

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.248.2+551.242.51

Н.И. КОРЧУТАНОВА, Ю.Н. СЕРОКУРОВ

НОВЕЙШАЯ ТЕКТОНИКА И СТРУКТУРЫ АКТИВИЗАЦИИ
СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Оценка проявленности в новейшем тектоническом плане и современном ландшафте Сибирской платформы зон нарушений земной коры, которые могли служить каналами для глубинных магм, а также активизационных структур, контролирующих районы проявления кимберлитового магматизма, имеет большое значение для поисков алмазов. Благоприятными тектоническими обстановками проявления кимберлитового магматизма считаются архейские кратоны в областях взаимодействия мантийно-коровых линейных структур, характеризующихся повышенными мощностями земной коры и литосферы, с рифтогенными структурами, активизированными в период кимберлитобразования. Алмазоносные кимберлиты известны только на тех участках архейских геоблоков, в которых мантийно-коровые линейные структуры проявлены на всех уровнях строения литосферы, верхней мантии и кристаллического фундамента, и приурочены к узлам пересечения зон краевых дислокаций и поперечных разрывных нарушений, активизированных в период кимберлитобразования [2, 4–6].

Особенности аномального структурирования участков проявления кимберлитового магматизма устанавливаются различными способами: от магнитных, гравиметрических съемок, электрических и сейсмических зондирований до дистанционного зондирования Земли из космоса. По данным [7], алмазоносные площади маркируются слабо проявленными на космических снимках радиально-концентрическими структурами диаметром ≈ 200 км, которые отвечают по размеру понятию «район кимберлитового магматизма». К образованиям подобного рода относят структуры, обусловленные очагами преимущественно коровых магм, а также структуры, обязанные своим происхождением глубинным процессам, связанным с разогревом верхней мантии [7, 10]. Методы выделения концентрических структур разнообразны. Авторы использовали анализ цифрового рельефа ГТОРО30, разномасштабных топографических карт на бумажных носителях, космических снимков разных уровней генерализации (Modis, Lansat, Spot), а также геолого-геофизических материалов.

В пределах Сибирской платформы отчетливо выраженных разломов немного; более распространены «скрытые» разломы, которые проявлены на дистанционных материалах линейными и их зонами. В восточной части Сибирской платформы крупные зоны повышенной плотности линейных элементов шириной до нескольких десятков километров и протяженностью несколько сотен километров имеют два доминирующих простирания: северо-восточное и северо-западное. Наиболее крупная из северо-восточных трансрегиональных зон линейных элементов — Далдыно-Оленекский глубинный разлом, предполагаемый по геофизическим данным [1]. Другая зона маркирует борт Вилюйской синеклизы. Известные здесь северо-западные металлогениче-

ские зоны проявлены протяженными (того же порядка) широкими зонами повышенной плотности линейных элементов. К узлам пересечения северо-западных и северо-восточных зон линейных элементов, которые в наибольшей степени эндогенно активны, и в которые могли внедряться мантийные диапиры и флюиды, приурочены радиально-концентрические структуры, дешифрируемые на космических снимках, в том числе Далдыно-Алаkitская и Среднемархинская [3].

Далдыно-Алаkitский алмазоносный район включает Далдынское, Алаkit-Мархинское и Моркокинское кимберлитовые поля. В его геологическом строении принимают участие моно-клинально залегающие нижнепалеозойские осадочные формации, осложненные Далдынской флексурой, Киенг-Юрэхской брахиантиклиналью и Сугуннахским блоком. Магматические образования на площади представлены кимберлитами и траппами. Кимберлиты внедрились в среднем палеозое, породы трапповой формации появились на площади в позднем палеозое—раннем мезозое. В Далдынском поле большинство кимберлитовых тел находится в неметаморфизованных терригенно-карбонатных породах и подвергнуты эрозионному срезу в 200—500 м.

Проведенными здесь ранее исследованиями установлено, что позиция Далдыно-Алаkitского района кимберлитового магматизма контролируется радиально-концентрической структурой диаметром ≈ 200 км глубинной природы и длительного развития [7]. Эта структура, дешифрируемая и на космических снимках нового поколения [9], проявлена в рельефе. К эпицентральной (ядерной) части приурочены платобазальты триаса, рисунок эрозионного расчленения которых подчеркивает ее концентрическую морфологию.

