

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ЦЕЛЕВОГО
ДИСТАНЦИОННОГО КАРТИРОВАНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУР ТИМАНА
ОБЗОР АВТОРСКОГО ОПЫТА И МЕТОДИЧЕСКИХ ПРИЁМОВ
ИЗУЧЕНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУР

¹Левин (Пинежский) С.А., ²Макеев А.Б., ³Чеповский А.Н.

¹Русское Географическое общество г.Санкт-Петербург

²ФБГУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии,
минералогии и геохимии (ИГЕМ) РАН, г.Москва

³ГНТЦ “Наука”, г.Москва

Данная серия статей является результатом совместной работы специалистов различной профессиональной ориентации в области наук о Земле (геоморфолога, геолога-минералога, геоинформатика – IT-специалиста), объединение которых в единый авторский коллектив состоялось на основе полноценного понимания того, что без кардинальной оптимизации общей методологии геолого-геоморфологического картирования и, одновременно с этим, существенного снижения финансовых затрат на их проведение, поисково-разведочные работы по всей стране будут неизбежно и, уже окончательно, сведены на «нет».

Полагая, что в сложившейся непростой ситуации может существовать множество различных путей ликвидации негативных последствий геологической недоизученности с одновременной минимизацией затрат, мы предлагаем производить опережающее целевое дистанционное картирование территории различных регионов России с первоочередным выявлением в них кольцевых (ринговых) структур на базе компьютерных картографических программ семейства Google с дублированием получаемых фотоизображений такими же данными из программы Яндекс. Заверка, выявленных ландшафтных аномалий различной конфигурации, может осуществляться через анализ первичных минералогических аномалий [5], периферийных вторичных шлиховых ареалов рассеивания минералов-спутников, характерных для породно-вещественных комплексов формации ультраосновных-щелочных пород – кимберлитов, лампроитов, карбонатитов и др. (УЩП), а также привлечения максимального числа данных по гидрогеохимическому опробованию [6] территориально близких элементов гидрографической сети.

Выбор кольцевых структур в качестве объектов первоочередного изучения связан, прежде всего с тем, что, обладая незначительными размерами и ярко выраженным типоморфизмом, все они достаточно просто идентифицируются на фоне окружающего пространства и, что самое главное, являются концентраторами промышленно значимых скоплений полезных ископаемых: тантало-ниобатов, апатита, редкоземельных минералов, Ti, U, Th, Zr, Cu, и т.д. И конечно, главенствующее место в этом перечне из почти 30-ти наименований, занимают скопления алмазов, локализованные, как правило, в трубках взрыва, имеющих на поверхности ту же кольцевую (или близкую к ней овалоподобную) форму и образующие, при этом, палеовулканические центры в окружении, также, кольцевых пограничных разломов значительно большего диаметра. В дальнейшем мы приведем обстоятельную галерею фотоизображений², наглядно подтверждающих именно эти особенности проявления кольцевых структур и центров магматизма на дневной поверхности [4], но сейчас особо отметим, что именно типоморфная кольцевая эксклюзивность позволяет принципиально исключать из перечня первоочередных работ высокозатратную высотную аэромагнитную съемку на основании ее крайне низкой эффективности, не превышавшей 15,8% порога достоверности даже в лучшие годы ее широкого применения [1]. Подобный подход вызывает необходимость жестко регламентировать состав опережающих работ второго и третьего вида, которые, несомненно, могут (и просто обязаны) проводиться еще на стадии проектирования. Крайне важно уже в этот период аккумулировать все доступные по ним данные из технических библиотек и региональных геологических фондов, а непосредственно в поле, естественным порядком, комплексировать сами работы, таким образом, чтобы при шлиховании определенных водотоков, отбор проб воды из них не требовал проведения дополнительных пеших маршрутов. В итоге, доминантным методом, от которого будут полностью зависеть все результаты по выявлению кольцевых структур Тиманского Кряжа, предлагается в ближайшее время использовать именно метод дистанционного картирования с использованием, упомянутым выше программ.

Понимая, что все наши методологические установки производны от качественного уровня их самих, как основной базы фактического материала с предопределением общей достоверности конечных выводов, мы

² Все иллюстративные материалы галереи в их естественной цветовой гамме планируется разместить вместе с текстами работ по данной тематике на сайте Е.А. Гусева в «Библиотеке» по адресу <http://www.evgengusev.narod.ru/library.html>

позволим себе дать краткий ретроспективный обзор исследований проведенных на их основе ранее, в период 2008–2014 гг. Именно они и определили наши установки предлагаемой минимизации состава предполевых камеральных и полевых работ, в прямой связи, с чем, необходимо особо отметить, что весь опыт работы с компьютерными базами данных, наработывался нами в Архангельской алмазоносной провинции (ААП) с переходом на Тиман по дизъюнктивной «тропе» т.е. в результате отслеживания латерального простираения разломных зон осадочного чехла со всем комплексом их минерагенических и прочих особенностей через всю северную периферию Русской плиты с целью установления генетических связей существующих между ними и промышленной алмазоносностью.

