

дальнейшие геолого-разведочные работы на этих участках и более детальные петрографические и минералогические исследования.

### Библиографический список

1. Войновський А. Про алмази та інші види корисних копалин Анголи // Геолог України, 2005. - №4-5. - С.89-94.
2. Соболев В.С. Геология месторождений алмазов Африки, Австралии, острова Борнео и Северной Америки – М.: Госгеолтехиздат, 1951.
3. Мойсеш А.А. Критерии алмазности и комплексное использование конгломератов Калонда провинции Лунда (Ангола) // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геологических наук. – Киев, 1996. – 25 с.
4. Bardet M.G. La geologie du diamante: Mem. B.R.G.M. – Paris, 1974. – Т. 1,2.
5. Бойд Ф.Р., Клемент К.Р. Зональность состава оливинов в кимберлите из трубки Де Бирс, Кимберли, Южная Африка // Проблемы петрологии земной коры и верхней мантии. – Новосибирск: Наука, Сиб.отд-ние, 1978.
6. Доусон Дж. Кимберлиты и ксенолиты в них – М.: Мир, 1983.– 300 с.

© Вунда Тинта Мануэл, 2006

УДК 551.24.03+553.2

Канд. геол.-мин.наук АЛЕХИН В.И. (ДонНТУ)

182-188

## НЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ДЕФОРМАЦИИ В КАОЛИНОВОЙ КОРЕ ВЫВЕТРИВАНИЯ ДОКЕМБРИЙСКИХ ПОРОД ВОЛЧАНСКОГО ВЫСТУПА ПРИАЗОВСКОГО БЛОКА УЩ

Молодые тектонические деформации в корах выветривания Приазовского блока Украинского щита до настоящего времени весьма слабо изучены. Исследование таких деформаций имеет не только большое научное, но и практическое значение. Ранее было показано, что с такими деформациями связано изменение морфологических параметров и качественных показателей продуктивных залежей месторождений первичных каолинов [1]. Не вызывает сомнений влияние таких деформаций и на горно-геологические условия обработки этих залежей.

Анализ геологических разрезов Приазовского блока УЩ, геологических карт месторождений первичных каолинов показывает, что в основном коры выветривания докембрийских образований перекрыты осадочными породами палеогенового и неоген-четвертичного возраста. Эти факты свидетельствуют о том, что формирование тектонических деформаций в каолиновых залежах происходило в неотектонический этап развития земной коры.

Автором статьи проведен анализ данных детальной и эксплуатационной разведок двух участков Просяновского месторождения первичных каолинов («Вершина», «Западная Диброва»), расположенных в пределах Волчанского геоблока второго порядка Приазовского блока УЩ. В геологическом плане участки исследований слагают докембрийские кристаллические породы в основном кислого состава - аплит-пегматоидные граниты и их мигматиты, плагиограниты и их мигматиты. В краевых частях участков развиты биотит-плагиоклазовые гнейсы. Многочисленны пегматитовые тела, встречаются дайки основного состава. По кристаллическим породам докембрия развита каолиновая кора выветривания, мощность которой варьирует от нескольких метров до 50 м. На размытой каолиновой

коре выветривания залегают неогеновые пески с прослоями глин и песчаников, а также пестрые глины. И пески, и глины относятся к сарматскому ярусу нижнего неогена. Неогеновые отложения перекрываются четвертичными суглинками. Общая мощность неоген-четвертичных образований колеблется от 10 до 35 м.

