

ИННОВАЦИОННОЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ АЛМАЗОВ

В.Ю. Абрамов, В.И. Бровкин

Кафедра месторождений полезных ископаемых им В.И. Крейтера
Инженерный факультет
Российский университет дружбы народов.
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115419

Приводятся особенности петрофизических свойств и геолого-геофизических моделей россыпных месторождений алмазов Северного Урала. Показаны эффективные способы решения геологических задач геофизическими методами при разведке россыпных месторождений алмазов.

Ключевые слова: россыпи, алмазы, геофизические методы, модели россыпей.

В природе существует большое разнообразие морфологических, литологических и других типов россыпных месторождений, сгруппированных разными исследователями в соответствующие классификации. Однако подавляющее большинство россыпных месторождений можно представить как 3-слойную геолого-геофизическую модель, состоящую (сверху-вниз) из «торфов», «песков» и плотика. Эта модель полностью согласуется с типизацией россыпей по генезису и условиям формирования, принятой в методических рекомендациях ГКЗ МПР РФ.

Необходимость создания геолого-геофизических моделей изучаемых россыпей диктуется тем, что в модели показываются качественные и количественные петрофизические параметры, получаемые геофизическими методами, тем самым представляются возможности использования тех или иных геофизических методов для решения различных геологических задач поискового или разведочного характера.

Преимущества применения геофизических работ:

- сокращение объема бурения при поисковых работах;
- геофизические работы при небольшой стоимости и хорошей детализации можно проводить на достаточно большой территории с последующим заверочным бурением выявленных структур;
- необходимый комплекс геофизических методов и их достоверность определяется по контрольным буровым профилям;

— геофизическими методами можно выявлять неблагоприятные участки для прохождения драги: зоны многолетней мерзлоты и валунистость, которые не всегда выделяются при бурении из-за размыва и малой детальности;

— дополнительные измерения участков дражного полигона позволяют проводить мониторинг оттаивания сезонно-мерзлотных пород.

Основные задачи, которые ставят геологи перед геофизиками при поиске и разведке промышленных россыпей:

- поиск структурных ловушек металла (палеорусел, тальвегов, ложков);
- прослеживание толщи и направления россыпи;
- определение мощности песков и концентрации металла;
- выявление факторов, осложняющих добычу (мерзлота, валунистость).

Основные морфологические модели структурных ловушек и карстовых воронок в ложе россыпи представлены на рис. 1. Геологическими и петрофизическими особенностями таких моделей являются следующие: стенки выполнены коренными породами ложа россыпи; материал заполнения — песчано-глинистые рыхлые породы пролювиально-аллювиального генезиса.

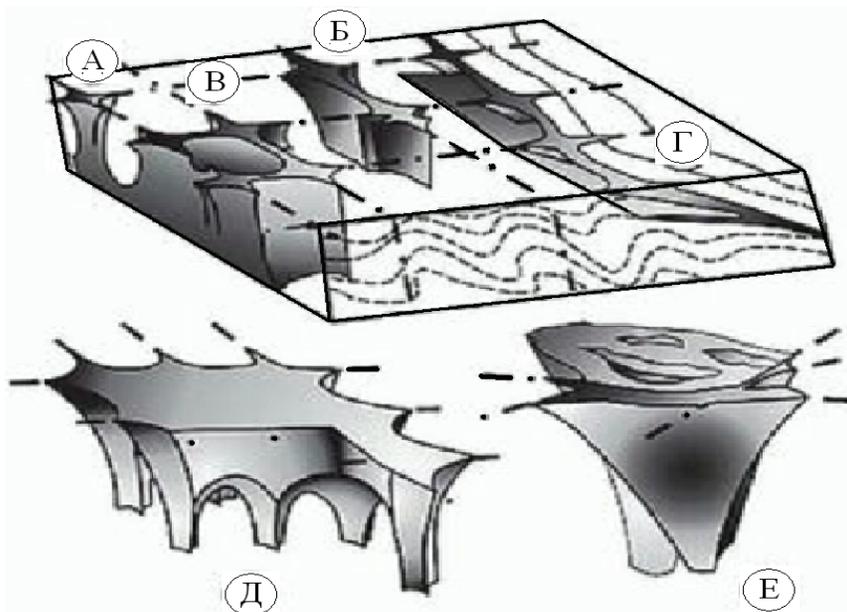


Рис. 1. Основные морфологические модели структурных ловушек и карстовых воронок в ложе россыпи (по Н.А. Шило [6]):