Этот вид работ изначально предусматривал реализацию внутри коллективного решения проводить все предусмотренные работы на основе профессиональной подготовленности исполнителей и абсолютно независимо, с рассмотрением, принятой к изучению, территории в качестве «табуля нана» т.е. чистого листа. За основу были приняты главные и, неоднократно, подтвержденные канонические установки структурной геоморфологии (которая в геологическом сообществе более известна как линеаментная тектоника) с одновременной идентификацией дизъюнктивной сети и кольцевых структур на избранной рабочей топооснове масштаба 1:100000 по совокупности прямолинейных и кольцевых (полукольцевых и дугообразных) ограничений естественных природных объектов: болот, озер, рельефообразующих уступов, элементов речных систем, карстовых логов, цепей карстовых же воронок и т.д. и т.п., но с обязательным подтверждением реальности их существования целым комплексом независимых и принципиально важных геологических данных.

Работа с топоосновой дала в ААП очень большой объем структурной информации по объектам линейного типа, использованной, в дальнейшем, по своему прямому назначению. Одновременно выявилась ее крайне незначительная эффективность при фиксации самих кольцевых структур и уж, тем более, трубок взрыва, в результате чего, мы и обратились к картографическим компьютерным программам. После их просмотра и селекции по стоимости, было решено остановиться на программном обеспечении компании Google, где базовой, для нас стала бесплатная программа Google Earth (Google Планета Земля), а вспомогательной Google Maps (Google Карты) с исключением из оборота программы Google Earth Pro (Google Планета Земля Pro), которая на территории России выдавала, тогда, фактически ровно ту же информацию, что и первая из программ, но стоила взноса в 400\$ США, который, в настоящее время, отменен компанией полностью.

Вся дальнейшая практика работы в семействе этих программ однозначно показала, что состоявшийся выбор оказался изначально безупречным, поскольку, кроме снятия пользовательской оплаты, компания Google, теперь уже в нашей базовой рабочей программе Google Планета Земля Pro системно повышала и продолжает повышать качество цветных фотоизображений и, при этом, с самого начала предусмотрела в ней ряд исключительно важных рабочих опций. Они позволяют: считывать абсолютные отметки дневного рельефа и на суше и в океанах, промерять протяженность и направления основных структурных элементов, получать фотоизображения одних и тех же объектов в различных масштабах простым вращением колесика на компьютерной мышке и совершенно легко переходить к формату 3D. Немаловажно и то, что она дает возможность четко определять географические координаты анализируемых объектов с указанием их в статейных и монографических материалах, что, в свою очередь, обеспечивает любому читающему их, свободный доступ к визуальному восприятию объектов, для чего достаточно инициировать программу в любой точке Мира, где есть Интернет и, без каких-либо усилий, увидеть своими глазами то, о чем пишете вы или, наоборот, ваши коллеги. Неудивительно, что с самого начала эти программы сами и сразу начали работать как триггерный многофункциональный механизм, который не только позволял выявлять кольцевые структуры со многими характерными чертами их внутреннего строения, но и давал массивную дополнительную информацию по: плановым конфигурациям тектонической рамы, площадной закарстованности, исчезающим водотокам, индицирующей растительности, протяженности и форме приповерхностных флексуобразных перегибов и т.д.

При обобщении этой информации в единое целое на карте дизъюнктивной сети, большинство кольцевых структур приобретают четкую структурную привязку, что и позволяет перейти к основному – заверочному этапу работ. Главная его суть, состоит в вынесении на подготовленную основу уже всех трубок взрыва с указанием их доминантного вещественного состава. Вот именно этот этап и является исключительно важным для подтверждения надежности программ, поскольку до его начала мы совершенно сознательно и принципиально не привлекали никаких данных по конкретно-точному местоположению этих достаточно мелких (по площади) объектов. После проведения этой операции, т.е. заверки обратного хода, когда самим фактическим расположением трубок заверяются кольцевые структуры (а не наоборот, как это происходит в абсолютном большинстве случаев), мы, констатируем здесь, что более 90% достоверно подтвержденных бурением трубок взрыва ААП с различной степенью алмазоносности (и без нее) попали в контуры отдешифрованных нами ранее кольцевых структур. Но, при этом, только две из них – трубка им. В.П. Гриба и №740, ярко проявили себя

