

ГЕОМОРФОЛОГИЯ и НАРОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 551.4 : 551.254 (470.13)

В. И. БЕЛКИН, А. А. ГИПШ, В. Н. РОЗЕНБЕРГ**ВЫЯВЛЕНИЕ МАЛОАМПЛИТУДНЫХ ДИЗЪЮНКТИВНЫХ
НАРУШЕНИЙ НА УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ
ПЕЧОРСКОГО БАСЕЙНА
КОМПЛЕКСОМ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

В статье излагается опыт успешного применения комплекса геоморфологических и геофизических исследований для выявления малоамплитудных разрывных нарушений. Установлено, что отрицательные формы рельефа, описанные ранее в литературе под названием «долин стока ледниковых вод» — являются на самом деле тектонически обусловленными и отвечают мелкоамплитудным грабенам в угленосных отложениях. Устанавливается кайнозойский возраст описанных нарушений.

В 1967—1970 гг. Печорской геофизической экспедицией проводились комплексные геофизические (детальные гравиметрические и сейсмические) и геоморфологические исследования на Воргашорском и Усинском угольных месторождениях Печорского бассейна. Цель этих работ — расшифровка деталей тектоники шахтных полей и по возможности выявление и трассирование малоамплитудных дизъюнктивных нарушений.

Необходимость подобных работ в Печорском бассейне особенно велика ввиду его закрытого характера — мощность кайнозойских отложений, перекрывающих продуктивную толщу, колеблется от 50 до 150 м. В ходе исследований выяснилось плановое соответствие некоторых типов нарушений, выявленных в пермской продуктивной толще, и своеобразных отрицательных форм рельефа, хорошо видных при дешифрировании аэрофотоснимков (Белкин и др., 1970). Указанное соответствие, проявляющееся несмотря на большую мощность рыхлого кайнозойского покрова, заставляет пересмотреть господствовавшие длительное время представления о чисто экзогенном происхождении некоторых форм рельефа данного региона. Ниже мы приведем несколько наиболее ярких примеров.

Весьма точно совпадают контуры грабена на поле шахты № 4 Воргашорского месторождения с контурами сквозной «долины» на водоразделе ручья Харбей-Ты-Вис и р. Сейды (рис. 1). Эта «долина» хорошо видна на аэрофотоснимке. Водораздел сложен плотными суглинками роговской свиты (средний плейстоцен). Превышение максимальных отметок водораздела над тальвегом «долины» достигает 40—45 м у ее северного борта и 20—25 м — у южного. В пермских отложениях «долине» отвечает грабен, максимальная амплитуда северного борта которого 165 м, южного — 145 м. Грабен изучен как геофизическими мето-

Рис. 1. Схема расположения мелкоамплитудных табаноподобных нарушений, выявленных комплексом геоморфологических и геофизических работ

1 — печорская серия; 2 — интинская свита; 3 — рудничная подсвита лек-воркутской свиты; 4 — аячягинская подсвита лек-воркутской свиты; 5 — южягинская серия; 6 — грабен и его номер; 7 — тектоническое нарушение; 8 — скважина и ее номер