- А — одиночные воронкообразные тела; Б — линейные тела; В — сетчатые штокверки;
- Г — пластовые тела, локализованные вдоль надвиговых структур, межформационных контактов и границ литологически разнородных пород; Д — многокорневые структуры;
- Е — формы облекания тектонических трещин

В качестве рабочих составных частей геолого-геофизической модели выбраны: плотик, «пески» (включая пласт), «торфа».

Для постановки на россыпных объектах геофизических поисково-разведочных методов очень важно, что эти три слоя петрофизически очень контрастны. Такая особенность строения россыпных месторождений диктует необходимость применения геофизических технологий, ориентированных на картирование горизонтально-слоистых сред с выделением в них контрастных вертикальных об-

разований (карсты, зоны разломов и др.) [1; 2]. Это прежде всего различные модификации электромагнитных зондирований (частотное электромагнитное зондирование — ЧЭЗ-СГ и радиоволновое зондирование — РВЗ), вертикальные электрические зондирования (ВЭЗ) и георадиолокация (георадар).

Вопрос о применимости различных геофизических технологий при поисках и оценке россыпных месторождений решается на основе учета большого количества факторов. К числу этих факторов относятся:

- протяженность и ширина долин;
- предполагаемая мощность торфов и песков;
- наличие многолетней мерзлоты (сплошной, пятнистой или полосчатой);
- величина продольного уклона долины россыпного месторождения;
- размер водотока, пересекающего долину россыпного месторождения;
- гранулометрические характеристики торфов и песков;
- климатические условия (среднемесячные температуры, количество осадков, давление, влажность и пр.).

В качестве примеров приводятся результаты работ авторов на россыпных месторождениях алмазов на Северном Урале (Северный Колчим, Волянка, Спутник, Илья-Вож и др.) (рис. 2).

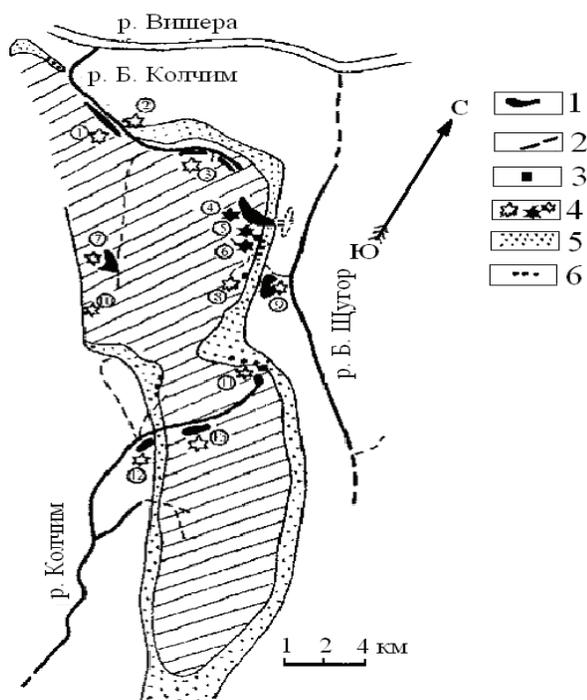


Рис. 2. Схема расположения основных россыпных месторождений алмазов Красновишерского района Пермской области (по материалам Ю.Б. Пупорева):

- 1 — россыпные тела; 2 — тектонические нарушения; 3 — точки шурфов с минералами-спутниками;
4 — находки алмазов в более верхних террасах и в коренных породах

По материалам А.Д. Ишкова [4] и других исследователей [3; 5; 6], средние содержания алмазов в этих россыпях составляют 10—40 мг/м³, а на отдельных участках достигает 100—150 мг/м³ и более. Отмечается также, что высокие кон-

центрации алмазов в этих россыпях не эпизодичны, а образуют достаточно устойчивые ленты.

