность этих отложений достигает 36 м. Таким образом, можно сказать, что рельеф эбеляхской ПВ «вырезан» из верхнемеловых осадков.

Осадками, коррелятными образованию эбеляхской ПВ, мы считаем олигоценовые аллювиальные отложения на юге территории [21]. Авторы указанной статьи полагают, что в пределах широкой аллювиальной равнины стали обособляться узкие слабоврезанные речные долины, разделенные невысокими (15–30 м над днищами долин) плоскими водоразделами. В составе аллювия олигоценовых рек преобладают грубообломочные гравийно-галечные отложения, что свидетельствует об усилении эрозии на Оленек-Вилуйском плато. В это время усиливается размыв алмазоносных трубок, а в олигоценовых отложениях наблюдаются максимальные концентрации минералов – спутников алмаза [24].

На всей остальной исследуемой площади следов палеогеновых рек в виде эрозионных или аккумулятивных террас не выявлено.

На правом берегу р. Лена палеогеновые отложения сохранились в северной части Хараулахских гор в наложенных впадинах-грабенах в долинах рек Кенгдей, Сого, Хорогор, Суоллах-Хорогор, Кун-

га, в Булунканской котловине, на западном берегу Быковской протоки на абс. выс. 20–180 м. Представлены они континентальной (озерные, озерно-болотные, озерно-аллювиальные отложения) угленосной толщей (белые глины, пласты бурых углей, песчаники с сидеритовыми конкрециями, конгломераты, алевриты, аргиллиты) мощностью более 1300 м на р. Кенгдей [6]. Возраст пород довольно надежно устанавливается по палеонтологическим остаткам: накопление угленосных осадков происходило главным образом в эоцене, захватывая конец палеоцена и начало олигоцена.

В неогене, точнее в *плиоцене*, на юге территории образовалась обширная аллювиальная равнина, формирование которой происходило в специфической обстановке, когда небольшие блуждающие реки отлагали маломощный (от 7 до 12, редко 15 м) аллювиальный покров [10]. По данным М. И. Плотниковой и др. [24], неогеновые реки несли более грубообломочный материал, чем палеогеновые. Среди обломочного материала преобладали слабоокатанные окремненные нижнепалеозойские породы, увеличилась роль продуктов размыва пород трапповой формации. Все это свидетельствует об усилении глубинной эрозии в пределах Оленек-Вилуйского плато. В это время в днище Кюленке-Муна-Кэлимээрской палеодолины отлагались маломощные (в основном 1,5–3,5 м) так называемые табагинские галечники.

В позднем плиоцене при стабильной тектонической обстановке начала формироваться куонамская придолинная ПВ ($N_2^3-E_1$), имеющая современные абсолютные высоты 120–180 м. Развита она главным образом в пределах долины палео-Лены, на юге территории, представляя собой ее днище, а также в долине р. Оленек. На вершинах холмов на этой ПВ сохранились остатки «табагинских галечников».

Эоплейстоценовый этап охватывает интервал времени от 0,8 до 2,6 млн лет, т. е. длительность его составляет 1,8 млн лет. Это больше, чем весь неоплейстоцен. В это время рельеф территории был близок к современному. Наиболее высокие отметки рельефа отмечены на западе и юго-западе территории в пределах восточного склона Анабарского щита и Оленек-Вилуйского ступенчатого плато. Здесь были широко развиты бэкэ-мунская раннемеловая, мархинские среднеюрско-раннемеловые и дабаанские среднетриасовые-раннеюрские денудационные ПВ, еще не «изъеденные» четвертичной эрозией. Центральную часть территории занимала позднемеловая лено-оленокская денудационная ПВ, а на севере, востоке и юго-востоке – эбеляхская ($K_2(P_3)-N_1$) и куонамская ($N_2^3-E_1$) ПВ, являющиеся придолинными по отношению к палео-Лене.

На севере территории (побережье моря Лаптевых) Суоламо-Бурская эрозионно-аккумулятивная-низменность в эоценовое время представляла собой пресноводно-морской бассейн, на северо-



