

МОРФОСТРУКТУРЫ И КАЙНОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПРАВОБЕРЕЖЬЯ РЕКИ КИЗИР (Восточный Саян)

Н.Н. Попова, А.В. Мацера*

„Красноярскгеолсъемка“, 660020, Красноярск, ул. Березина, 3д, Россия

* Российский государственный университет нефти и газа, 199991, Москва, Ленинский просп., 65, Россия

Изучение морфоструктур и кайнозойских образований важно для восстановления истории новейшего развития Восточного Саяна и поисков погребенных россыпей золота. Выделены положительные морфоструктуры горных поднятий с четко выраженными ярусами рельефа, которые являются региональными для Алтае-Саянской области. Верхний ярус относится к мел-палеогеновому времени, средний — к миоцен-плиоценовому, нижний — к позднеплиоцен-раннеплейстоценовому. Отрицательные морфоструктуры представлены цепочкой внутригорных впадин и грабенообразными долинами, аналогичными забалькальским. Во впадинах в основании разреза залегают глинистые коры выветривания мел-палеогенового возраста, перекрытые толщей неоген-плейстоценовых отложений сложного состава. Изучены разрезы кайнозойских отложений в долинах рек Шинда и Верхняя Чинжеба, приведена их палинологическая характеристика.

Морфоструктуры, кайнозой, погребенные россыпи, Восточный Саян.

MORPHOSTRUCTURES AND CENOZOIC DEPOSITS ON THE RIGHT BANK OF THE KIZIR RIVER (East Sayan)

N.N. Popova and A.V. Matsera

Study of morphostructures and Cenozoic deposits is important for reconstructing the history of the recent evolution of East Sayan and search for buried gold placers. Regional positive morphostructures of mountains with well-pronounced relief stages have been recognized in the Altai-Sayan area. The upper stage is referred to the Cretaceous-Paleogene; the middle one, to the Miocene-Pliocene; and the lower stage is dated at the Late Pliocene-Early Pleistocene. Negative morphostructures are recognized as a chain of intramontane basins and graben-like valleys of the Transbaikalian type. Troughs in the section bottom are filled with Cretaceous-Paleogene clayey crusts of weathering overlain by Neogene-Pleistocene deposits of complex composition. We studied the sections of Cenozoic deposits in the valleys of the Shinda and Verkhnyaya Chinzheba Rivers and made their palynological description.

Morphostructures, buried placers, Cenozoic, East Sayan

ВВЕДЕНИЕ

Изученная территория включает бассейны нижних течений рек Шинда, Нырда, Каспа, правых притоков р. Кизир (рис. 1) и представляет собой сложно построенную область, состоящую из внутригорных котловин, ограниченных и разделенных средне- и низкоргорными хребтами Восточного Саяна. Интерес к изучению кайнозойских образований связан с многолетней историей золотодобычи в районе, известном своими крупными коренными месторождениями (Ольховское, Константиновское, Дистлеровское и др.), частично отработанными, и россыпями по долинам рек Чибижек, Ольховка, Каспа. Кроме этого, в районе широко развиты площадные и линейные коры выветривания, которые, являясь промежуточным звеном между коренным источником и россыпью, также золотonosны. Россыпи, связанные с верхнечетвертичными и голоценовыми образованиями, в основном уже отработаны, многократно перемыты старателями. Актуальными становятся поиски сохранившихся от размыва погребенных продуктов переотложения золотonosных кор выветривания. В Восточном Саяне известны примеры золотороссыпных месторождений, связанных с погребенными отложениями палеодолин. Это россыпи р. Сухой Лог, верховьев р. Тартаяк [Хазагаров, 1965].