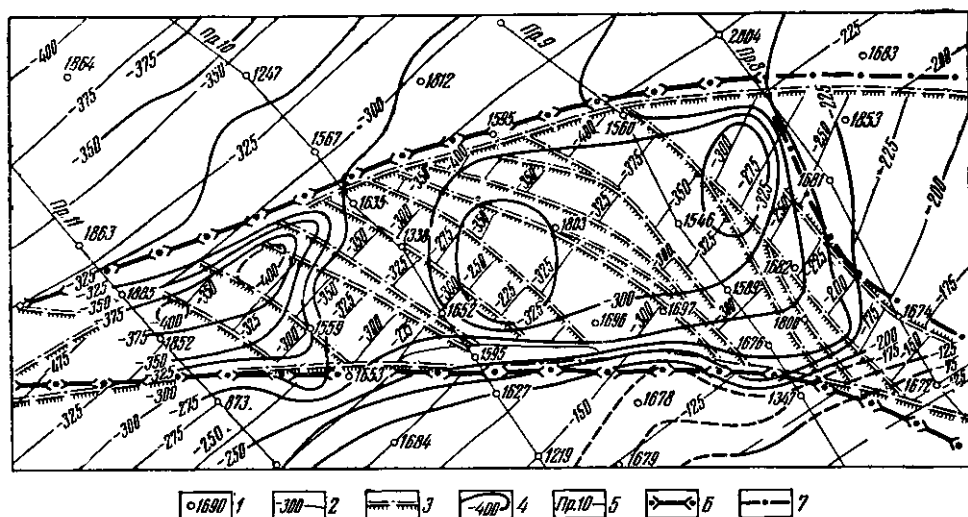
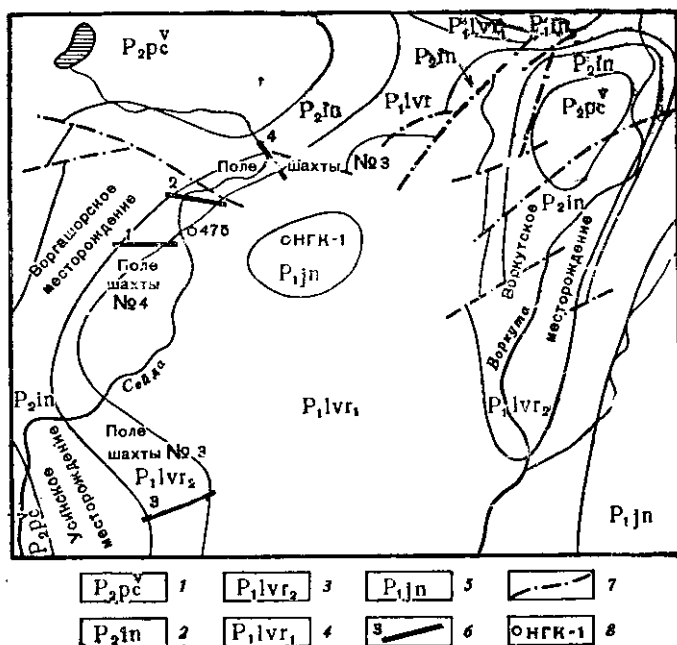


Рис. 2. Контуры грабена № 1 на поле шахты № 4 Воргашорского месторождения по данным бурения, гравиразведки и дешифрирования аэрофотоснимков

1 — скважина и ее номер; 2 — изогипсы почвы целевого угольного пласта и ее отметка в м; 3 — дизъюнктивные нарушения, разведенные бурением; 4 — расчетные изогипсы пласта по гравиметрическим данным; 5 — профиль и его номер; 6 — четкие контуры «сквозных долин», выявленных по аэрофотоснимкам; 7 — то же, размытые контуры

дами, так и детальным бурением. Здесь пробурено 35 скважин общим метражом 14 000 м. Установлено, что амплитуда грабена и глубина «долины» уменьшаются в восточном направлении (рис. 2).

К северо-востоку от вышеописанного грабена бурением и отчасти геофизическими методами обнаружена аналогичная структура — грабен № 2 (рис. 1), которому также отвечает сквозная «долина» в отложениях роговской свиты.

На поле шахты № 3 Усинского месторождения детальной гравиразведкой выявлена типичная, узкая, линейно-вытянутая относительно отрицательная аномалия амплитудой до 0,8 мгл. Здесь же сейсморазведкой выявлены признаки дизъюнктивного нарушения, прослеживаемого в карбонатных отложениях каменноугольного возраста. Контуры этой аномалии (грабен № 3 на рис. 1) совпадают с контурами сквозной «долины», совершенно аналогичной вышеописанным (рис. 3).