Далдыно-Алаkitская структура отражена в новейшем тектоническом строении площади (рис. 1). На Сибирской платформе в целом и исследуемой площади, в частности, новейшие тектонические структуры орографически оформляются, начиная с неогена. Вся исследуемая территория в неоген-четвертичное время испытала поднятие; наибольшие амплитуды достигают 800 м в западной и юго-западной частях рассматриваемой площади и приурочены к полям развития траппов. Хотя вещественный состав распространенных здесь пород однороден, большими амплитудами отличается юго-западный сектор. В то же время разные амплитуды новейших поднятий характерны и для северной части площади, также сложенной однородными палеозойскими структурно-вещественными комплексами пород. Такие дифференцированные тектонические движения в неоген-четвертичное время обусловили секториальное строение Далдыно-Алаkitской структуры. Тектонические движения новейшего времени не отличались контрастными подвижками, только некоторые линейные элементы уверенно интерпретируются разломами с установленными вертикальными и предполагаемыми

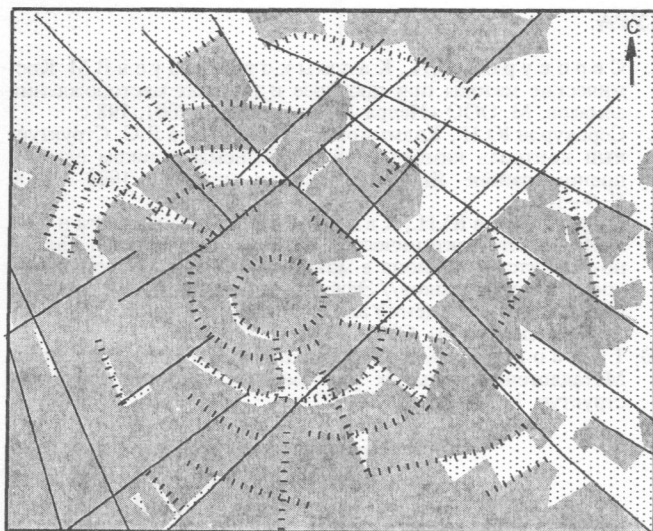


Рис. 1. Новейшее строение Далдыно-Алаakitского района: 1—2 — новейшие поднятия: 1 — умеренные, 2 — слабые; 3 — элементы Далдыно-Алаakitской радиально-концентрической структуры; 4 — секущие линейаменты; в 1 см 20 км

латеральными амплитудами перемещений. Границы блоков нередко безразрывные, но, как правило, контролируются зонами трещиноватости, разработанными эрозией.

Среди секущих линейаментов, отражающих погребенные разломы, флексурно-разрывные зоны и зоны трещиноватости, преобладают северо-западные ($320\text{--}330^\circ$), согласные с простиранием структур фундамента, и северо-восточные ($40\text{--}50^\circ$), согласные с простиранием полосы известных здесь кимберлитовых тел. На фоне общего поднятия и эрозии в современном рельефе проявляются дуговые и радиальные элементы Далдыно-Алаakitской активизационной структуры. Также выявляются концентрические структуры меньших размеров, две из которых пространственно совпадают с кимберлитовыми полями [9].

Другой алмазоносный район — Среднемархинский — расположен в среднем течении р. Марха, в пределах сочленения двух крупных структур платформенного чехла — Анабарской антеклизы и Вилюйской синеклизы. К самым крупным и древним разломам здесь относят северо-западные (Жиганский, Мунский, Средне-Мархинский) и северо-восточные (Мерчимденский (Катанга-Вилюйский) и Джекиндинский) [5]. Наиболее отчетливо в пределах площади проявлена Вилюй-Мархинская зона разломов, протяженностью в несколько сотен километров и шириной 20—200 км.

Район приурочен к узлу пересечения трансрегиональных зон линейаментов. В новейшем структурном плане выделяются запад—северо-западная область новейших поднятий, юго-восточная область относительных прогибаний, а также переходная между ними узкая полоса общего северо-восточного простирания, которая коррелирует со структурой рельефа фундамента и пространственно совпадает с бортом Вилюйской синеклизы. На космических снимках здесь выявлена Среднемархинская активизационная радиально-концентрическая структура диаметром ≈ 200 км [8], которая в новейшем плане проявлена фрагментарно. В рисунке эрозионного расчленения земной поверхности наиболее четко выражен западный периферийный фланг этой структуры и ее центральная (ядерная) часть в области распространения нижнепалеозойских толщ. Компьютерные преобразования цифрового рельефа выявили северо-западный сектор структуры, которому соответствуют наибольшие абсолютные отметки, а также максимальная плотность эрозионного расчленения.