МОРФОСТРУКТУРЫ РАЙОНА

Переходное положение территории между областями интенсивного воздымания (высокогорная часть Восточного Саяна) и относительного опускания (Минусинские впадины) обусловило яркую структурную предопределенность рельефа и связанных с ним кайнозойских отложений. Благодаря блоковой новейшей структуре на площади нет четко выраженных протяженных хребтов, а преобладают изолированные горные поднятия и их группы (массивы гор Москва и Молом, хр. Екатерининский и др.), разделенные внутригорными впадинами и аномально широкими грабенообразными долинами (рис. 2). Границы между

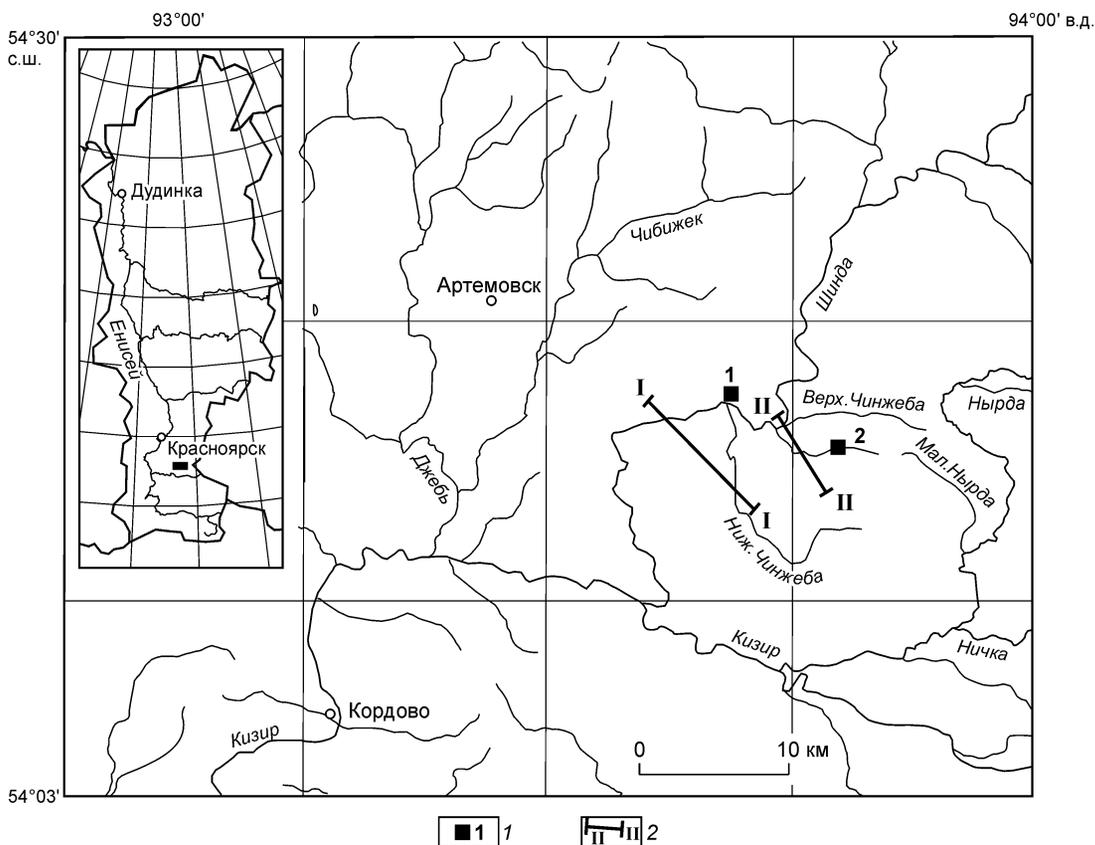


Рис. 1. Обзорная схема района работ.

1 — разрез рыхлых отложений и его номер; *2* — геоморфологический профиль и его номер.