такowymi в тех ландшафтных полях, где обнаружены и подтверждены бурением и, где первая из них «засветилась» отчетливо выраженной голубовато-серой индикативной микроокружностью, связанной, как уже упоминалось ранее [2] с визуализацией действующей в настоящее время флюидно-газовой надтрубчатой эманации, адекватной той, что характерна, также, и для трубки Архангельская, где подобная же микроокружность имеет ярко-синюю окраску [3].

Не исключено, что по мере дальнейшего совершенствования программы Google Планета Земля Pro нам удастся напрямую идентифицировать еще некоторое количество объектов трубчатого типа. Эта вероятность относится к числу неподконтрольных и перспективно неопределенных, вследствие чего, на сегодняшний день верхним достоверным пределом действия использованных программ, мы обозначаем их 90% способность к выявлению только кольцевых структур, а этот результат напрямую ведет к той самой очевидной возможности отказа от высотной аэромагнитной съемки (или, как минимум к предельному её сокращения с заменой на более эффективную – наземную), с конечным итогом, более чем существенной минимизации затрат и локализации дальнейших геологоразведочных работ сразу же внутри тех кольцевых структур ААП и Тимана, которые нами уже отдешифрованы, но региональной геологической службой пока не учтены.

Список литературы

1. Кутинов Ю.Г., Чистова З.Б. Иерархический ряд проявления щелочно-ультраосновного магматизма Архангельской алмазоносной провинции: их отражение в геолого-геофизических материалах. Архангельск, 2004. С. 281.
2. Левин С.А., Чеповский А.Н. Основные результаты дистанционного картирования кольцевых структур в закрытых районах Архангельской алмазоносной провинции (ААП) на базе программы Google планета Земля. (Google Earth) // Проблемы региональной геологии Северной Евразии. Москва, 2010. С. 72–76.
3. Левин С.А., Чеповский А.Н. Программы Google как основа методологической оптимизации дистанционного картирования и изучения морфогенеза магматогенных структур (на примере ААП) // Тектоника, рудные месторождения и глубинное строение земной коры. Екатеринбург, 2011. С. 147–149.
4. Левин С.А., Белов С.В., Чеповский А.Н. Геолого-геоморфологическое изучение провинций ультраосновных щелочных пород и карбонатитов (УЩК) на основе программ Google // Новые идеи в науках о Земле. Москва, 2011. Т.2. С. 213.
5. Макеев А.Б., Брянчанинова Н.И. Гидрогеохимическая характеристика природных вод Среднего Тимана: Возможность использования при поисках коренных источников алмаза. Сыктывкар: Геопринт, 2006. 31 с.
6. Соболев В.К., Макеев А.Б., Кисель С.И., Брянчанинова Н.И., Филиппов В.Н. Новые индикаторные признаки пород, вмещающих кимберлиты. Сыктывкар: Геопринт, 2003. 60 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ ЦЕЛЕВОГО ДИСТАНЦИОННОГО КАРТИРОВАНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ СТРУКТУР ТИМАНА ЧУТЬ-ВОЙВОЖСКИЙ ВУЛКАНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР: МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ, ТИПОМОРФИЗМ, ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, МИНЕРАЛЫ-СПУТНИКИ

¹Левин (Пинежский) С.А., ²Макеев А.Б., ³Чеповский А.Н.

¹Русское Географическое общество г.Санкт-Петербург

²ФБГУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ) РАН г.Москва

³ГНТЦ “Наука”, г.Москва

При переходе к первому этапу дешифрирования кольцевых структур (КС) Тимана мы посчитали целесообразным провести его с использованием всех ранее наработанных методологических дифференциаций и при обязательной реализации принципа «табуля нана» [1], позволяющего избегать любого постороннего влияния и разногласия частных мнений относительно перспектив этого региона на коренные источники алмазного оруденения. Кроме того мы совершенно сознательно исключили из перечня первоочередных, территорию Вольско-Вымской гряды, где уже известны проявления кимберлитового магматизма [6], а также алмазоносность современных и древних россыпей [4], и приняли к изучению экспериментальную площадь размером 200×200 км с г.Ухта в юго-восточном углу планшета с крайне интересным, для нас, сочетанием геоморфологических и ландшафтных обстановок. На ней в течение всего одного рабочего дня были обозначены, зарисованы и