

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ О ЗЕМЛЕ

РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ХРОМИТОВОГО ОРУДЕНЕНИЯ КОРЯКИИ И ЧУКОТКИ ПО КОСМОГЕОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

© 2012 г. Г. А. Миловский*, В. В. Лебедев, Я. В. Ненадов

Научный геоинформационный центр РАН, Москва

*E-mail: oregas@mail.ru

Поступила в редакцию 26.04.2011 г.

На основе комплексной обработки многозональной космической съемки Landsat и геолого-геофизических данных выявлены региональные структуры, определяющие позицию хромитоносных ультраосновных массивов Корякии и восточной Чукотки. Выполнена апробация синтезированных космических изображений для выявления фаций гипербазитов.

Ключевые слова: многозональная космическая съемка, геолого-геофизические данные, месторождения хромитов

С целью установления закономерностей распределения хромитовой минерализации на территории Корякии и восточной Чукотки предпринято изучение материалов многозональной космической съемки Landsat, геологических и гравиметрических данных. На основе обработки космических данных с помощью программных продуктов ArcGIS и ENVI определены возможности дешифрирования потенциальных рудных полей в пределах Усть-Бельского гипербазитового массива.

Компьютерная обработка космических снимков включает несколько последовательно выполняемых этапов. Первым этапом является формализация компьютерной обработки (фильтры, трансформации, синтез), которая достигается разбиением процесса редактирования космических изображений на элементарные операции. На втором этапе осуществляется типизация процедур компьютерной обработки для выявления на снимках поисковых признаков различного класса. К точечным поисковым признакам относятся (в зависимости от масштаба исследований) месторождения, рудопроявления, рудные точки; к линейным и площадным – разрывные нарушения, магматические тела, зоны метасоматических изменений и т.п. Изучаемые поисковые признаки могут и не являться геологическими объектами. Например, в качестве поисковых признаков могут выступать значения ΔTa магнитного поля, или величины запасов месторождений.

В результате выполнения работ на первых двух этапах формируется последовательность процедур, позволяющая по исходному космическому фотоизображению земной поверхности создать компьютерный образ того или иного поискового

признака. Затем осуществляется оптимизация создаваемых компьютерных образов данного поискового признака: задача сводится к такому подбору последовательности компьютерных процедур, чтобы образ, полученный в результате обработки снимка, как можно точнее соответствовал эталонному поисковому признаку на карте. Таким образом обрабатывают космические снимки по площади, для которой делается прогноз, получают распределение данного поискового признака на эту территорию и намечают участки для наземных заверочных работ.

Результаты космодешифрирования представлены на рис. 1. Основными структурными элементами, определяющими тектоническое строение исследуемого района, являются разломы северо-восточного простирания, разделяющие области мезозойской и альпийской складчатости, и крупные кольцевые структуры. На эти структуры наложены разломы субмеридионального и субширотного (восток-северо-восточного) простираний. В Корякии хромитовое оруденение контролируется Великим и Ветвейско-Хатырским субширотными разломами, при этом наибольшая концентрация платино-хромитовых проявлений отмечается в узлах пересечения северо-восточных и субширотных разломов. Великий и Ветвейско-Хатырский разломы образуют Великохатырскую линейную зону дислокаций, в пределах которой были подвержены деформациям субмеридиональные структуры, например, такие, как Апукамаинский разлом и ранее сформированные кольцевые структуры. В пределах Великохатырской зоны дислокаций сосредоточена основная часть развитых в области альпийской складчатости постмагматических месторождений