Наиболее детально изучен участок «Вершина», где находится действующий карьер. При этом в карьере исследованы все виды хрупких деформаций древних кристаллических пород докембрия и самих каолинов. К югу от карьера исследована площадь детальной разведки. На этой площади изучены геологические колонки 388 разведочных скважин. По данным скважин с помощью компьютерной программы Surfer построены гипсометрические планы подошвы и кровли каолиновой залежи, карта мощности каолинов и перекрывающих их рыхлых отложений неоген-четвертичного возраста. На картах мощности каолинов по линейно вытянутым участкам повышенной мощности каолинов выделены системы древних докембрийских разрывных нарушений. Эти структуры сопоставлены с градиентами изогипс подошвы каолиновой залежи, а также с полевыми наблюдениями древних разломов в карьере. Неотектонические разрывные нарушения определялись по рельефу поверхности каолинов. Известно, что первоначально каолиновая кора выветривания формируется в условиях выровненного рельефа. Поэтому линейно вытянутые резкие изменения рельефа поверхности каолинов следует связывать с молодыми тектоническими разрывами, а план изолиний поверхности каолинов в целом должен отражать ориентировки неотектонических разломов. Все результаты структурных построений по данным разведочных скважин сопоставлялись с полевыми наблюдениями деформаций самих каолинов в карьере и новообразований в них – зон пеликанизации, карбонатных жил. Важной задачей в работе было также установление зон инфильтрационных изменений в верхней части каолинов, которые выражаются аномальным накоплением окислов железа и кальция. Основным источником этих окислов являются выше лежащие неоген-четвертичные образования. Для решения этой задачи по результатам опробования скважин были построены карты содержания окислов железа и кальция в пятиметровом верхнем слое каолинов. Линейно вытянутые аномалии этих показателей, во-первых, должны быть приурочены к зонам молодых разрывных нарушений, а, во-вторых, отражать их кинематику и проницаемость для растворов. Наиболее вероятно, что эти аномалии отражают деформационные структуры тип отрыва (на момент формирования аномалии). Положение и ориентировка аномалий окислов железа и кальция сопоставлялись с градиентами поверхности каолиновой залежи. Для этого была построена сводная карта осей геохимических аномалий и градиентов рельефа поверхности каолинов.

Структурные построения дополнялись тектонофизическими исследованиями. Последние позволяли определить кинематику молодых тектонических движений, их этапность развития и виды напряженного состояния, в которых формировались хрупкие деформации. В работе использовался тектонофизический метод кинематического анализа Гущенко-Корчемагина [2, 3], а также компьютерные программы обработки тектонофизических данных О.И.Гущенко «Geos» [4, 5, 6] и В.А.Корчемагина.

В процессе исследований автор статьи применил новый подход к реконструкции полей напряжений в условиях, когда деформации недоступны для непосредственного изучения (перекрыты четвертичными образованиями), но участок хорошо разбурен разведочными скважинами. В этих условиях по данным изучения рельефа поверхности каолинов можно установить направления горизонтальных смещений вдоль молодых разрывов, а геохимические аномалии идентифицировать как деформационные

структуры отрыва. Полученную тектонофизическую модель автор сравнил с результатами полевых тектонофизических исследований, проведенных в карьере.

В результате проведенных исследований на площади детальной разведки установлено, что на рельеф поверхности каолинов наиболее существенно влияют разрывные структуры С-СЗ и СВ простирания, которые проявляют себя уступами в рельефе (градиентами изогипс). Эти же направления характерны и для простираний аномалий окислов железа и кальция (рис. 1). Значительно реже встречаются структуры субмеридионального и субширотного простирания. Часто геохимические аномалии окислов железа и кальция накладываются друг на друга или продолжают друг друга по простиранию. В ряде случаев эти аномалии сопровождают градиенты рельефа поверхности каолинов.