№ 6с ♦ 2017

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11

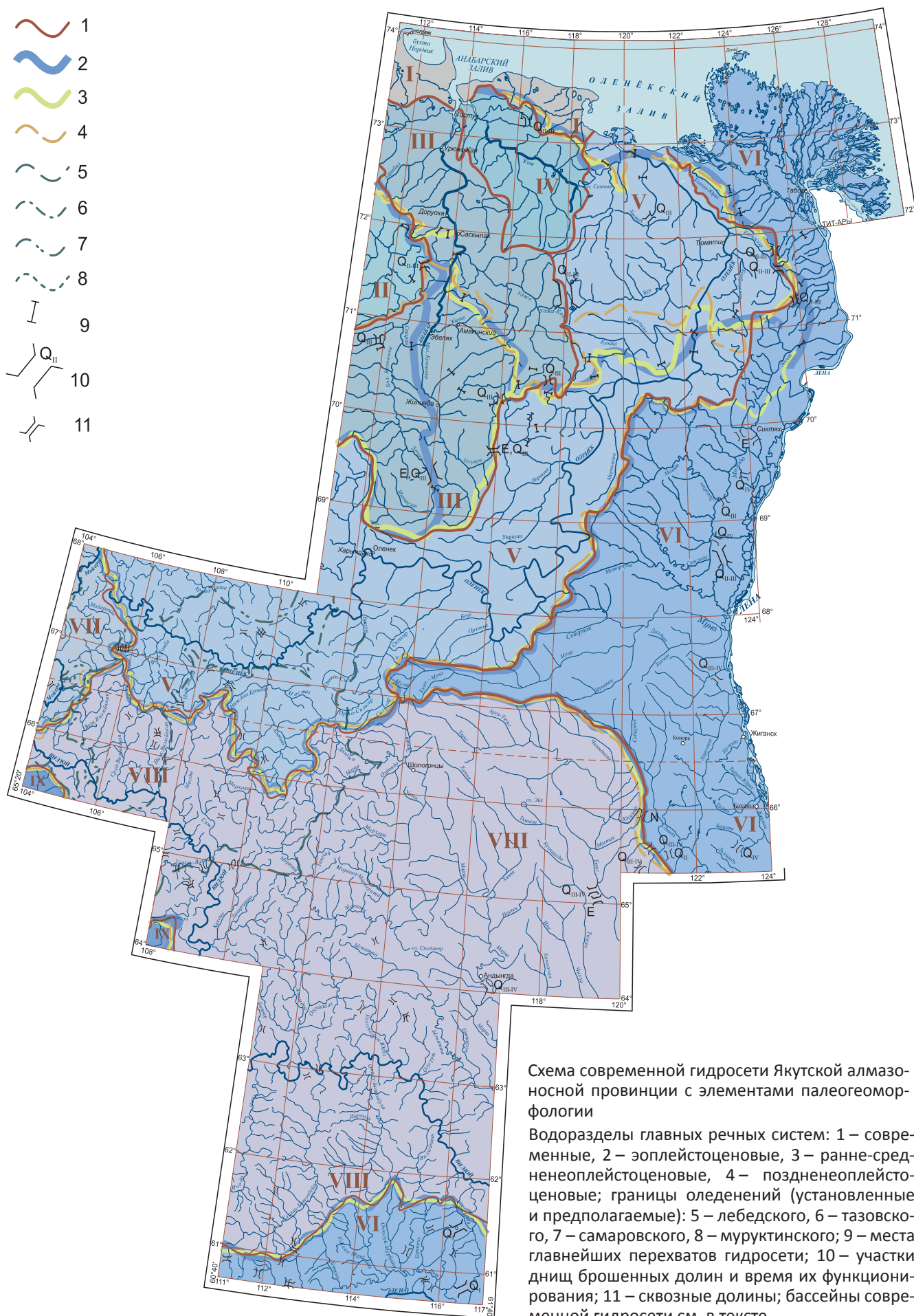


Схема современной гидросети Якутской алмазонасной провинции с элементами палеогеоморфологии

Водоразделы главных речных систем: 1 – современные, 2 – эоплейстоценовые, 3 – ранне-среднеплейстоценовые, 4 – позднеплейстоценовые; границы оледенений (установленные и предполагаемые): 5 – лебедского, 6 – тазовского, 7 – самаровского, 8 – муруктинского; 9 – места главных перехватов гидросети; 10 – участки днищ брошенных долин и время их функционирования; 11 – сквозные долины; бассейны современной гидросети см. в тексте

востоке отделенный от СЛО кряжами Прончищева и Чекановского.

В раннем эоплейстоцене на левом берегу р. Лена происходила выработка сюнгуденской придолинной денудационной ПВ (E_1^1) с абс. выс. 80–140 м, представляющей собой днище палео-Лены. Затем в эту ПВ была врезана черендейская эрозионно-аккумулятивная надпойменная терраса ($E_1^{2\text{сн}}$). Фрагменты этой террасы сохранились в Кюленке-Муна-Кэлимээрской долине палео-Лены, а также в низовьях рек Молодо, Тюнг, Марха и ее притоков Ханья, Накын и др.

В позднем эоплейстоцене произошло значительное поднятие территории (или понижение базиса эрозии), а затем его замедление. В результате образовалась тустахская аккумулятивная и эрозионно-аккумулятивная надпойменная терраса ($E_2^{1\text{тс}}$), наблюдаемая на многих реках и далеко заходящая в их верховья.

В целом же план гидросети эоплейстоценового времени на юге территории практически полностью сохранился до настоящего времени, перестроен гидросети не отмечается. Наибольшие изменения были на востоке территории, где закартирована широкая палеодолина р. Лена, находящаяся на ее левом берегу и прослеживаемая на север, где через сквозную долину, занятую в настоящее время р. Келимээр, она впадала в палеобассейн. По мнению Р. О. Галабалы [3], существовавшая в то время водная артерия не была связана с р. Лена, и он называл эту реку палео-Молодо.

Плиоценовые аллювиальные отложения сохранились к настоящему времени не только в депрессионных понижениях и на сюнгуденской денудационной (E_1^1), но и на куонамской ПВ. Поэтому мы можем предполагать, что выработка куонамской ПВ водами палео-Лены происходила в основном в плиоцене, а в эоплейстоцене в нее уже врезалась сюнгуденская ПВ и начались разрушение и смыв накопленных аллювиальных отложений с алмазами.