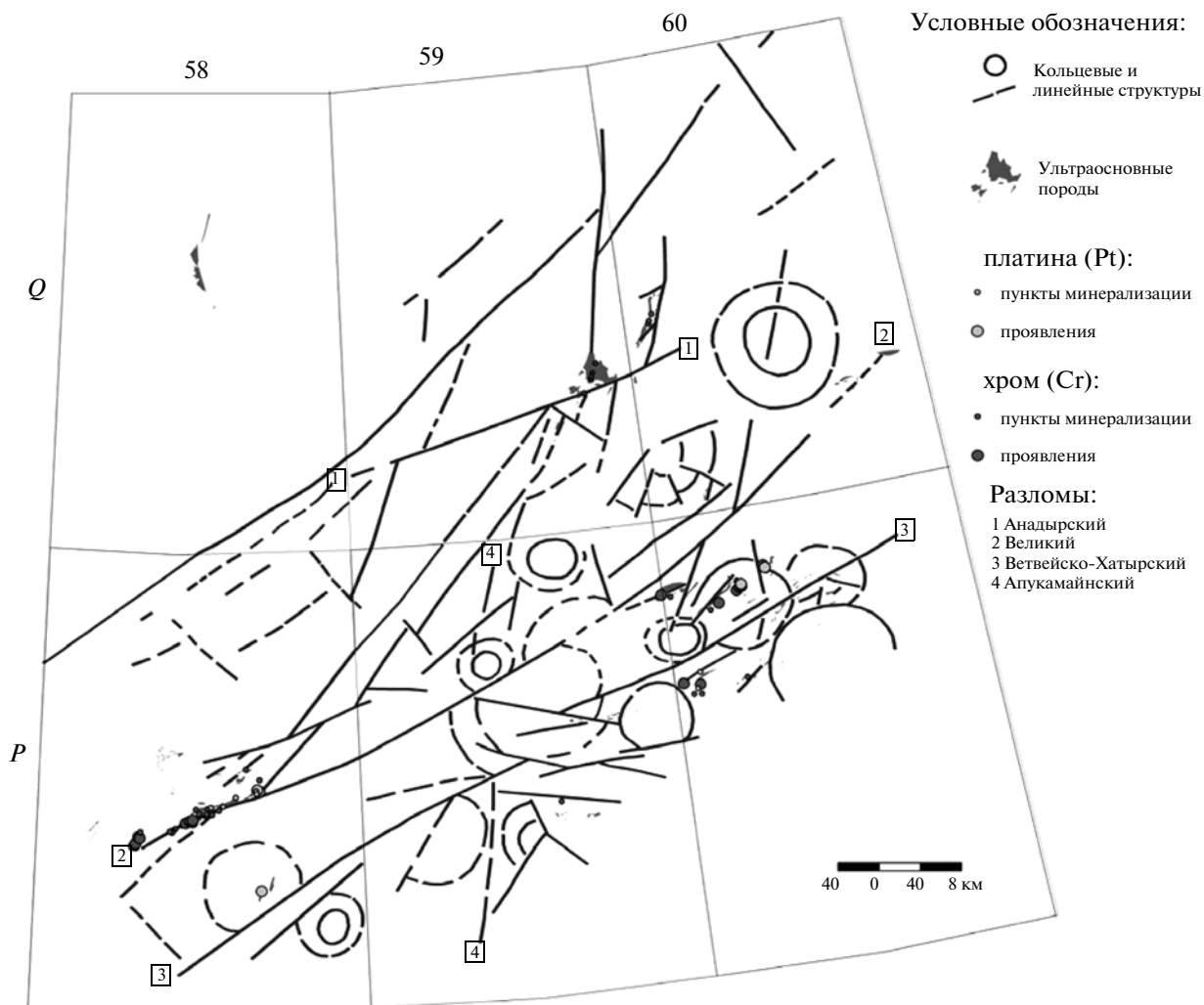


Рис. 1. Распределение проявлений хрома и платины, ультраосновных пород и результаты дешифрирования материалов многозональной космической съемки на площадь Q-58, 59, 60; P-58, 59, 60.

и проявлений золота, серебра, меди, сурьмы и ртути. Золото-серебряное оруденение локализовано главным образом по периферии кольцевых структур.