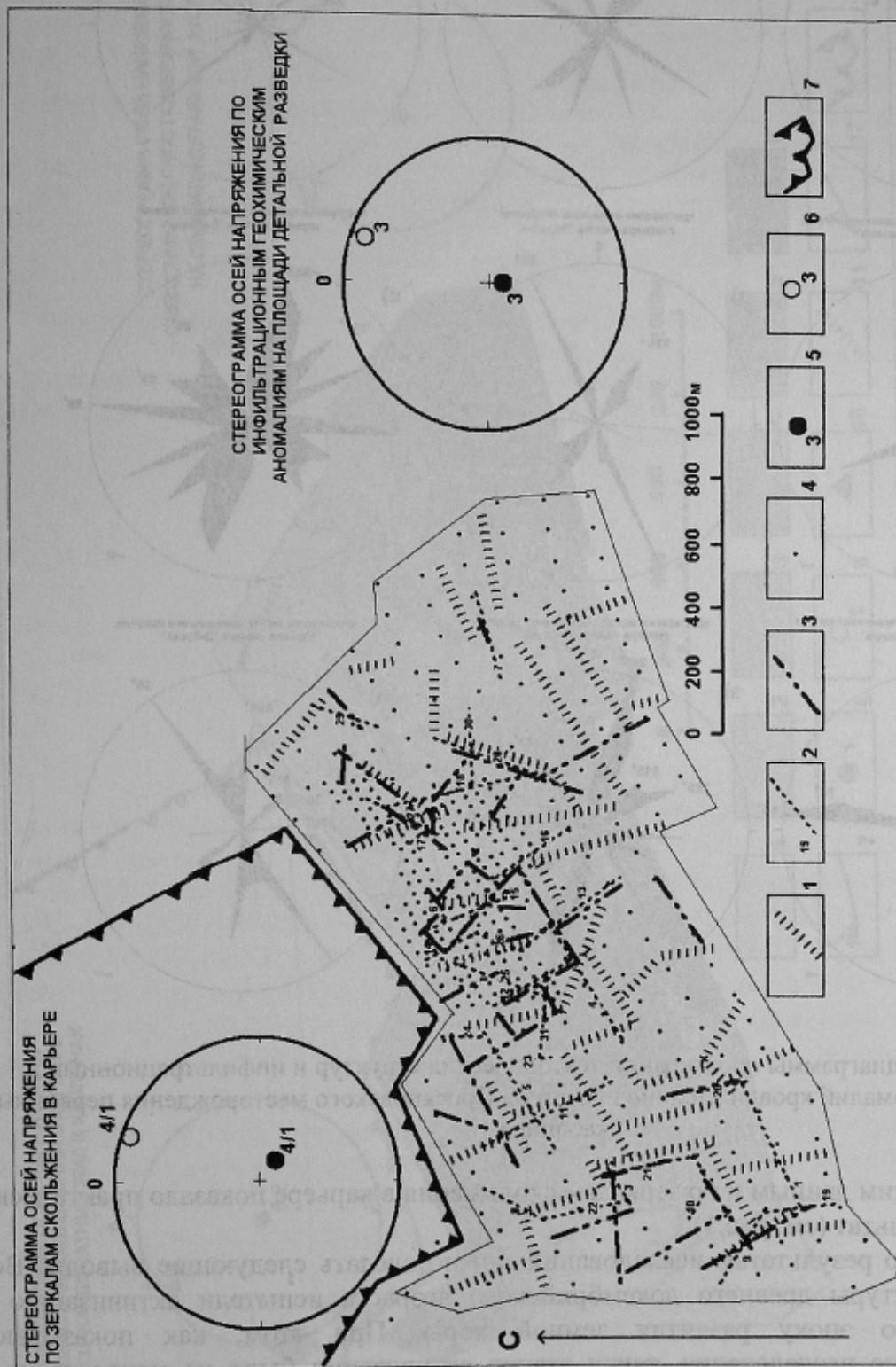
Для уточнения систем древних и молодых разломов были построены розы-диаграммы простираний градиентов рельефа поверхности каолинов, осей инфильтрационных геохимических аномалий и тектонических структур, исследованных непосредственно в обнажениях стенок добычного карьера. В карьере были изучены такие тектонические структуры: зоны разрывных нарушений, дайки основных магматических пород, тела пегматитов, системы трещин в докембрийских образованиях и непосредственно в каолинах, зеркала скольжения в каолинах, зоны вторичных изменений каолинов – пеликанизации, карбонатизации. Результаты этих структурных построений показаны на рисунке 2. Анализ роз-диаграмм показывает, что основные системы молодых разрывных нарушений имеют простирание  $345^\circ$  и  $55-65^\circ$  (рис. 2а). В геохимических полях, кроме того, проявлены системы структур простирания  $295^\circ$ ,  $315-325^\circ$ ,  $25^\circ$  (рис. 2б, 2в). Все названные структурные ориентировки хорошо подтверждаются системами трещин и зеркал скольжения, которые развиты по каолинам (рис. 2е, 2з). Кроме названных структур непосредственно в карьере обнаружены карбонатные жилы субширотного простирания, секущие каолиновую залежь (рис. 2г).