Лено-оленинская и эбеляхская ПВ на этой площади имели придолинный характер. Все эти уровни (за исключением самого древнего) наблюдались и на Оленекском поднятии, и на кряже Чекановского. Кряж Прончищева был ниже, и на нем сохранилась лишь эбеляхская ПВ в виде изолированных площадей, слагающих самые высокие водоразделы.

По долинам основных современных рек широко развита куонамская ($N_2^3-E_1$) придолинная ПВ, по наличию остатков которой мы и восстановили гидросеть этого времени. Основные ее отличия следующие.

1. Река Анабар в эоплейстоценовое время текла с севера на юг и впадала в р. Оленек через р. Биректе. В современном рельефе сохранилась брошенная долина, по которой р. Анабар через р. Усумун впадала в р. Биректе. Верховья р. Анабар на севере узкой перемычкой, сложенной ле-

но-оленинской ПВ, были отделены от рек, текущих на север. Южное направление течения р. Анабар подтверждается ориентировкой левых притоков, впадающих в него под острыми углами. Заметим, что эти притоки в своих верховьях освоили остатки альб-сеноманской гидросети.

2. Река Бол. Куонамка впадала не в р. Анабар, а через долину приустьевой части р. Старая и сквозную долину – в р. Попигай, которая, в свою очередь, впадала в пресноводный бассейн в Попигайской котловине.

3. На месте р. Уджа и других северных рек располагался обширный мелководный пресноводноморской бассейн (по В. В. Жукову и др. [12]). Но, возможно, это была приморская озерно-аллювиальная равнина. Мы придерживаемся первой точки зрения, так как на междуречье Куойка – Беенчиче найдены хорошей сохранности фораминиферы, обитающие на литорали холодного моря нормальной солености. В то же время здесь имеются многочисленные пресноводные диатомеи. На юге берег бассейна ограничивался куонамской ПВ, которая занимала здесь большие водораздельные площади и протягивалась на северо-восток, соединяясь с кряжем Чекановского и отделяя бассейн в долине р. Биректе. Куонамская ПВ слагает северо-западную оконечность кряжа Чекановского и большую часть кряжа Прончищева. Кроме того, она узкой полосой окаймляет Оленекское поднятие.

4. Река Оленек в эоплейстоценовое время не огибала с запада Оленекское поднятие, направляясь на север, а текла на восток, впадая через Кютюнгдинскую долину в палео-Лену. Реки Беенчиче и Куойка (левые притоки р. Оленек) в это время текли в противоположном направлении – на северо-запад – и впадали в палеобассейн.

5. Наиболее значительные изменения были на востоке территории, где закартирована широкая палеодолина р. Лена, находящаяся на ее левом берегу и прослеживаемая на север, где она через сквозную долину, занятую в настоящее время р. Келимээр, впадала в палеобассейн.

В дельте Лены в это время формировалась аллювиальная поверхность выравнивания, сложенная трофимовской свитой предположительно эоплейстоценового возраста. Предполагается, что эоплейстоценовые осадки формировались и на Северо-Сибирской низменности, но конкретных материалов, подтверждающих это, нет.

Ранее мы отмечали, что аллювиальные осадки эоплейстоценового возраста в дельте р. Лена были принесены палео-Леной. Поэтому мы полагаем, что в месте изгиба современной Лены ниже устья р. Крестях мощный водоток палео-Лены в плиоцен-эоплейстоценовое время разделялся на два рукава, один из которых устремлялся по Келимээрской сквозной долине на север и далее на северо-запад, а другой протекал восточнее современной р. Лена и впадал непосредственно в СЛО.

На листах R-51, 52 геоморфологической карты мы показали фрагменты плиоцен-ранннеоплейстоценовой аккумулятивной озерно-аллювиальной ПВ, сохранившейся главным образом в виде покровных отложений на наиболее высоких водоразделах. Предполагается, что эти отложения перекрывали весь рельеф вплоть до 70° с. ш. Поэтому на палеогеоморфологической карте эоплейстоценового этапа следовало бы большую часть территории указанных листов перекрыть плиоценовыми осадками. Однако мы решили показать лишь современные фрагменты этих отложений, несколько увеличенные по площади.

Палеогеоморфологическая карта на **ранне-среднеоплейстоценовый этап** охватывает промежуток времени от 130 до 800 тыс. лет назад.

Четвертичный период в целом характеризует-ся общим поднятием севера Евразии. Прерывистый характер поднятия привел к созданию серии террас на рр. Лена, Анабар, Оленек и на некоторых их притоках. В раннем неоплейстоцене образовались пеледуйская (Q_{II}^{1pl}) и орунчанская (Q_{II}^{2or}) террасы, а в среднем – бестяхская (Q_{II}^{1bs}) и четвертая надпойменные террасы ($4Q_{II}^{3+4}$).

Фрагменты *пеледуйской террасы* на листе R-51 зафиксированы всего в одном месте – в низовьях р. Молодо на ее левом берегу [4], а на листе Q-50, 51 она развита почти по всем рекам и является третьей надпойменной террасой.