Интенсивные деформации в центральной части Великохатырской зоны дислокаций (лист P-59) находят отражение в аномальных значениях гравитационного поля. Наиболее поздние дизъюнктивы, развитые на исследуемой площади, имеют западно-северо-западное и северо-западное простирания. Сопоставление результатов космодешифрирования и геологической съемки М 1 : 1 000 000 (рис. 2 на цветн. вклейках) показало, что основные структурные элементы северо-восточного простирания успешно выявляются по результатам космодешифрирования. На геологических картах в ряде случаев отражены фрагменты крупных кольцевых структур, по данным космической съемки выявлены крупные субширот-

ные разломы (Анадырский и др.), определено взаимоотношение кольцевых и линейных структурных элементов.

Разломы северо-восточного простирания, фиксирующие границу Таловско-Майнского поднятия, смещаются Анадырским субширотным разломом. В узле пересечения этих разломов локализованы самый крупный в исследуемом регионе Усть-Бельский ультраосновной массив и ряд его сателлитных интрузивов. Геологическое строение Усть-Бельского гипербазитового массива представлено на рис. 3. Изучение хромитонности гипербазитовых массивов основывается на структурных, формационных и петрологических критериях, включает анализ фациальных комплексов и пространственного распределения оруденения внутри массива (Белов и др., 2000; Гурская и др., 2000). В пределах Усть-Бельского гипербазитового массива выделяются участки