Следует отметить, что на зальбандах карбонатных жил наблюдаются штрихи и борозды скольжения, а в ближайшем окружении в каолинах обнаруживаются трещины и зеркала скольжения аналогичного простирания (рис. 2е, 2з).

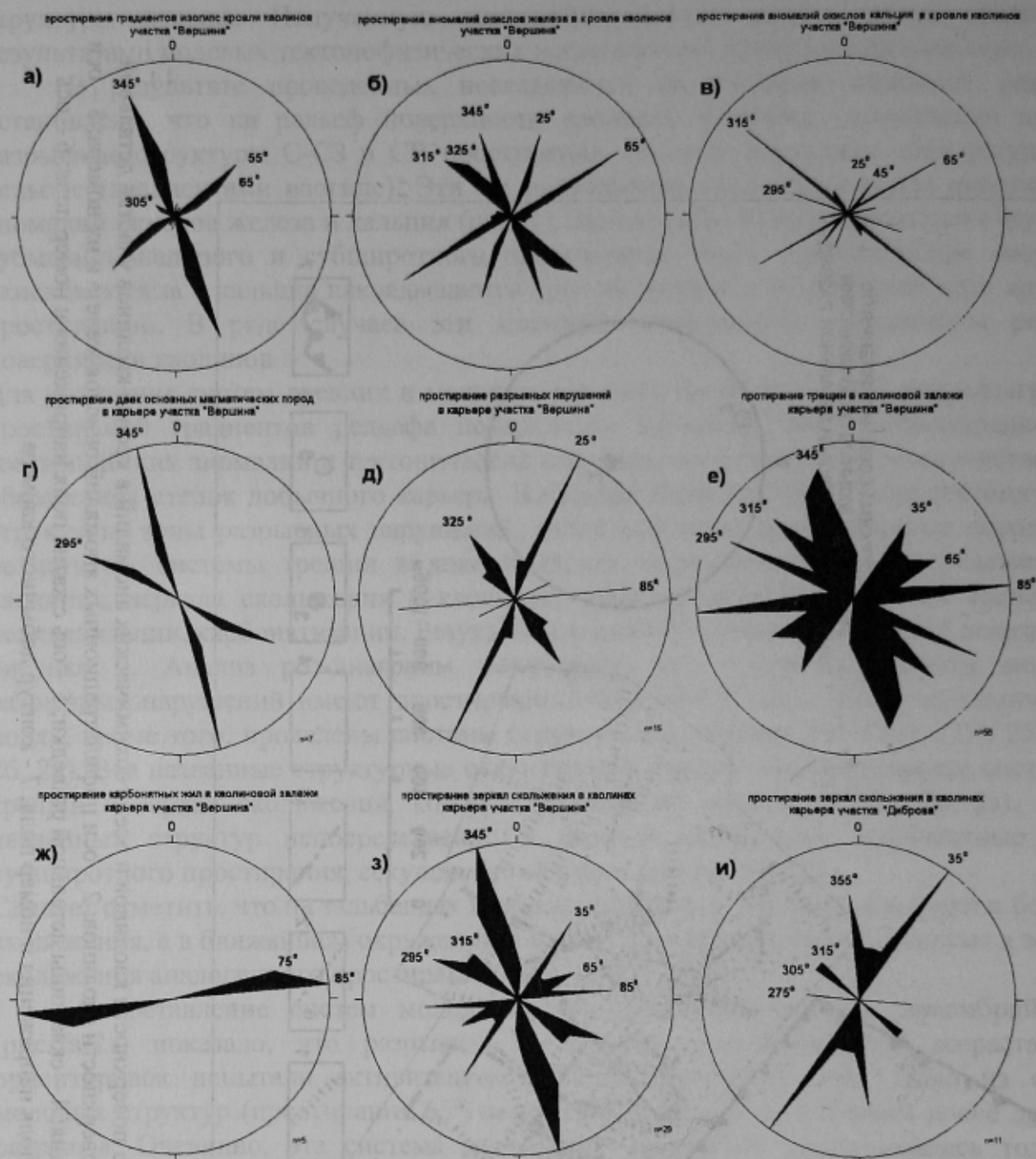
Сопоставление систем молодых разрывных дислокаций с докембрийскими (рис. 2а-2з) показало, что разрывные дислокации докембрийского возраста всех ориентировок испытали активизацию в неотектонический этап. Одна из систем молодых структур (простирания  $65^\circ$ ) не имеет аналогов в структурном плане древних разрывов. Очевидно, эта система разрывных дислокаций формировалась только в неотектоническую эпоху развития земной коры.