На листе R-52-I, II пеледуйская терраса эрозионная, ее абсолютная высота 220–240 м [7].

Аллювиальные нижнечетвертичные отложения известны также вдоль Быковской протоки дельты р. Лена (на геоморфологической карте они не показаны), где в двух небольших выходах залегают на палеозойском цоколе высотой 10–12 м [9]. Отложения представлены плохо сортированными галечниками и грубозернистыми кварц-полевошпатовыми песками мощностью 2–4 м. Среди галек преобладают палеозойские известняки (до 70%), много крем-нелых пород, кварца, кварцитов. По сравнению с эоплейстоценовыми отложениями в них нет обломков лигнитизированной древесины, выветрелых галек, железисто-карбонатных корок, и они менее ожелезнены. Предполагается, что нижнечетвертичные отложения широко распространены в дельте р. Лена под более молодыми осадками.

Орунчанская терраса развита практически по всем крупным рекам и их притокам и занимает положение второй надпойменной террасы.

Следует отметить, что раннеоплейстоценовые террасы отмечаются в том числе в самых верховьях рек и в их притоках, что свидетельствует о широком развитии в это время гидросети, которая сохранилась практически без изменений до настоящего времени.

5-я (бестяхская) надпойменная терраса закартирована на рр. Лена, Оленек, Анабар (в том числе и на его притоках), в низовьях рр. Молодо,

Моторчуна, Муна, Тюнг. Площадь распространения ее гораздо меньше, чем более древних террас. Абсолютные высоты террасы изменяются от 160 до 220 м, относительные – от 100 до 140 м. Терраса большей частью скульптурная, а также эрозионно-аккумулятивная. Мощность аллювия варьирует от 0 до 32 м.

Террасовидная 100-метровая эрозионная ПВ (Q_{II}^{1}), возрастной аналог пятой надпойменной террасы, широко развита на междуречье Лена – Анабар – Оленек севернее их притоков – Уджа и Бур. Абсолютные высоты поверхности изменяются от 80 до 120 м, местами понижаясь к северу до 60 м. Поверхность выработана в меловых и юрских породах. В пределах террасовидной поверхности имеются многочисленные эрозионные останцы с остатками на вершинах холмов плиоценового (?) аллювия небольшой мощности.

На севере в средне-поздннеоплейстоценовое время существовали аллювиально-морской бассейн (мощность осадков до 55 м) и озерно-аллювиальная равнина, или же, по В. В. Жукову и др. [12], крупный мелководный пресный бассейн – «бореальный бассейн подтопления» (Q_{II}^{1}).

На листах Q-50, 51 довольно широко развит тобольский (бестяхский) аллювий, который образовался в максимальную стадию доледникового (досамаровского) вреза. Практически везде он перекрыт более молодыми осадками и лишь в виде узких полос над пойменными террасами рек Лена, Тюнг, Хоруонгга, Хяхчаан выходит на поверхность и показан нами как террасовидная ПВ.

Четвертая надпойменная терраса (Q_{II}^{3+4}) распространена на крупных реках – Лена, Анабар, Оленек. На листе R-51 она зафиксирована на р. Лена и в нижних течениях ее левых притоков Молодо, Сюнгюде, Моторчуна, Муна. Высота террасы изменяется от 20–60 м на мелких реках и до 70–150 м – на крупных, абс. выс. 80–180 м. Терраса большей частью цокольная с аллювием мощностью до 35 м, иногда скульптурная. В бассейнах рр. Уджа, Бур терраса представляет собой аккумулятивную равнину с мощностью аллювия до 30–35 м.

На склонах Анабарского щита имеются следы тазовского оледенения (Q_{II}^{4}) – так называемые «валунные суглинки» мощностью до 15 м.

В среднеоплейстоценовое время в долине р. Лена, в результате подпруживания ее ледниками, образовался обширный проточный бассейн, в котором отлагались, в частности, озерно-аллювиальные осадки мавринской свиты (Q_{II-III}) в «обстановке заволакивания долин наносами» [10]. Осадки этого бассейна прослеживаются и в долинах нижнего течения рр. Линде, Тюнг, Тюкян и Чили.

Озерно-аллювиальная террасовидная ПВ самаровского времени (Q_{II}^{2}), не перекрытая осадками позднеоплейстоценового времени, закартирована только в одном месте – на левом берегу р. Молодо ниже устья ее левого притока р. Тирехтэх.

Основные изменения в гидросети ранне-среднелепестового времени в северной части территории по сравнению с современным положением следующие.

1. Река Дюкэн (правый приток р. Бол. Куонамка) в верховьях через брошенную в настоящее время долину через р. Биригиндэ перехватывала (как и в лепестовое время) верховья р. Мал. Куонамка с ее крупным левым притоком р. Мюнюсэн.

2. Река Бол. Куонамка отсоединилась от бассейна р. Попигай и стала впадать в р. Мал. Куонамка, как и в настоящее время.

3. Река Анабар, в результате «пятеющей эрозии» в верховьях размыв узкий перешеек и стала впадать в «бореальный бассейн подтопления» [12], сменив направление течения с южного на северное.

4. Река Бур текла в противоположном направлении и через р. Уджакан впадала в р. Уджа.