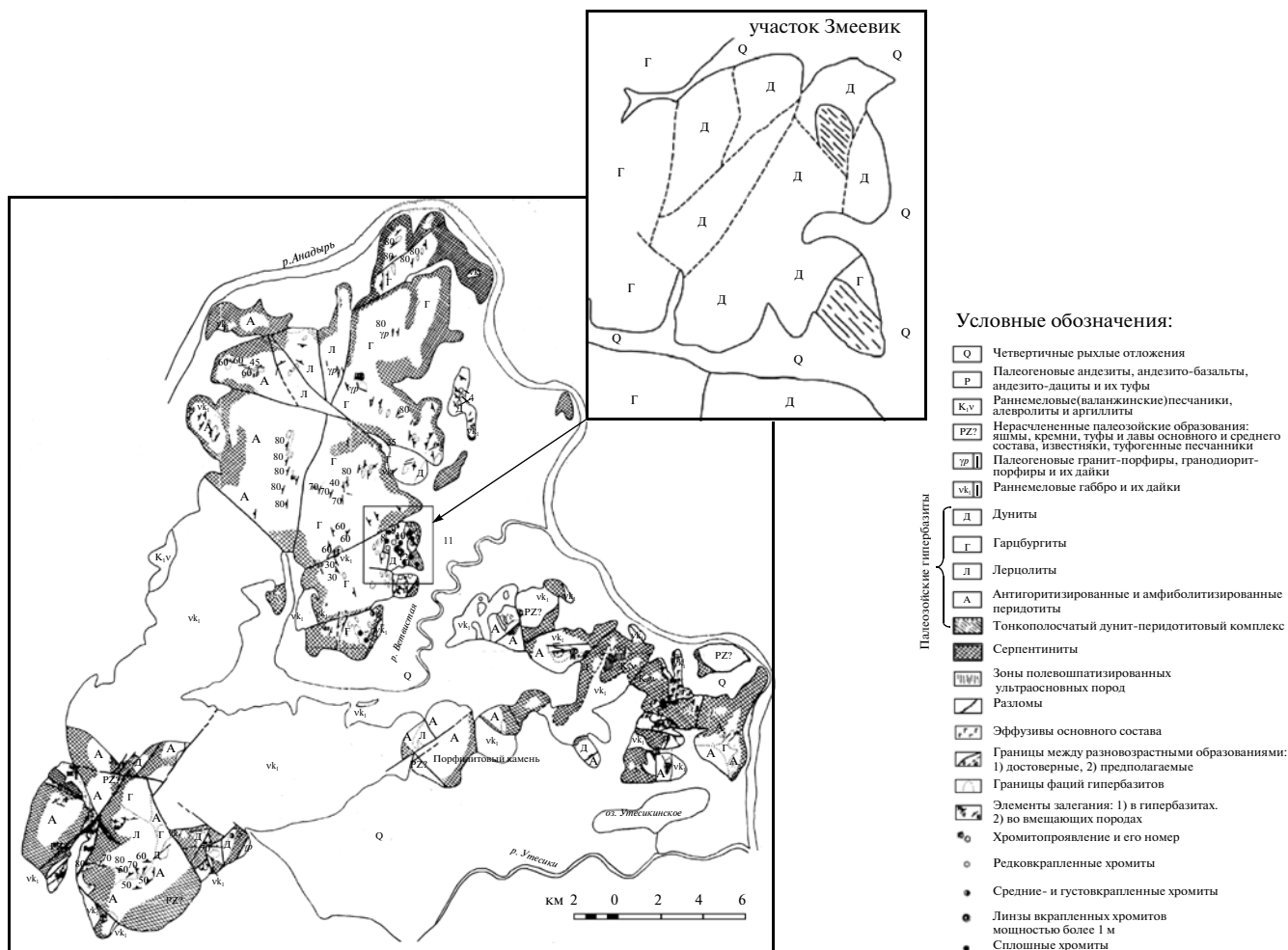


Рис. 3. Строение Усть-Бельского массива по (Силкин, Стерлигова, 1973).

различной степени перспективности (Силкин, Стерлигова, 1973). Перспективная площадь в центральной части массива на левобережье р. Ветвистой (участок Змеевик) охватывает крупное поле дунитов с многочисленными рудопроявлениями хромитов. Хромиты Усть-Бельского массива высокоглиноземистые. В наиболее крупных телах, представленных сплошными и нодулярными рудами, содержание в хромшпинелидах Cr_2O_3 составляет 38–41%, реже до 50%, при отношении $Cr_2O_3 : FeO = 2.5 \div 3.7$. На междуречье р. Ветвистой и р. Утесики ультраосновные породы представлены серпентинизированными и амфиболитизированными перидотитами и дунитами; значительную часть площади занимают серпентиниты. В северо-западной части массива проявления хромитов неизвестны.

Установлено, что основные структурные элементы и фациальные комплексы Усть-Бельского массива могут быть успешно дешифрированы в результате обработки материалов многозональ-

ной космической съемки. На космических снимках отчетливо трассируется субмеридиональный разлом, разделяющий гарцбургиты и находящиеся западнее лерцолиты и амфиболитизированные перидотиты (рис. 4 на цветн. вклейках). Последние по фототону изображения отчетливо отличаются от габброидов, расположенных южнее.

В поле развития как гипербазитов, так и габброидов следует отметить зонально-концентрические морфологические элементы, которые придают фотоизображению ячеистую текстуру и, вероятно, отражают процесс становления интрузий. На снимках отчетливо проявлены разломы восток-северо-восточного простирания, субпараллельные региональному Андырскому разлому. Северо-западные разломы — наиболее поздние из дизъюнктивов, секущих Усть-Бельский массив, — также хорошо дешифрируются на космических снимках.