поднятиями и впадинами четкие, прямолинейные, с резкой сменой абсолютных высот, что говорит об их тектоническом происхождении. На горных поднятиях четко выражены ярусы рельефа, свидетельствующие о чередовании эпох относительных воздыманий, расчленения и относительных опусканий и сглаживания рельефа (рис. 3). Кроме четвертичного вреза современных долин в пределах хребтов-поднятий выделяется вершинная холмисто-волнистая поверхность, в которую врезана образующая основную часть сглаженных междуречий промежуточная поверхность. Самый молодой и нижний ярус представлен долинными педиментами, образующими ступени сниженных междуречий по долинам крупных рек на границах относительных поднятий и впадин. В верховьях рек II—III порядков педименты и современные долины сливаются в единую поверхность, представляющую собой широкие долины, в которых иногда встречаются хорошо окатанные валуны и галька.

Корреляция фрагментов ярусов рельефа по высоте затруднительна, так как на обособленных блоках они имеют свои абсолютные отметки и разницу высот. Так, врез среднего яруса в вершинную поверхность на разных поднятиях колеблется от 100 до 250 м, а врез долинных педиментов в этот ярус меняется от 50 до 150 м, что свидетельствует о разноамплитудных новейших вертикальных движениях отдельных блоков. Выделенные ярусы рельефа являются региональными для всей Алтае-Саянской области, описаны разными исследователями [Александровский, Мацера, 2005]. По возрасту верхний ярус рельефа относится к мел-палеогеновому времени, средний — к миоцен-плиоценовому, а долинные педименты — к позднеплиоцен-раннеплейстоценовому.

Отрицательные морфоструктуры района представлены цепочкой субширотно расположенных внутригорных впадин (в долине р. Каспа — Каспинской, Нижнечинжебинской в левом борту р. Шинда и в долине р. Нырда — Нырдинской), переходящих на западе в систему Минусинских впадин. Такое расположение отрицательных морфоструктур обусловлено приуроченностью к главным разломам домезозойского фундамента. На эту закономерность указывали ряд исследователей. С.В. Обручев, Э.Н. Янов отмечали, что распределение и конфигурация кайнозойских впадин Алтае-Саянской области вызваны новейшими тектоническими движениями, преимущественно субширотных, в меньшей степени субмеридиональных направлений [Обручев, 1942; Янов, 1963; Зятькова, 1975]. Кайнозойские впадины отчасти подобны мезозойским, но не повторяют их точно, обычно вложены в них и опущены по разломам.