Россыпное месторождение Волынка. Продуктивный пласт — галечники русла, поймы, I террасы, реже II—III террасы имеет следующий средний гранулометрический состав: +100 мм — 9%; -100+16 мм — 20%; -16+8 мм — 10%; -8+2 мм — 22%; -2+0,5 мм — 15%; -0,5 мм — 15%. Его петрофизические свойства в целом характеризуются следующими величинами: эффективное электросопротивление (ρ) — 10—20 Ом · м, плотность (σ) — 2,12—2,23 г/см³, магнитная восприимчивость (μ) — 0,10—0,50 · 10⁻³ ед. СИ, диэлектрическая проницаемость (ϵ) — 12—15 отн. ед.

Россыпное месторождение Спутник (р. Колчим) (рис. 3). Продуктивный пласт — галечники русла, поймы, I террасы, реже II—IV террасы имеет следующий средний гранулометрический состав: +100 мм — 9%; -100+16 мм — 20%; -16+8 мм — 10%; -8+2 мм — 22%; -2+0,5 мм — 15%; -0,5 мм — 15%. Его петрофизические свойства в целом характеризуются следующими величинами: эффективное электросопротивление (ρ) — 10—20 Ом · м, плотность (σ) — 2,12—2,23 г/см³, магнитная восприимчивость (μ) — 0,10—0,50 · 10⁻³ ед. СИ, диэлектрическая проницаемость (ϵ) — 12—15 отн. ед.

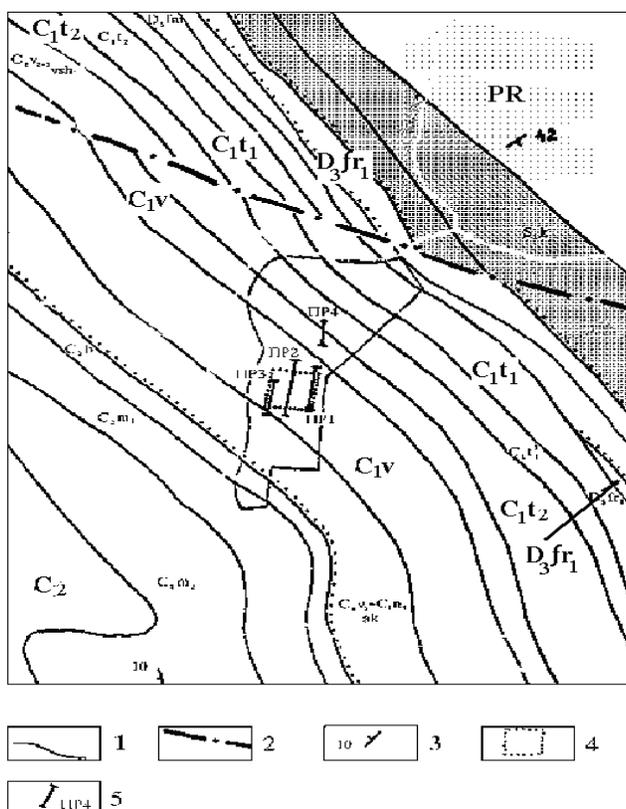


Рис. 3. Схема расположения горного отвода на россыпи Спутник (р. Колчим) на геологической основе:

- 1 — геологические границы; 2 — тектонические разломы; 3 — элементы залегания; 4 — горный отвод россыпного месторождения Спутник-1 (С. Колчим); 5 — линии геофизических профилей

Геофизические работы выполнялись по линиям профилей, ориентированных как в крест долин рек так и поперек. Были выполнены работы методами частотных электромагнитных зондирований и наземного радиоволнового зондирования. Расстояния между профилями колебались от 50 м до 250 м. Шаг зондирований по профилям составлял 10 или 25 м (со сгущением на участках детализации). Разрезы величин эффективного электрического сопротивления и диэлектрической анизотропии приведены на рис. 4 и 5. По этим величинам удалось отчетливо показать границу плотика и выделить участки локальных депрессий в плотике размером 50—200 м в поперечнике, из которых впоследствии шла добыча алмазов в течение двух лет.