Важное место при прогнозе хромитового оруденения отводится выявлению фаций дунитов и

гарцбургитов, в которых локализована большая часть хромитовой минерализации. В результате RGB-синтеза изображений каналов 4, 5 и 2 Landsat эти фации дешифрируются в пределах Усть-Бельского массива гипербазитов (рис. 5 на цветн. вклейках). Площади развития гипербазитов и габброидов, участки серпентинизации гипербазитов также могут быть с высокой вероятностью оконтурены на основе обработки в ENVI синтезированных космических снимков каналов 1, 2 и 3 Landsat (рис.6 на цветн. вклейках).

ВЫВОДЫ

Космогеологическое дешифрирование региональных структур Корякско-Чукотского региона позволило установить приуроченность хромитовых гипербазитов к участкам пересечения региональных северо-восточных и субширотных разломов. На примере Усть-Бельского массива, локализованного в узле пересечения субширотного Анадырского разлома и субмеридионального разлома, трассирующегося по р. Белая, показана

на принципиальная возможность выявления хромитовых фаций гипербазитовых массивов на основе синтеза космических изображений в видимом и ИК-диапазонах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белов С.В., Голивкин Н.И., Дробот Г.Д. и др. Подготовка методического руководства по оценке прогнозных ресурсов железа, марганца, хрома, титана, флюорита, молибдена, вольфрама, олова, бокситов, ниобия, тантала, слюды-мусковита, бора, бериллия. ВИМС, 2000. 333 с. (Росгеолфонд, инв. № 475171).