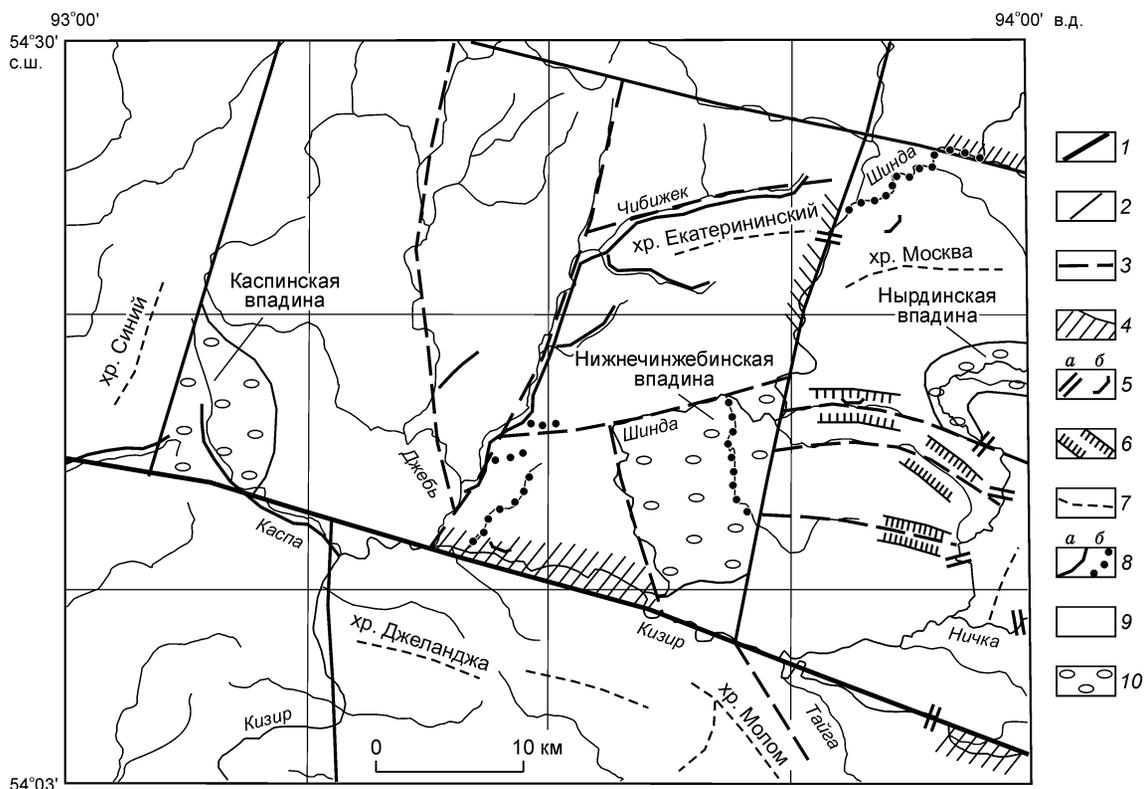


Рис. 2. Морфотектоническая схема.

1—3 — разломы: 1 — древние, подновленные в новейшее время, 2 — новейшие, достоверные, 3 — новейшие, предполагаемые; 4, 5 — геоморфологические признаки неотектонических поднятий: 4 — участки спрямленных склонов, 5 — пороги (а), висячие долины, водопады (б); 6 — фрагменты грабенообразных долин; 7 — осевые линии хребтов; 8 — россыпи золота промышленные (а), непромышленные (б); 9, 10 — морфоструктуры (амплитуды неотектонических движений, км): 9 — горы сводово-глыбовые и глыбовые (0.2—0.8), 10 — равнины внутригорных впадин (–0.2—0).

Наблюдается асимметрия склонов, связанная с разной степенью выраженности в рельефе молодых разломов. Впадины характеризуются в плане прямолинейными, угловатыми очертаниями, что обусловлено пересекающимися системами коротких и прямолинейных разломов различного направления, плавным переходом плоских дниц в предгорья и хорошо развитым горным обрамлением. И.Д. Черский называл такие впадины „бассейновидными долинами“ [Горы..., 1975].

Аномально широкие грабенообразные долины отмечаются по рекам Верхняя Чинжеба, Баданка, Малая Нырда. Они обладают хорошо выраженной линейностью, крутыми, часто асимметричными бортами, ограничены тектоническими уступами, фиксированными подвешенными долинами, иногда водопадами (Чинжебинский, высотой 30 м). Горное обрамление выражено предельно резко, зона предгорий сильно сужена или отсутствует.

КАЙНОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

В течение всего новейшего этапа развития впадины изученной территории являются базисом денудации и сноса для окружающих

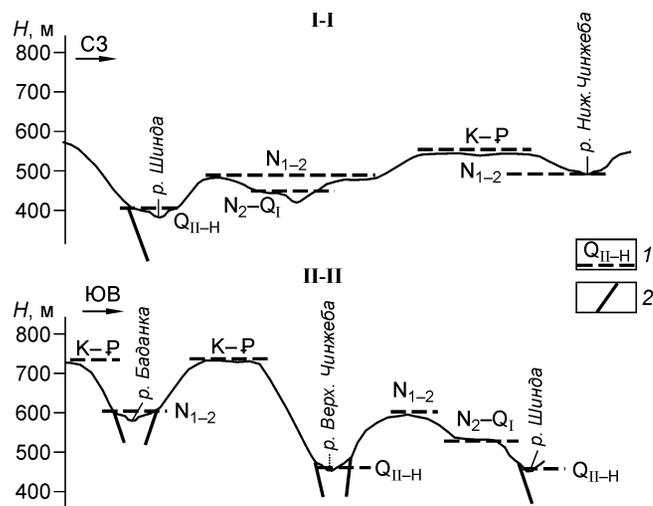


Рис. 3. Геоморфологические профили с выделенными ярусами рельефа.