На космических снимках Landsat нового поколения в районе, кроме того, дешифрируется концентрическая структура диа-

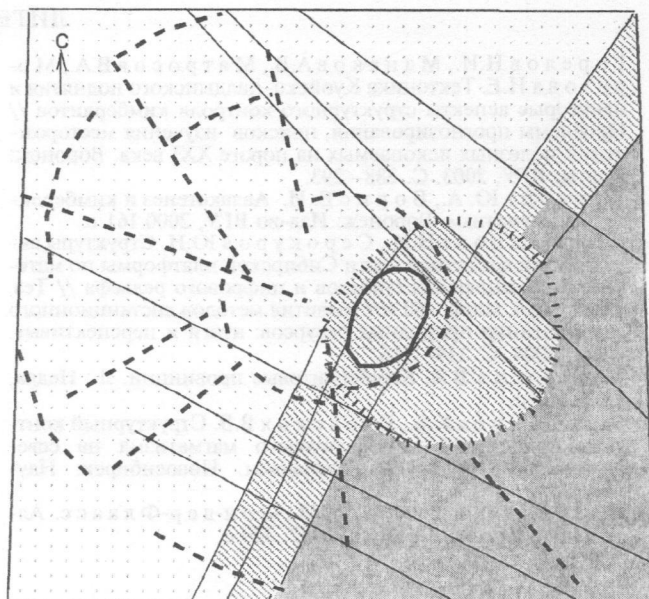


Рис. 2. Новейшее строение Среднемархинского района: 1 — амплитуда новейших поднятий, м: а — <350 , б — >250 , с — $250\text{--}350$; 2—4 — элементы радиально-концентрических структур, диаметр в км: 2 — ≈ 200 , 3 — $\approx 75\text{--}80$, 4 — ≈ 30 ; 5 — секущие линейаменты; в 1 см 25 км

метром 75—80 км, которая находится к востоку от «ядерной» (центральной) части Среднемархинской структуры, а в рельефе и новейшем плане ей соответствует относительное поднятие. К участку совмещения этой структуры и ядерной части Среднемархинской структуры приурочено поле алмазоносных кимберлитов. Алмазоносные трубки находятся на междуречье, характер расчленения которого мелкими водотоками создает на материалах дистанционных съемок образ радиально-концентрической структуры диаметром ≈ 30 км (рис. 2). Положение последней на участке пересечения разноранговых концентрических структур делает ее исключительной.

Такого же рода закономерности отмечены и для Малоботубинского района. Здесь поле алмазоносных кимберлитов также расположено на участке интерференции эпицентральной (ядерной) части структуры диаметром ≈ 200 км и структуры диаметром ≈ 80 км, которые выражены в рельефе прежде всего рисунком и плотностью эрозионного расчленения.

Таким образом, в рельефе и новейшем тектоническом плане проявлены структуры, которые, как полагают в [7], являются активизационными и контролируют районы кимберлитового магматизма, что делает неотектонический и морфоструктурный анализы полезными при прогнозировании и поисках новых алмазоносных площадей. Как известно, в рельефе находят выражение концентрические образования разных генезиса и возраста заложения. Кимберлитоконтролирующие, как показал наш опыт, приурочены к узлам пересечения глубинных разломов, маркированных на земной поверхности трансрегиональными зонами линейаментов, и отличаются внутренним секториальным и телескопированным строением. Обнаружение их предусматривает привлечение дистанционных материалов разных уровней генерализации. Вывод о длительном и унаследованном развитии палеозойских радиально-концентрических структур до позднего кайнозоя включительно на территории, испытавшей после кимберлитобразования несколько эпох выравнивания и активизации, без палеотектонического анализа остается дискуссионным, требующим специального исследования.

Работа выполнена при поддержке Минобразования РФ, грант Е-02-9.0-44.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горелов Н.И., Манаков А.В., Матросов В.А., Морозова Н.Е. Тектоника Куойско-Далдынского поднятия и некоторые аспекты структурного контроля кимберлитов // Проблемы прогнозирования, поисков изучения месторождений полезных ископаемых на пороге XXI века. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2003. С. 288—293.
2. Дукардт Ю. А., Борис Е. И. Авлакогенез и кимберлитовый магматизм. Воронеж: Изд-во ВГУ, 2000. 161 с.
3. Корчуганова Н.И., Серокуров Ю.Н. Структуры активизации восточной части Сибирской платформы по материалам космических снимков и цифрового рельефа // Тез. междунауч. конф. «60 лет развития методов дистанционного зондирования природных ресурсов: итоги и перспективы». СПб., 2004. С. 114—116.
4. Милашев В.А. Кимберлитовые провинции. Л.: Недра, 1974. 167 с.
5. Мокшанцев К.Б., Еловских В.В. Структурный контроль проявлений кимберлитового магматизма на северо-востоке Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1974. 97 с.
6. Никулин В.И., Лелюх М.И., Фон-дер-Флаас А. Алмазопрогностика. Иркутск, 2002. 320 с.
7. Серокуров Ю.Н., Калмыков В.Д., Зуев В.М. Космические методы при прогнозе и поисках месторождений алмазов. М.: ООО «Недра-Бизнес-центр», 2001. 198 с.
8. Серокуров Ю.Н., Калмыков В.Д., Смирнова Л.С. Структурный контроль кимберлитов в Среднемархинском алмазодобном районе Якутии // Руды и металлы. 1998. № 4. С. 9—16.
9. Серокуров Ю.Н., Калмыков В.Д., Корчуганова Н.И. Геолого-тектоническая позиция кимберлитов Далдыно-Алакитского района в материалах обработки зональных космических снимков // Эффективность прогнозирования и поисков месторождений алмазов: прошлое, настоящее и будущее (Алмазы-50). СПб., 2004. С. 321—323.
10. Томсон И.Н., Кочнева Н.Т., Кравцов В.С. и др. Металлогения скрытых линейментов и концентрических структур. М.: Недра, 1984. 272 с.