Исследование хрупких дислокаций в каолинах в пределах карьера показало, что они формировались в несколько этапов. Например, на ранней стадии сформировались карбонатные жилы в каолинах. Штрихи и борозды на зальбандах этих жил указывают на более поздние дислокации, развитые по жилам и, вероятно, по каолинам. Тектонофизические исследования зеркал скольжения в каолинах этот факт подтвердили. По результатам этих исследований выделяются от 2 до 3 полей напряжения, которые отличаются ориентировками главных нормальных осей, типом поля и видом напряженного состояния горного массива. При этом восстановлено и поле напряжений, в котором сформировались карбонатные жилы – поле 6.2 (рис. 3). Тектонофизическая реконструкция по смещению изогипс рельефа поверхности каолинов позволила выделить поле напряжений (поле 1) с параметрами близкими к полю 6.2 (см. рис.3).

Впервые выполнена реконструкция поля напряжений по геохимическим инфильтрационным аномалиям в кровле каолинов. Сопоставление реконструкций поля



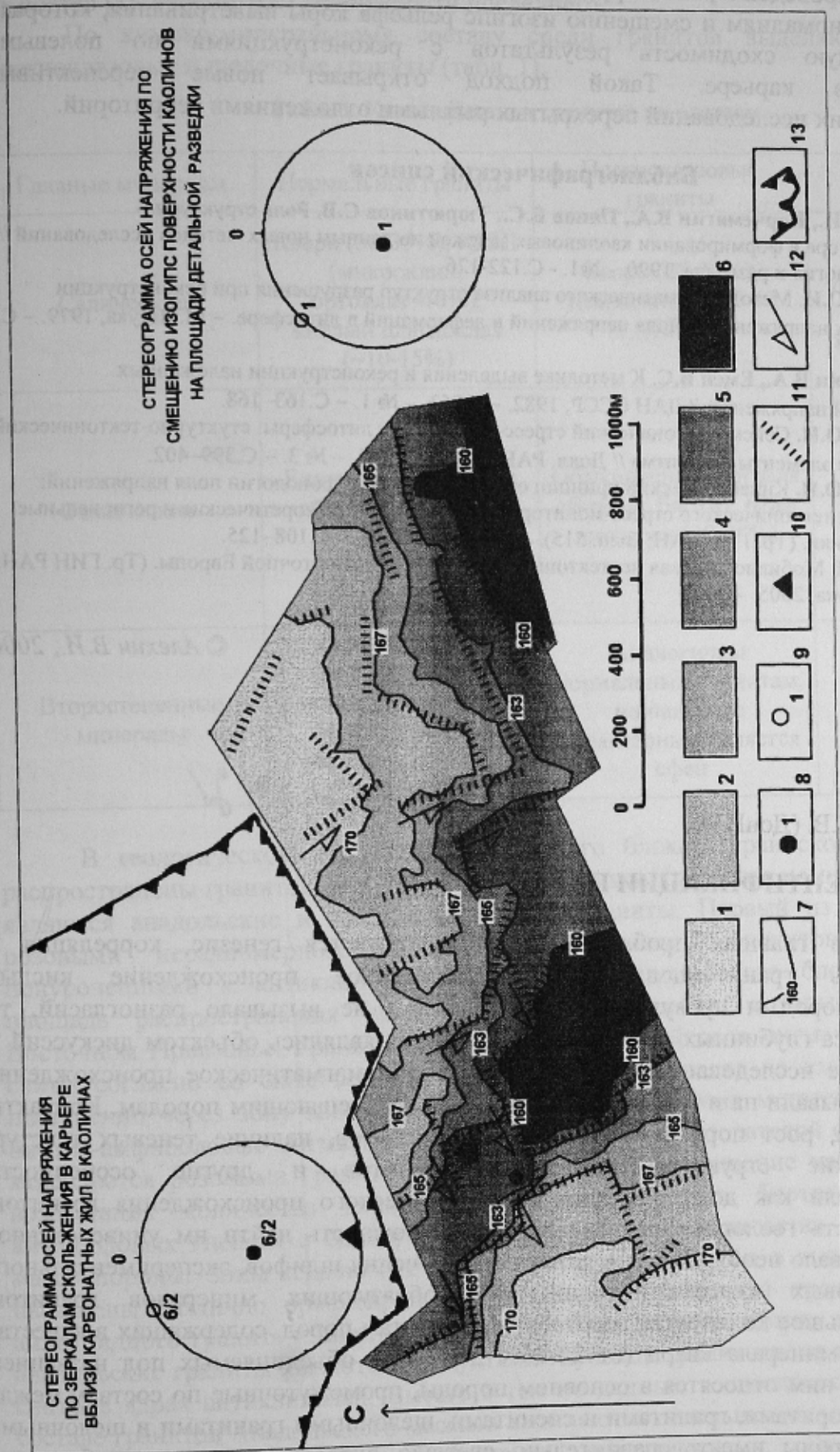