5. Река Оленек, как и в лепестовое время, по-прежнему впадала через Кютюнгдинскую долину в палео-Лену, только левый приток в результате «пятеющей эрозии» значительно продвинулся на север, огибая Оленекское поднятие.

6. Через палеодолину, освоенную в настоящее время р. Келимээр, в среднелепестовое время проходил водораздел (как и в настоящее время). На север от этого водораздела текла р. палео-Келимээр, впадавшая в палеобассейн, из которого на север вытекала река (ныне это низовья р. Оленек) и впадала в СЛО. К югу от водораздела сток осуществлялся на юг и затем через узкую долину р. Экеит в основную долину палео-Лены.

Однако на юге территории (листы Q) в среднелепестовое время общий план гидросети оставался прежним, а эрозия рек была ослаблена из-за высокого стояния базиса эрозии, обусловленного наличием подпрудного бассейна в долине р. Лена. Возможно, высокое положение базиса эрозии было обеспечено также наиболее значительной трансгрессией этого времени, которая достигала отметок 60–80 м [11] либо даже 100–120 м [18]).

Поздний лепесток охватывает период между 10 и 130 тыс. лет назад и включает в себя два межледниковья – казанцевское (саняхтахское) и каргинское (нижнеякутское), разделенные муруктинским (нижнезырянским = натарским) оледенением, и завершается позднемуректинским (сартанским = верхнезырянским = верхнеякутским) оледенением. Во время межледниковий были сформированы третья (в основном цокольная, реже аккумулятивная) и вторая (эрозионно-аккумулятивная, реже скульптурная) надпойменные террасы.

В идеальном случае следовало бы построить палеогеоморфологические карты на все четыре вышеперечисленных подразделения позднего лепестка. Но мы, восстанавливая палеорельеф на весь период позднего лепестка, были вынуждены на карте объединять аккумулятивные ПВ, отдавая предпочтение наиболее распространенным.

В позднелепестовое время по долинам рек формировались, как уже отмечалось, вторая и третья надпойменные террасы; все они для упрощения показаны как аккумулятивные, хотя в их пределах имеются местами и эрозионные (скульптурные) участки. В Уджа-Сектеяхской и Бурской впадинах, в Попигайской котловине, на Северо-Сибирской низменности в это время отлагались озерно-аллювиальные осадки, а на севере и востоке Анабарского кряжа – ледниковые и водно-ледниковые образования Муруктинского оледенения.

В позднем лепестке в периоды понижения базиса эрозии в бассейнах рр. Муна, Арга-Тюнг в верхнекембрийских карбонатных отложениях формировались карстовые воронки, заполняемые железненными осадками [16].

Третья надпойменная терраса ($3Q_{III}^1$) в пределах листов R-50, 51 распространена практически на всех крупных реках и их притоках, но ее нет в их верховьях. Относительная высота ее изменяется от 20–30 до 60–120 м, мощность аллювия – от 0,6–20 до 35–40 м. Терраса в основном цокольная, редко аккумулятивная, еще реже скульптурная.

В пределах листов Q-50, 51 третья надпойменная терраса позднелепестового возраста отсутствует, так как она «переведена» авторами [10] в пеледуйскую террасу (Q_{IPI}^1). Отсутствие следов позднелепестового казанцевского аллювия на реках здесь можно объяснить стабильным тектоническим состоянием территории и постоянным базисом эрозии, когда воды рек текли транзитом, не врезаясь и не осуществляя боковой эрозии. Этому способствовало наличие в это время бассейна подтопления в долине р. Лена. Следует полагать, по видимому, что процессы врезания и формирования третьей террасы в низовьях р. Муна (лист R-51) не успели затронуть ее долину выше по течению, как раз начиная с границы листов Q-50, 51.

На исследуемой территории в это время формировалась **вторая надпойменная терраса** ($2Q_{III}^3$), которая распространена более широко, чем третья – практически по всем рекам, в том числе и в их верховьях. На листах Q-50, 51 на большинстве рек эта терраса «переведена» авторами [10] в орунчанскую террасу (Q_{Ior}^2).

В муруктинское (натарское) время (Q_{III}^2) р. Лена в районе «Ленской трубы» была подпружена ледником, образовался проточный водоем, полностью закрывавший долину палео-Лены и основные понижения [5]. Позднелепестовые озерно-аллювиальные осадки (супеси, суглинки, пески) сохранились в современных долинах рек, речек и ручьев практически повсеместно южнее «Ленской трубы». Большие площади они занимают в пределах Марха-Хоруонгинской денудационно-аккумулятивной долины; сохранились они и по бортам долин в низовьях рек Чили, Тюкян, Тюнг, Хаччан, Кюленке, Хоруонга.

В позднелепестовое время изучаемая территория находилась вне ледниковой зоны



в перигляциальных условиях. Близость верховьянских ледников сказалась в образовании аккумулятивной равнины (абс. выс. 160–220 м) на левом берегу р. Лена и на междуречье Тюнг – Коночаан. Равнина сложена пылеватыми покровными криогенно-эоловыми отложениями муруктинско-сартанского возраста.