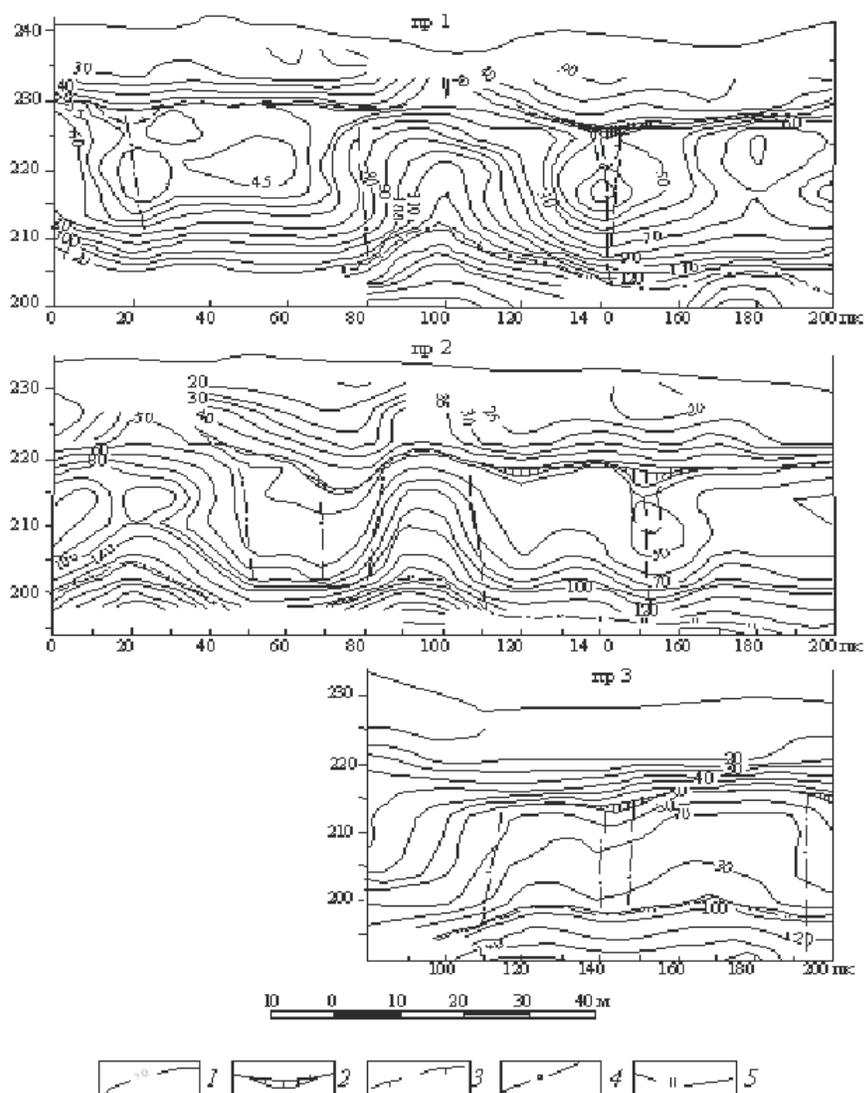


Рис. 4. Месторождение Слутник 1. Геоэлектрические разрезы эффективного электросопротивления по результатам ЧЭЗ:

- 1 — изолинии эффективного электросопротивления; 2 — предполагаемое положение алмазоносных песков; 3 — предполагаемое положение закарстованных зон; 4 — внутрипластовые трещины; 5 — геологические границы