**Рис.1.** Схематичная карта градиентов рельефа поверхности каолинов и осей геохимических аномалий в кровле каолинов участка детальной разведки «Вершина»: 1 – градиенты рельефа поверхности каолинов; 2 – оси инфильтрационных аномалий окислов железа и их номера; 3 – оси инфильтрационных аномалий окислов кальция; 4 – скважины детальной разведки; 5 – ось сжатия поля напряжения и номер поля; 6 – ось растяжения поля напряжения и номер поля; 7 – контур добычного карьера



**Рис. 2.** Розы-диаграммы простираций тектонических структур и инфильтрационных геохимических аномалий кровли каолинов участков Просьяновского месторождения первичных каолинов

напряжений по этим данным и по зеркалам скольжения в карьере показало практически одинаковый результат (см. рис.1).

В целом по результатам исследований можно сделать следующие выводы. Все разрывные структуры древнего докембрийского возраста испытали активизацию в неотектоническую эпоху развития земной коры. При этом, как показывают тектонофизические исследования, таких этапов активизации было не менее трех. В результате этих тектонических событий формировались новообразования в каолинах – карбонатные жилы, зоны пеликанизации, инфильтрационные геохимические аномалии окислов железа и кальция. Все эти новообразования существенно изменяют качественные показатели каолинов как минерального сырья.