1 — ярусы рельефа и их возраст; 2 — неотектонические разломы.

поднятий. Толща мезокайнозойских отложений в них имеет мощность более 100 м. Почти во всех впадинах (кроме Нырдинской) в основании разреза залегают глинистые образования остаточных кор выветривания (предположительно мел-палеогенового возраста), перекрытые мощными полигенетическими отложениями плейстоцена. В Каспийской впадине, кроме того, отмечаются продукты переотложения кор выветривания в озерно-болотных условиях (слюсаревская свита неогена) и на древних склонах (каспийская свита эоплейстоцена) [Астахов, Раковец, 1972].

Центральные части впадин заняты неоплейстоцен-голоценовыми аллювиальными, озерными, озерно-аллювиальными, болотными отложениями. Днища впадин осложнены эрозионно-денудационными останцами. Склоны окружающих горных массивов покрыты щебнисто-суглинистыми делювиально-коллювиальными, крупноглыбовыми десерпционными и солифлюкционными отложениями. Реки в пределах впадин и аномально широких долин чаще всего не врезаны в их днища, перебивают древние песчано-галечные, глинистые, валунные отложения повышенной мощности, местами врезаются в цокольные докайнозойские породы.

Современный врез долины р. Шинда в нижнем течении составляет 30—40 м. Наглядным является обнажение террасовидного уступа высотой около 35 м в правом борту реки напротив устья р. Нижняя Чинжеба (см. рис. 1, разрез 1), изученный авторами в полевой сезон 2005 г. (сверху вниз):

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой	0.0—0.2
2. Суглинки, супеси темно-коричневые с гравием, единичной галькой диоритов диаметром 8 см	0.2—0.8
3. Валунно-галечные плохо сортированные, „рассыпающиеся“ отложения с песчано-гравийным, суглинистым цементом. Галька до 30—40 % в основном крупная (5—8 см), валуны — 10—20 % (до 0.5 м), в составе — габброиды, известняки, конгломераты, граниты. Отмечаются прослойки мелкой гальки с гравийно-песчаным цементом и фрагментарно выраженной субгоризонтальной слоистостью за счет ориентации плоских галек (мощность 0.5 м), светло-серой супеси с единичной галькой (мощность 0.8 м). Некоторые интервалы сложены скученным грубообломочным материалом, лишенным связующей массы	0.8—6.7
4. Прослойки плотносцементированных конгломератов с зеленовато-серым песчаным цементом	6.7—7.0
5. Валунно-галечные сероцветные отложения, сцементированные песком, гравием с прослоями светло-коричневого, серого среднезернистого песка (мощность 0.2 м) с единичной галькой, темно-коричневой, плотной оскольчатой глиной (мощность 1.2 м). Галька крупная до 8—10 см, валуны до 0.2 м (диориты, габбро, кварц)	7.0—18.1
6. Выветрелые лимонитизированные песчано-галечные отложения с дресвой, гравием гранитов. Галька 5—10 см, единичные валуны до 25 см в лимонитовой „рубашке“, песок крупнозернистый, обохренный в основном гранитоидного состава. Отмечаются прослойки глины, светло-коричневой супеси, обохренного песка мощностью до 0.3 м с единичной мелкой галькой гранитов	18.1—23.3
7. Сапролитовая кора выветривания плагиигранитов	23.3—26.0

В обнажении поверх обохренной дресвяной коры выветривания с размывом залегает рыхлая толща сложного генезиса. Граница между ними неровная, наклонная, уходит под урез воды.