Ледниковые отложения муруктинского горизонта на левом берегу р. Лена обнажаются только в береговых обрывах в районе пос. Жиганск и всюду перекрыты более молодыми осадками начиная с каргинских.

В позднем неоплейстоцене на водораздельных поверхностях с современными абс. выс. 160–420 м формировались покровные глины и суглинки эйкской свиты (Q_{III}^{2-4}) за счет разрушения подстилающих юрских отложений. Генезис покровных образований эйкской свиты сложный – озерный, болотный, делювиальный, солифлюкционный, криогенный.

В конце Q_{III} началась неотектоническая перестройка СЛО, совпавшая с сартанским оледенением (Q_{III}^4). Произошла глубокая регрессия океана (22–11 тыс. лет назад), уровень моря упал до –100...–300 м [23], обнажился весь Лаптевоморский шельф. Существует множество оценок изменения уровня Мирового океана в позднем неоплейстоцене. Так, по обобщенным данным А. О. Селиванова [22], понижение уровня Мирового океана в Q_{III} изменялось от 52 до 170 м. После сартанского оледенения вновь началась трансгрессия и в интервале 11,2–10, 2 тыс. лет назад возникло море Лаптевых [17].

Сартанское оледенение оставило свои следы на левом берегу р. Лена в виде ледниковых и лессовых образований. В районе Жиганска имеются только ледниковые валуны и галька верховьянских пород, залегающих на каргинских и более древних отложениях. Лессовые образования аналогичны муруктинско-сартанским, а аллювиальные отложения сартанского времени известны лишь в одном месте – в 7 км южнее Жиганска, где они слагают 18–26-метровую террасу р. Лена [10].

В целом гидросеть позднеленоплейстоценового этапа на юге территории не отличалась от современного плана гидросети. Перестройки гидросети нигде не отмечаются. Единственное отличие – это наличие в долине палео-Лены подпрудного проточного бассейна, куда и впадали все реки в позднем неоплейстоцене.

Отличия гидросети позднеленоплейстоценового времени на севере территории от современной следующие.

1. Река Анабар и ее правый приток р. Мал. Куонамка вновь поменяли направление течения на обратное и через долины р. Усумун (приток р. Мал. Куонамка) и р. Биректе (приток р. Оленек) стали впадать в р. Оленек. Неопровержимое доказательство этому – наличие сквозной долины (где имеются и третья, и вторая надпойменные террасы)

в районе оз. Ничалах между рр. Усумун и Биректе. Этот факт был установлен при геологической съемке м-ба :200 000 [15, 25].

2. Река Уджа также сменила направление течения на противоположное – через брошенную долину в верховьях ее правого притока р. Уджакан она соединялась с р. Бур и текла на восток.

В начале позднеленоплейстоценового времени имела место бореальная (казанцевская) трансгрессия, уровень моря поднимался до +7 м [23]. Считается, что трансгрессия доходила только до хребта Прончищева [20]. Однако ранее мы отмечали, что на севере Северо-Сибирской низменности в Q_{II-III} существовал аллювиально-морской бассейн – «бореальный бассейн подтопления», по В. В. Жукову и др. [12], максимальная фаза которого была в казанцевское время. Отметим также, что в начале Q_{III} значительная часть Таймыра была залита морем [8]. Существование «бассейна подтопления» на севере и объясняет изменение течения рр. Анабар и Уджа на противоположное: существенно повысился базис эрозии бассейна и реки были «вынуждены» сменить направление течения.

Обратное направление течения указанных рек сохранялось вплоть до каргинского времени включительно, когда произошла вторая бореально-арктическая трансгрессия (46–22 тыс. лет назад) и море ингрессивно заходило в долины рек [26]. Уровень моря при этом поднялся до +10–15 м [27].

3. Река Оленек по-прежнему огибала Оленекское поднятие с юга и впадала через Кютюнгинскую впадину в палео-Лену. Северный палеоприток р. Оленек (современный Оленек) продвинулся на север (по сравнению со среднеленоплейстоценовым временем) в результате «пятящейся» эрозии, но еще не соединился сдвигающимся к нему навстречу притоком палео-Лены. Об этом свидетельствуют отсутствие террас и явно молодой врез на отрезке р. Оленек от устья ее левого притока р. Бур до устья р. Суордаах.

Выводы

На основе анализа геоморфологических и палеогеоморфологических карт Якутской алмазоносной субпровинции можно сделать следующие выводы:

1. Рельеф территории является ярусным и разновозрастным. При этом чем выше находится денудационный уровень, тем он древнее.

2. Денудационный рельеф преобладает над аккумулятивным в соотношении примерно 3:1.

3. Денудационные ПВ, сохранившиеся в современном рельефе, преимущественно мезозойские: наиболее древние из них дабаанские ПВ (T_2-J_1) распространены по окраинам Анабарского щита и в пределах Оленек-Вилуйского ступенчатого плато. Основную же площадь занимают лено-оленекская (K_2) и эбеляхская ($K_2(P_3)-N_1$) ПВ. О стабильной тектонической обстановке свидетельствуют также

сохранившиеся на междуречье Оленека – Анабара на эбеляхской ПВ фрагменты альб-сеноманской гидросети, а в долинах современных рек и на водоразделах – размытые остатки озерно-аллювиальных альб-сеноманских отложений.