**Рис.3.** Схематичная карта рельефа поверхности каолинов с реконструкцией неотектонических полей напряжений участка детальной разведки «Вершина»: 1 – 6 – участки с различными абсолютными отметками поверхности каолинов: 1 – выше 170 м; 2 – 167-170 м; 3 – 165-167 м; 4 – 163-165 м; 5 – 160-163 м; 6 – менее 160 м; 7 – изогипсы рельефа поверхности каолинов; 8 – ось сжатия поля напряжения и номер поля; 9 – ось растяжения поля напряжения и номер поля; 10 – полюс системы карбонатных жил в каолинах; 11 – градиенты рельефа поверхности каолинов; 12 – направления смещения изогипс поверхности каолинов; 13 – контур добычного карьера

Впервые проведена реконструкция полей напряжения по инфильтрационным геохимическим аномалиям и смещению изогипс рельефа коры выветривания, которая показала хорошую сходимость результатов с реконструкциями по полевым наблюдениям в карьере. Такой подход открывает новые перспективы тектонофизических исследований перекрытых рыхлыми отложениями территорий.

### Библиографический список

1. **Алехин В.И., Корчемагин В.А., Панов Б.С., Тюрютиков С.В.** Роль структурно-тектонического фактора в формировании каолиновых залежей по данным новых методов исследований // Известия вузов. Геология и разведка, 1990. - №1. - С.122-126.
2. **Гущенко О.И.** Метод кинематического анализа структур разрушения при реконструкции полей тектонических напряжений // Поля напряжений и деформаций в литосфере. – М.: Наука, 1979. – С. 7-25.
3. **Корчемагин В.А., Емец В.С.** К методике выделения и реконструкции наложенных тектонических полей напряжений // ДАН СССР, 1982. – Т.263. – № 1. – С.163–168.
4. **Гущенко О.И.** Сейсмотектонический стресс-мониторинг литосферы: структурно-тектонический принцип и основные элементы алгоритма // Докл. РАН, 1996. – Т.346. – № 3. – С.399–402.
5. **Гущенко О.И.** Кинематический принцип относительной геохронологии поля напряжений: (Основной алгоритм тектонического стресс-мониторинга литосферы) // Теоретические и региональные проблемы геодинамики. (Тр. ГИН РАН; Вып. 515). – М.: Наука, 1999. – С.108–125.
6. **Копп М.Л.** Мобилистическая неотектоника платформ Юго-Восточной Европы. (Тр. ГИН РАН; Вып. 552). – М.: Наука, 2005. – 340с.

© Алехин В.И., 2006

УДК 551.26 (477)

Инж. СЕДОВА Е.В. (ДонНТУ)

188 - 192

### ВОПРОСЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ГРАНИТОВ

Одной из главных проблем в геологии остается генезис, корреляция и рудоносность гранитоидов. Если магматическое происхождение кислых экструзивных пород и субвулканических гранитов не вызывало разногласий, то вопросы генезиса глубинных формаций долгое время являлись объектом дискуссий и споров. Полевые исследования не всегда доказывали магматическое происхождение гранитов, а указывали на их постепенные переходы к вмещающим породам. Контакты подобного типа, рост порфиробластов полевых шпатов, наличие теневых текстур, гранобластические структуры некоторых гранитов и другие особенности свидетельствовали как доказательства метасоматического происхождения гранитов. Противоречивость геологических фактов и невозможность найти им универсальное объяснение вызвало необходимость детального изучения шлифов, экспериментального изучения фазовых взаимоотношений породообразующих минералов гранитов. Существует большое количество родственных гранитам пород, содержащих в качестве существенного минерала кварц (от 20-25% до 5%) и объединяемых под названием гранитоидов. К ним относятся в основном породы, промежуточные по составу между гранитами и диоритами, гранитами и сиенитами, щелочными гранитами и щелочными сиенитами. Породы имеют сравнительно светлую окраску, за счет преобладания калиевых минералов над феррическими. Большую роль в систематизации известных гранитоидных комплексов сыграл формационный анализ, в котором использованы два