В коре выветривания (слой 7) пыльца не обнаружена, по региональным данным, ее возраст принят мел-палеогеновым.

Фрагменты древних красноцветных аллювиальных отложений (аналогичные слою 6), залегающие на коре выветривания, отмечаются в данном районе довольно часто. Помимо р. Шинда авторы наблюдали их в основании цокольных террас в долинах рек Каспа, Чибижек. Мощности небольшие от 0.2 до 6 м. Главные отличительные черты отложений — хорошая окатанность, охристая, желто-бурая окраска, слабая литификация, интенсивная выветрелость, причем выветриванием затронут уже сформировавшийся аллювий. Эти отложения золотоносны, местами обрабатывались старательским способом. В спорово-пыльцевых спектрах содержатся единичные зерна *Abies*, *Pinus*, *Polypodiaceae* по степени сохранности предположительно третичного облика (аналитик Т.Г. Прошина, „Красноярскгеолсъёмка“). Подобные выветрелые, обохренные образования на Енисейском кряже, на юге Сибирской платформы принято относить к эоплейстоцену. Аналогичные отложения в цоколе террас рек Тес-Хем, Ерзин, Нарын (Тува, Убсунурская впадина) датированы Е.А. Мининой поздним плиоценом—эоплейстоценом [Мацера, 1987]. По аналогии возраст отложений слоя 6 принят нами предположительно плиоцен-эоплейстоценовым.

Вышележащую сероцветную толщу аллювия (слой 5) можно отнести к раннему неоплейстоцену. По палинологическим данным, древесная группа растений (55.0 %) незначительно преобладает над споровыми (43.0 %). Среди древесных растений доминирует пыльца *Abies* (41.0 %), *Pinus sibirica* (23.0 %), реже отмечена пыльца *Picea* (8.0 %), *Pinus silvestris* (7.0 %), достаточно большой процент деформированной пыльцы древних сосен (14.0 %). Из лиственных отмечено одно зерно березы. Среди споровых растений преобладают споры папоротников *Polypodiaceae* (66.0 %), достаточно часто отмечены споры *Lycopodium clavatum* (14.0 %), единично встречаются *L. annotinum*, *L. selago*, *L. dubium*, *Sphagnum*. Травянистые (2.0 %) представлены единичными зёрнами *Artemisia*, *Caryophyllaceae*. Выделенный спорово-пыльцевой спектр отражает темнохвойную таежную растительность с богатым травянистым покровом из папоротников и плаунов. Климатическая обстановка в это время была достаточно мягкая и близкая к современной.

В средне- и позднеплейстоценовое время центральные районы Восточного и Западного Саяна покрывались ледниками кахемского и азасского оледенений. Можно предположить, что этому времени отвечает слой конгломератов (слой 4). Верхняя рыхлая, плохо сортированная толща (слои 3, 2) при геолого-съёмочных работах масштаба 1:50 000 интерпретировались как флювиогляциальные образования кахемского оледенения. В спорово-пыльцевых спектрах преобладает группа споровых растений (от 65.0 до 84.0 %), причем при высоком содержании папоротников значительно возрастает роль *Lycopodium clavatum* (типичный вид хвойных лесов), который в отдельных пробах даже становится доминантом (до 57.0 %). Видовой состав и процентное соотношение видов древесной группы остаются постоянным. Эти спектры также отражают таежную растительность, но с более богатым травянистым покровом, о чем свидетельствует преобладание споровых растений. Содержание древесных растений возрастает на глубине 3.8 м до 64.0 %, а соотношение видов несколько меняется. Доминантами становятся кедр, пихта и ель. Среди споровых растений достаточно часто отмечается тундровый вид *Lycopodium dubium* (14.0 %). Спектры отражают таежную растительность, близкую к современной. Скорее всего, эти образования можно считать послеледниковыми аллювиально-флювиогляциальными отложениями Палеошинды.