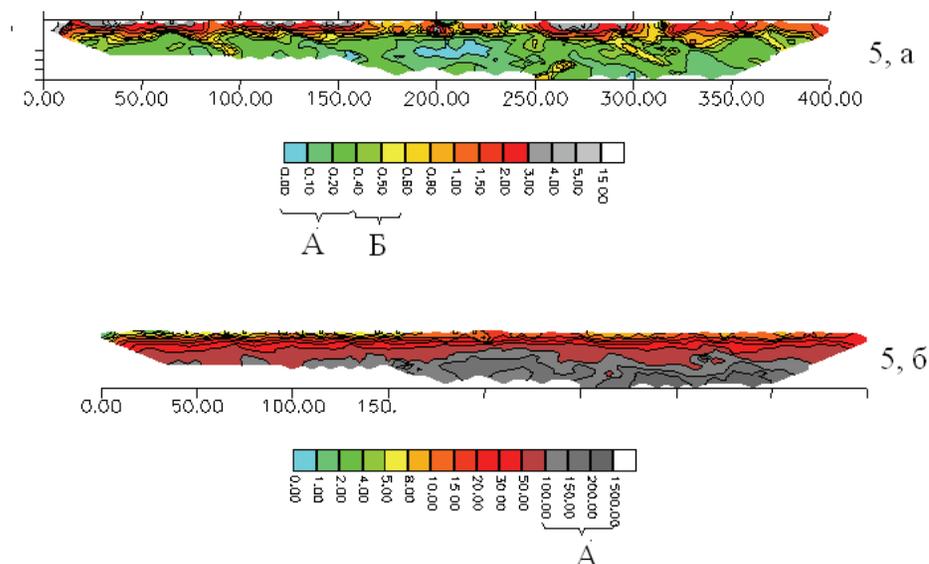


Рис. 5. Пермская обл., Красновишерский р-н, участок Волынка.

Результаты радиоволнового зондирования по профилю 122:

5 а — распределение величин диэлектрической анизотропии; 5 б — распределение величин эффективного электрического сопротивления; А — вероятная область распространения твердых пород основания — «плотика»; Б — вероятная область распространения «песков» не затронутых вскрышными работами

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Абрамов В.Ю., Мишин О.В., Лаптев М.М., Томилин В.К. Изучение верхних частей геологических разрезов методом наземного радиозондирования // Руды и металлы. — 1996. — № 6. — С. 76—82.
- [2] Абрамов В.Ю., Абрамчук А.Е., Бровкин В.И., Гордеев С.Г., Грачев А.А., Пятницкий В.И. Опыт применения электромагнитных и радиоволновых методов при поисках подземных вод в инженерной геологии и археологии // Руды и металлы. — 1997. — № 4. — С. 60—61.
- [3] Иванов О.К. Дискуссия о первоисточнике вишерских алмазов // Уральский геологический журнал. — 2006. — № 3 (51).
- [4] Ишков А.Д. Источники алмазов уральских россыпей на примере Красновишерского района // Совещание по геологии алмазных месторождений (тезисы докладов). — Пермь, 1966.
- [5] Пыляев М.И. Драгоценные камни, их свойства, месторождения и употребление. — СПб., 1877.
- [6] Шило Н.А. Основы учения о россыпях. Изд. 2-е, испр. и доп. — М.: Наука, 1985.

SOME FEATURE GEOLOGY-GEOPHYSICAL MODELS OF PLACER DEPOSITS OF DIAMANTS

V.Yu. Abramov, V.I. Brovkin

Department of Minerals Deposits by V.I. Krater
Engineering Faculty
People's Friendship University of Russia
Ordzhonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115419

Make an example a feature petrophysical property and geology-geophysical models of placer deposits of diamonds of North Ural. Make a effect mode of geological task determination with geophysical methods.

Key words: placer, diamond, geophysical method, model of placer.