Гурская Л.И., Смелова Л.В., Шахова С.Н. Разработать научно-методические основы прогнозирования и поисков промышленных типов платинометаллических руд в хромсодержащих гипербазитовых массивах РФ. СПб.: ВСЕГЕИ, 2000. 177 с. (Росгеолфонд, инв. № 475587).

Силкин В.Г., Стерлигова В.Е. Составление прогнозно-металлогенической карты хромитовосности бассейнов рек Анадырь и Великая масштаба 1 : 500000 за 1970–1973 гг. Анадырь: СВ–ГУ, 1973. 320 с. (Росгеолфонд, инв. № 335857).

Regional Forecasting of Chromite Mineralization of Koryakia and Chukotka of Geospatial Data

G. A. Milovsky, V. V. Lebedev, Y. V. Nenadov

Scientific Geoinformation Center, Russian Academy of Sciences, Moscow

Based upon the complex processing done by multispectral Landsat satellite images and geological and geophysical data regional structures were revealed which determine the position of chromite-containing ultramafic massifs of Koryakia and eastern Chukotka. Testing of synthesized satellite images have been completed in order to identify facies of ultramafic.

Keywords: multispectral space images, geological and geophysical data, chromite deposits

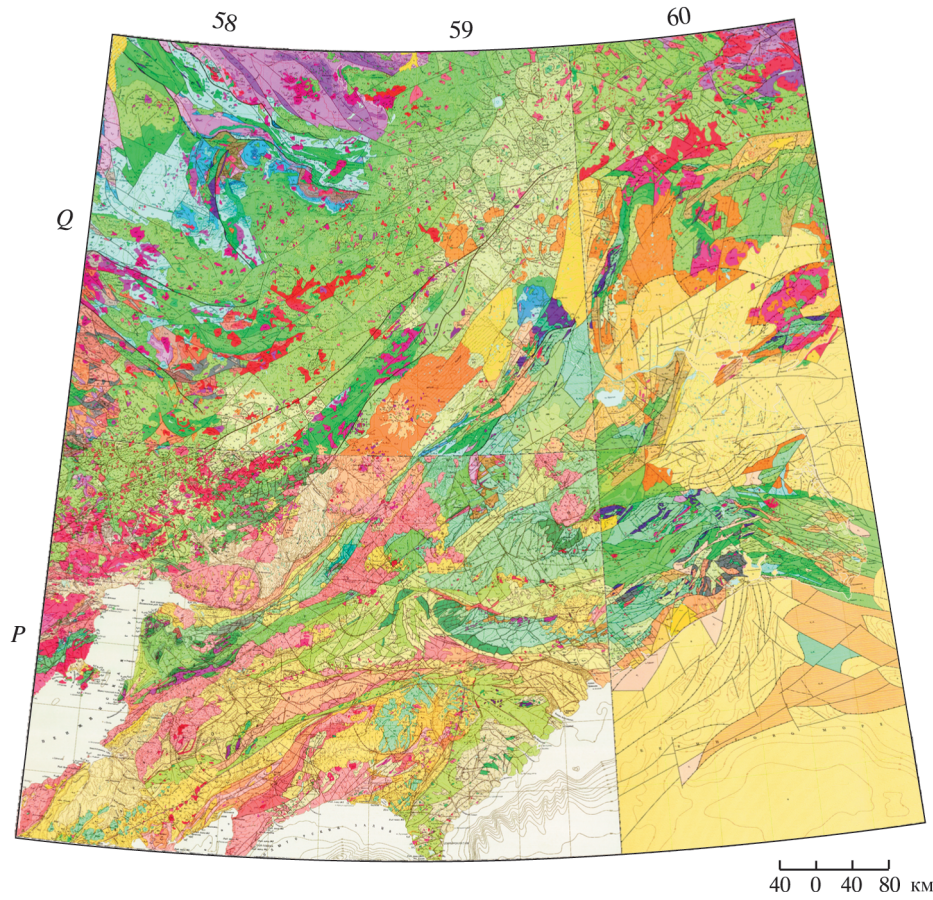
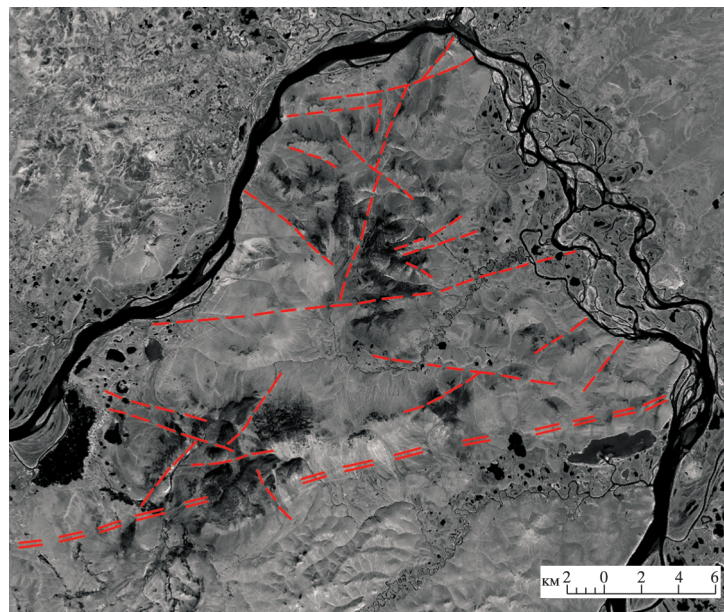