В грабенообразной долине р. Верхняя Чинжеба разрез рыхлых образований изучен авторами в скважине (см. рис. 1, разрез 2). Долина реки сквозная, субширотная, соединяет через небольшой перевал Нижнечинжебинскую и Нырдинскую впадины. Русло реки узкое, меандрирует по заболоченной долине шириной до 2 км, размывая более древние отложения. Сверху вниз вскрыты:

	Мощность, м
1. Почвенно-растительный слой	0.0—0.1
2. Суглинки темно-коричневые с небольшим количеством полуокатанных щебнистых обломков (до 5 %)	0.1—0.7
3. Красно-коричневые каменные глины с примесью гравийно-дресвяного, щебнистого материала (до 25 %), неравномерно лимонитизированные	0.7—3.0
4. Голубовато-серые, пластичные глины с фрагментарной субгоризонтальной слоистостью, обусловленной включениями гравийных зерен, дресвы, маломощными прослоями супеси, единичной галькой диаметром 3 см	3.0—7.0

Из нижней части голубовато-серых глин (слой 4) выделен спорово-пыльцевой спектр с преобладанием пыльцы травянистой группы (63.0 %) над пыльцой древесных (16.0 %) и спорами (21.0 %) растений. Среди травянистых растений доминирует пыльца осок Сурегасеae (39.0 %), часто отмечаются сложноцветные (24.0 %), в том числе и полыни, Polygonасеae (арктоальпийский вид *Polygonum viviparum*), Caryophyllасеae, Chenopodiасеae, малочисленна пыльца разнотравья. Среди древесных чаще всего отмечается пыльца ели, кустарниковой березы, единичные зерна сосен. Споровые растения представлены главным образом папоротниками Polypodiасеae и зелеными мхами Bryales. В целом выделенный спектр характеризует растительность заболоченной тундры и, скорее всего, отражает холодный этап. Выше по разрезу (слой 3) выделены бедные (также косвенный признак похолодания) спорово-пыльцевые спектры с преобладанием споровых растений (Polypodiасеae, *Botrichium boreale*, *Lycopodium dubium*). Травянистые, представленные в единичной пробе пыльцой *Polygonum viviparum*, выше по разрезу практически исчезают. Среди древесных растений немногочисленна пыльца сосны, среди которой наряду с видами, близкими современным, отмечаются древние формы (аналитик Т.Г. Прошина). Спорово-пыльцевые спектры характеризуют аридный сухой климат, который существовал в перигляциальной зоне за пределами распространения средне- и позднеплейстоценовых ледников. Таким образом, возраст аллювиально-пролювиальных, озерно-аллювиальных глин можно считать средне- и позднеплейстоценовым.

Иной спорово-пыльцевой спектр выделен из аллювиально-делювиальных суглинков слоя 2. Он характеризует таежную растительность, аналогичную современной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Положительные морфоструктуры правобережья р. Кизир представлены горными поднятиями с четко выраженными ярусами рельефа мел-палеогенового, миоцен-плиоценового и позднеплиоцен-раннеплейстоценового времени. Отрицательные морфоструктуры, представленные внутригорными впадинами и грабенообразными долинами, приурочены к главным разломам домезозойского фундамента. Впадины выполнены мезокайнозойскими отложениями мощностью более 100 м. В основании разрезов залегают образования остаточных кор выветривания мел-палеогенового возраста, которые выше перекрыты полигенетическими отложениями неогена и плейстоцена. В Каспийской впадине в неогене и эоплейстоцене шел процесс переотложения кор выветривания в озерно-болотных условиях и на древних склонах. В изученных разрезах выделяются красноцветные аллювиальные отложения плиоцен-эоплейстоценового возраста, сероцветная толща аллювия раннего неоплейстоцена, аллювиально-флювиогляциальные, аллювиально-пролювиальные, озерно-аллювиальные отложения среднего и позднего неоплейстоцена и аллювиально-делювиальные отложения голоцена.