4. Современная гидросеть расположена в долинах рек, отдельные фрагменты которых возникли в разное время: от мела до квартера. В целом же современная гидросеть региона является унаследованной с плиоценовой (а скорее всего, с миоценовой) эпохи, так как придолинная куонамская ПВ ($N_2^3-E_1$) прослеживается практически по всем основным современным водотокам.

В *эоплейстоценовое* время изменения гидросети (по сравнению с современной) были следующие:

а) р. Бол. Куонамка не соединялась с р. Мал. Куонамка, а через р. Старая впадала в Попигайскую котловину;

б) р. Анабар текла на юг и через рр. Мал. Куонамка, Усумун и Биректе впадала в Оленек;

в) р. Оленек огибала Оленекское поднятие с юга и впадала через Кютюнгдинский грабен в палео-Лену.

В *среднелепистоценовое* время р. Бол. Куонамка соединилась с р. Мал. Куонамка, образовав р. Анабар, которая в результате регрессивной эрозии размыла узкий перешеек в его верховьях и стала течь на север; р. Оленек по-прежнему впадала в палео-Лену. Река Бур в это время текла в противоположном направлении – через р. Уджакан она впадала в р. Уджа.

В *позднелепистоценовое* время р. Анабар в результате подпруживания ее устья бореальным бассейном и повышения базиса эрозии вновь стала впадать через указанные реки в р. Оленек, который по-прежнему впадал в палео-Лену. Река Уджа сменила направление течения на противоположное – через брошенную долину в верховьях ее правого притока р. Уджакан она соединялась с р. Бур и текла на восток.

В муруктинское время р. Лена в районе «Ленской трубы» была подпружена ледником и образовался водоем, полностью закрывавший территорию долины палео-Лены и основные понижения [5]. В конце Q_{III} началась неотектоническая перестройка СЛО, совпавшая с сартанским оледенением (Q_{III}^4). Произошла глубокая регрессия СЛО (22–10 тыс. лет назад), уровень моря упал до –100...–300 м, Лаптевоморский шельф оголился [24]. После сартанского оледенения вновь началась трансгрессия, и 11,2–10,2 тыс. лет назад возникло море Лаптевых [18].

5. Северная часть исследуемой территории представляет собой побережье моря Лаптевых, которое на протяжении всего кайнозоя периодически затоплялось морем. Так, Суоламо-Бурская эрозионно-аккумулятивная низменность в *плиоцен-эоплейстоценовое* время представляла собой пресноводно-морской бассейн, на северо-востоке отделен-

ный от СЛО кряжами Прончищева и Чекановского. В *среднелепистоценовое* время (Q_{III}^1), на севере площади также существовал аллювиально-морской бассейн, постепенно переходящий в крупный мелководный пресный бассейн. Широко развита была и 100-метровая эрозионная ПВ (Q_{III}^1) с остатками неогенового аллювия на вершинах холмов. На склонах Анабарского щита находился ледник; сохранились следы этого оледенения (тазовского, Q_{III}^4) в виде «валунных суглинков» мощностью до 15 м. В *позднелепистоценовое* время на северном побережье Северо-Сибирской низменности на палеогеоморфологической карте мы показали морскую аккумулятивную ПВ муруктинско-каргинского времени, «сняв» озерно-аллювиальные (Q_{III}^4 sr) и криогенные образования (Q_{III}^{2-4}). По данным Д. Ю. Большинова и др. [1], здесь 130–70 тыс. лет назад (Q_{III}^1 – Q_{III}^2) существовал морской бассейн, 70–30 тыс. лет назад постепенно превратившийся (Q_{III}^2 – Q_{III}^3) в пресноводный.

Таким образом, указанные выше перестройки гидросети необходимо учитывать при поисках алмазов шлихоминералогическим методом.

Достоверность изложенных выше палеогеоморфологических реконструкций зависит не только от методически правильного анализа рельефа, но и в гораздо большей степени от стратификации кайнозойских отложений. Здесь существуют большие проблемы, связанные с тем, что геологические материалы по кайнозою, полученные во время государственных съемок м-ба 1:200 000, в значительной мере устарели. Появились новые стратиграфические схемы, изменился даже объем квартера: нижняя граница четвертичных отложений с 0,8 млн лет опустилась до 1,8, а сейчас уже и до 2,6 млн лет. А основные россыпные месторождения алмазов связаны как раз с четвертичным периодом. Поэтому мы полагаем, что изучение кайнозойских отложений Якутской алмазоносной провинции является крайне необходимым.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Большинов Д. Ю.** Новые представления о палеогеографии плейстоцена Арктики и Антарктики // Отечественная геоморфология: прошлое, настоящее, будущее: матер. XXX Пленума Геоморф. комиссии РАН. – СПб., 2008. – С. 34–35.
2. **Время и возраст рельефа** / Б. П. Агафонов, Г. С. Ананьев, В. М. Белоусов и др. – Новосибирск: Наука, 1994. – 192 с.
3. **Галабала Р. О.** К истории развития речной сети бассейна нижнего течения р. Лены // Проблемы геоморфологии и неотектоники платформенных областей Сибири. – Новосибирск: Наука, 1970. – С. 264–272.
4. **Галабала Р. О., Гордин В. А.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист R-51-XXIII, XXIV. Объяснительная записка. – М., 1969. – 86 с.
5. **Галабала, Р. О., Минаева Ю. И.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист R-51-



XXXIII, XXXIV. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1968. – 64 с.