Московский государственный
геологоразведочный университет
Рецензент — В.М.Цейслер

УДК 662.243

С.Ю. НЕКОЗ, Е.А. САМБУРГ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

Квалификация инженера подразумевает умение специалиста решать технические задачи, читать чертежи и квалифицированно выполнять необходимые чертежные работы. Для этого в учебной программе технических вузов обязательной общеобразовательной дисциплиной является инженерная графика. Знания, полученные студентами в процессе изучения данного предмета, используются в других инженерных дисциплинах на протяжении всего периода обучения, вплоть до оформления выпускной работы.

Но в то же время инженерная графика — один из «каменных преткновений» для первокурсников. Студенты сетуют на то, что во многих школах как в Москве, так и в регионах по разным причинам такой предмет, как черчение, отсутствует. Но ведь в школах не изучают и такие дисциплины, как геология, геодезия и др.

В то же время, учебная программа дисциплины инженерная графика построена таким образом, что в начале все студенты оказываются в равном положении. Изучение начинается с самых элементарных положений, установленных еще Архимедом, Эвклидом и др. От студентов в процессе обучения требуется внимательность, аккуратность, систематичность и исполнительность. Ведь, как и при изучении других предметов, здесь присутствует эффект «снежного кома» — не усвоив какую-либо тему, последующие уже понять невозможно.

В чем же видят причину своей неуспеваемости сами студенты? Чтобы попытаться ответить на этот вопрос, сотрудниками кафедры механики МГГРУ проведен анкетный опрос. Для большей объективности и искренности в ответах, он прошел анонимно. В анкету были включены вопросы, касающиеся использования литературы, методики преподавания, выполнения заданий и пр. На некоторые вопросы представлялась возможность выбрать как один, так и несколько ответов, в связи с чем в приведенном ниже анализе сумма процентов может не равняться 100.

Для большей наглядности приведем сам текст анкеты.

Вы изучаете предмет «Инженерная графика», просим Вас ответить на следующие вопросы и поделиться предложениями по совершенствованию учебного процесса, которые будут учтены при последующем обучении студентов.

1. Что с Вашей точки зрения предпочтительнее:
 - иметь возможность в начале семестра приобрести учебные пособия, содержащие курс лекций;
 - конспектировать лекции в течение всего семестра.
2. В чем трудности использования имеющейся в библиотеке литературы по предмету «Инженерная графика»:
 - нет в наличии нужной литературы в библиотеке;
 - неясное изложение материала в учебниках;
 - трудностей нет;
 - другое (уточнить).
3. В чем трудности использования учебно-методической литературы, подготовленной преподавателями кафедры:
 - необходимость приобретать учебные пособия за деньги;
 - неясное изложение материала в учебных пособиях;
 - трудностей нет;
 - другое (уточнить).
4. При изучении аналогичного «Инженерной графике» предмета хотели бы Вы выполнять графические работы с использованием компьютера:
 - да;
 - нет.
5. Каким образом Вы выполняли домашние графические работы:
 - самостоятельно;
 - с помощью преподавателя на дополнительных занятиях;
 - с помощью репетитора;
 - с помощью друзей;
 - самостоятельно не выполнял;
 - другое (уточнить).
6. По Вашему мнению, влияет ли посещение аудиторных занятий на уровень ваших знаний по предмету «Инженерная графика»:
 - да;
 - нет.
7. Чем Вы можете объяснить низкую успеваемость студентов по предмету «Инженерная графика»:
 - сложность предмета;
 - повышенные требования преподавателей;