Рис. 2. Геологическая карта на площадь Q – 58, 59, 60; P – 58, 59, 60 (на основе карт М 1:1000 000).



Условные обозначения:

-  Разрывные нарушения
-  Анадырский разлом

Рис. 4. Результаты дешифрирования материалов многозональной космической съемки Усть-Бельского массива.



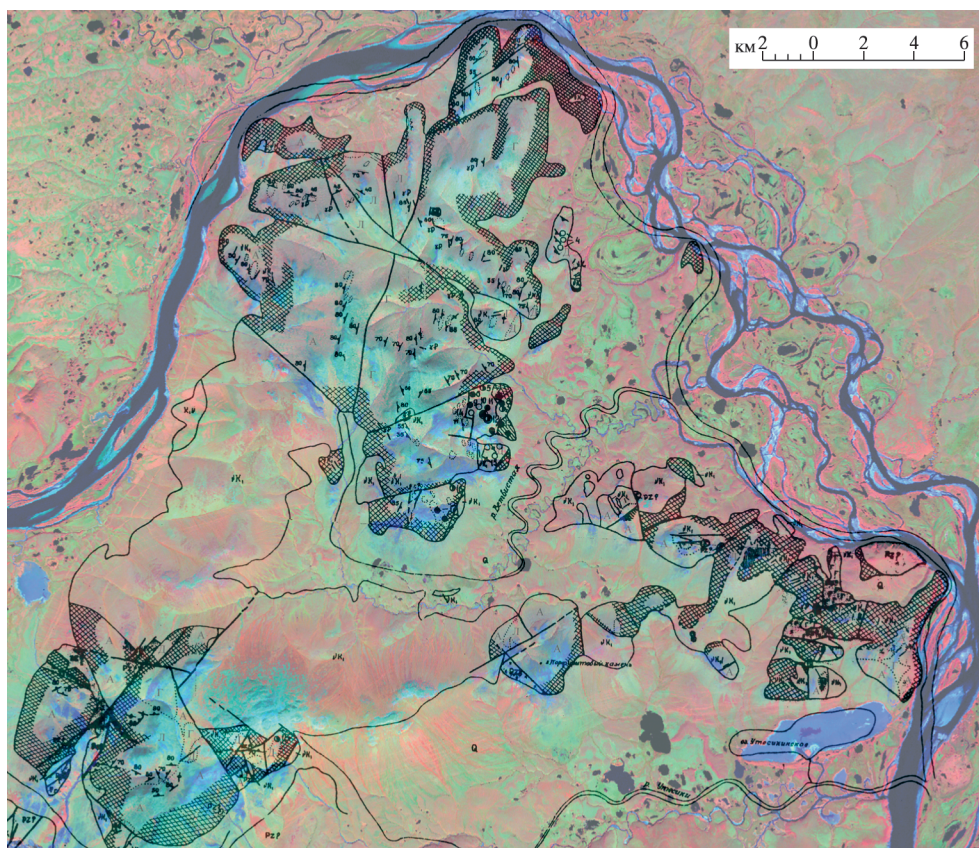


Рис. 5. Усть-Бельский массив: синтез изображений космических снимков для выявления дунитов и гарцбургитов. Условные обозначения см. на рис. 3.

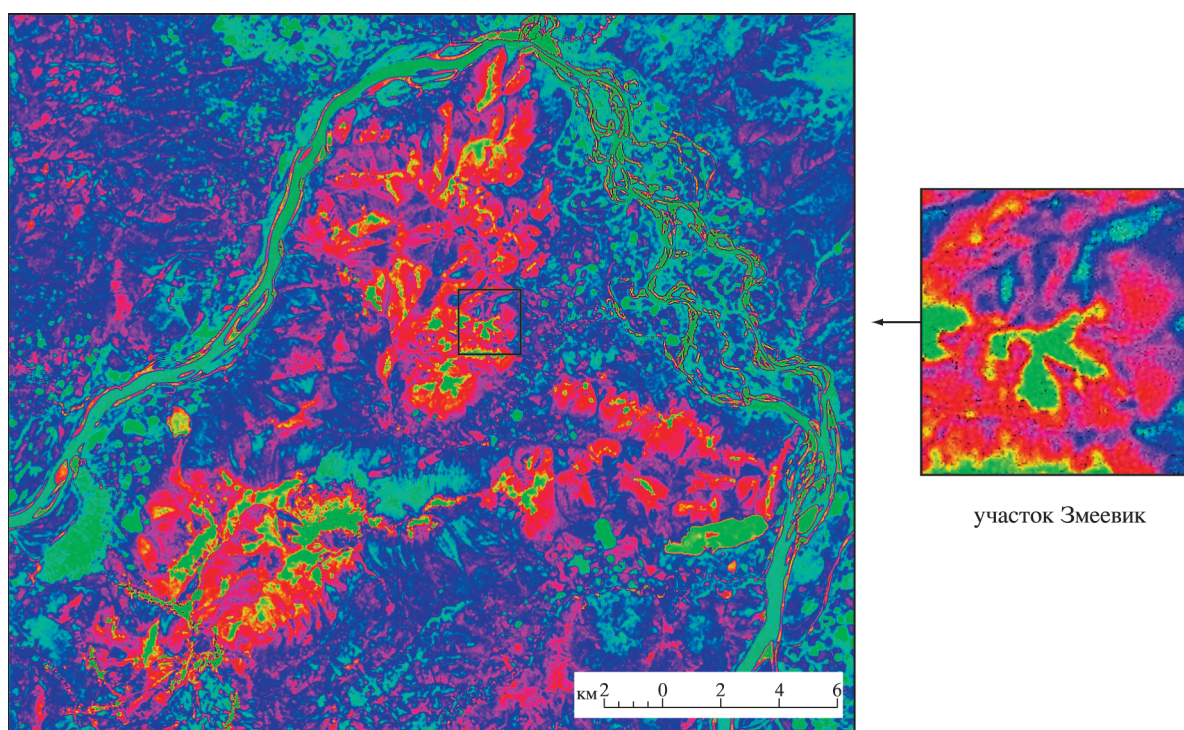


Рис. 6. Усть-Бельский массив: синтез изображений космических снимков для выявления фаций гипербазитов и габброидов.