6. **Геологическая** карта СССР. Масштаб 1:1 000 000. Лист R-(50)–52 – Тикси. Объяснительная записка / отв. ред. А. А. Межвилк, Ф. Г. Марков. – Л., 1983. – 135 с.

7. **Гогина Н. И., Грошин С. И.** Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист R-52-I, II. Объяснительная записка. – М., 1976. – 83 с.

8. **Государственная** геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000. Лист S-47–49 – оз. Таймыр. Объяснительная записка. – СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1998. – 230 с.

9. **Государственная** геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1:1 000 000. Лист S-50–52 – Быковский. Объяснительная записка. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. – 188 с.

10. **Государственная** геологическая карта. Масштаб 1:1 000 000. Лист Q-50, 51 – Жиганск. Объяснительная записка / отв. ред. Л. М. Натапов. – СПб., 1993. – 91 с.

11. **Данилов И. Д.** Развитие континентальной окраины Северной Евразии в позднем кайнозое / И. Д. Данилов // Геология и геоморфология шельфов и материковых склонов. – М.: Наука, 1985. – С. 48–57.

12. **Жуков В. В., Горина И. Ф., Пинчук Л. Я.** Кайнозойские алмазоносные россыпи Анабаро-Оленекского междуречья (условия формирования и закономерности размещения). – Л.: Недра, 1968. – 144 с.

13. **История** формирования рельефа западной окраины Сибирской платформы и Енисейского края / В. Ф. Филатов, Ю. И. Лоскутов, Г. Ф. Кузнецова и др. – Новосибирск: Зап.-Сиб. кн. изд-во, 1976. – 87 с.

14. **Ким Б. И., Глезер З. И.** Осадочный чехол хребта Ломоносова (стратиграфия, история формирования чехла и структуры, возрастные датировки сейсмокомплексов) // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2007. – Т. 15, № 4. – С. 63–83.

15. **Клейзер А. Е.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист R-50-XXI, XXII. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1964. – 55 с.

16. **Кривонос В. Ф., Федоров П. Т.** Новые данные о природе локальных магнитных аномалий трубчатого типа на восточном склоне Анабарской антеклизы // Геология и геофизика. – 1971. – № 6. – С. 96–104.

17. **Лаврушин Ю. А.** Экстремальные природные события в бассейне Северного Ледовитого океана в последние 60 тыс. лет // Бюллетень комис-

сии по изучению четвертичного периода. – 2007. – № 67. – С. 20–32.

18. **Лазуков Г. И.** Плейстоцен территории СССР. – М.: Высшая школа, 1989. – 318 с.

19. **Лоскутов Ю. И., Кузнецова Г. Ф., Филатова Н. Р.** Методические рекомендации по составлению геоморфологических и палеогеоморфологических карт средних и крупных масштабов, специализированных на поиски гипергенных полезных ископаемых (на примере Сибирской платформы). – Новосибирск, 1995. – 99 с.

20. **Михалюк Ю. Н.** Морские позднекайнозойские отложения в Восточном секторе Советской Арктики // Стратиграфия и палеогеография позднего кайнозоя Арктики. – Л., 1982. – С. 97–104.

21. **Новые** данные о «водораздельных галечниках» междуречья Мархи и Тюнги / О. И. Кардопольцева, В. А. Морева, М. И. Плотникова и др. // Материалы по геологии Сибири: сборник статей. – Л.: ВСЕГЕИ, 1961. – С. 117–133.

22. **Селиванов А. О.** Изменение уровня Мирового океана в плейстоцен-голоцене и развитие морских берегов. – М.: Изд-во РАСХН, 1996. – 268 с.

23. **Селиванов А. О.** Изменения уровня Мирового океана в плейстоцене: временной и пространственный аспекты // Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке: тез. докл. Всерос. совещ. – СПб., 1998. – С. 207–208.

24. **Стратиграфия** и литология «водораздельных галечников» мархинско-тунгского междуречья и палеогеография времени их накопления в связи с историей формирования алмазоносных россыпей бассейна среднего течения р. Мархи [Текст] / М. И. Плотникова, О. И. Кардопольцева, О. Г. Салтыков и др. // Геология алмазных месторождений: тр. Якут. филиала СО АН СССР, сер. геол., сб. № 9. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 123–141.

25. **Табунов С. М.** Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист R-50-IX, XX. Объяснительная записка. – М.: Госгеолтехиздат, 1963. – 61 с.

26. **Труфанов Г. В.** Верхнекайнозойские отложения Новосибирских островов // Стратиграфия и палеогеография позднего кайнозоя Арктики. – Л., 1982. – С. 81–89.

27. **Фотина Ю. Л.** Новые данные о распространении кайнозойских трансгрессий в восточной части моря Лаптевых // Докл. АН СССР. – 1992. – Т. 325, № 4. – С. 795–798.

© Ю. И. Лоскутов, 2017