В связи с истощающимися запасами россыпного золота в стране, традиционно связанного с молодыми долинными, террасовыми и техногенными россыпями, в последнее время встает вопрос о необходимости освоения нетрадиционных для России типов россыпей. К таким типам, помимо прочих, относятся россыпи эрозионно-структурных депрессий, впервые выделенные на Урале Я.Э. Эдельштейном, А.П. Сиговым. Этот тип россыпей приурочен к морфоструктурам с тектоническим режимом, близким к стабилизации (–100...+200 м), формируется за счет коренных источников и перемыва золотоносных кор выветривания. Россыпи являются полигенными и полихронными, характеризуются частыми изменениями литолого-фациального состава, высокой глиноземистостью, присутствием горизонтов гипергенного ожелезнения. Другой перспективный тип россыпей связан с долинами-грабенами в морфоструктурах с преобладающей тенденцией к опусканию, аналогичных россыпи р. Куранах на Алдане. Россыпи приурочены к мощным толщам высокоглиноземистых слабосортированных плиоцен-четвертичных осадков мощностью до 80 м [Матвеева, Риндзюнская, 2007].

Таким образом, наличие в изученном районе коренных источников золота, золотоносных кор выветривания, молодых россыпей позволяет сделать вывод о перспективности внутригорных депрессий и грабенообразных долин площади для поисков погребенных россыпей нетрадиционных типов. Благоприятными вмещающими отложениями для таких россыпей могут являться неогеновые и эоплейстоценовые продукты переотложения кор выветривания и красноцветный аллювий плиоцен-эоплейстоценового возраста.

ЛИТЕРАТУРА

Александровский Ю.С., Мацера А.В. Стратиграфия и палеогеография кайнозойских отложений Юго-Восточной Тувы // Геология и минеральные ресурсы Центральной Сибири. Вып. 6. Красноярск, КНИИГиМС, 2005, с. 194—203.

Астахов В.А., Раковец О.А. Некоторые результаты изучения кайнозойских образований Каспийской впадины // Проблемы изучения четвертичного периода. М., Наука, 1972, с. 153—160.

Горы Южной Сибири. Равнины и горы Сибири / Ред. С.С. Коржуев. М., Наука, 1975, с. 245—262.

Зятькова Л.К. Роль разломов в формировании современных морфоструктур Тувы // Структурно-геоморфологические исследования в Сибири и на Дальнем Востоке. М., Наука, 1975, с. 72—78.

Матвеева Е.В., Риндзюнская Н.М. Россыпи сложных типов как основа для воспроизводства МСБ экзогенных месторождений // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Центральной Сибири и прилегающих территорий, Красноярск, Красноярскгеологосъемка, 2007, с. 62—78.

Мацера А.В. Развитие рельефа высокогорных районов Восточного Саяна // Геология кайнозоя юга Восточной Сибири. Иркутск, ВостСНИИГиМС, 1987, с. 19—20.

Обручев С.В. Основные черты тектоники и стратиграфии Восточного Саяна // Изв. АН СССР, Сер. геол., 1942, № 5—6, с. 153—154.

Хазагаров А.М. Мезозойские и третичные золотоносные россыпи Восточного Саяна и Кузнецкого Алатау // Геология россыпей. М., Наука, 1965, с. 188—198.

Янов Э.Н. Пригеосинклинальные прогибы и межгорные впадины Алтае-Саянской складчатой области // Материалы по общей и региональной тектонике. Л., Гостоптехиздат, 1963, с. 46—48. (Тр. ВСЕГЕИ, Т. 85).

*Рекомендована к печати 2 октября 2007 г.
Н.А. Берзиным*

*Поступила в редакцию 21 ноября 2006 г.,
после доработки — 15 августа 2007 г.*