На поле шахты № 3 Воргашорского месторождения при дешифрировании аэрофотоснимков выявлена еще одна сквозная «долина», соответствующая грабену № 4 на рис. 1. Геологическими методами изучена

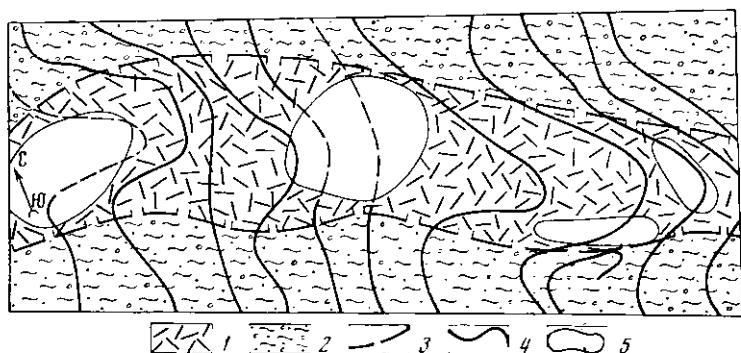


Рис. 3. Контуры «сквозной долины» и грабена № 3, выявленных комплексом геоморфологических и геофизических работ на поле шахты № 3 Усинского месторождения

1 — голоценовые озерно-болотные отложения, выстилающие днище «сквозной долины»; 2 — среднеплейстоценовые отложения, в которые вложена долина; 3 — контуры крутых бортов долины; 4 — изоаномалы силы тяжести; 5 — провальные озера

лишь ее северная часть. По данным бурения в этом месте выявляется система нарушений, однако окончательные контуры нарушенной зоны и ориентировка нарушений пока твердо не установлены.

Все вышеперечисленные «долины» обладают рядом общих черт, что облегчает их диагностику как при дешифрировании аэрофотоснимков, так и при наземных наблюдениях, а именно: 1) долины не связаны с современной гидросетью; не случайно предшествующими исследователями для объяснения их происхождения привлекалось покровное оледенение; 2) долины ограничены с обеих сторон крутыми уступами, что у древних (т. е. без ныне действующего водотока) долин, прорезанных в рыхлых глинистых породах, обычно не встречается; 3) в плане долины имеют прямолинейные очертания, отсутствуют следы меандрирования и другие признаки речного происхождения; 4) долины выстилаются плоскобугристыми торфяниками; к ним приурочены цепочки провальных (термокарстовых) озер.

Долины такого типа неоднократно отмечались исследователями как при дешифрировании аэрофотоснимков, так и при полевых работах (Калецкая, 1962). Однако все без исключения авторы приписывали им чисто экзогенное происхождение. Полученные материалы противоречат этим представлениям.

Ранее приведенные примеры указывают на генетическую связь сквозных долин с глыбовыми подвижками, формирующими грабены. Эти подвижки не могут быть моложе конца среднего плейстоцена, так как «долины» образованы в уже сформировавшихся среднеплейстоценовых отложениях. Тот факт, что амплитуда ограничивающих грабен нарушений существенно больше перепада абсолютных отметок современного рельефа, отнюдь не противоречит концепции об эндогенном происхождении «долин». Четвертичный возраст описанных нарушений.

подтверждают и четкие следы проседания рыхлых пород, фиксирующиеся в рассматриваемых долинах. Дифференцированный характер проседания может быть лишь следствием повышенной мощности кайнозойских осадков, в свою очередь обуславливаемой ускоренным погружением днищ грабенов, синхронным с осадконакоплением.

Проведенные исследования подтвердили возможность надежного трассирования определенной части дизъюнктивных нарушений, причем самых сложных (типа грабена № 1), на поисковой стадии разведки угольных месторождений.

Для интерпретации данных, полученных при дешифрировании, нет необходимости прибегать к большим объемам дорогостоящего бурения. Указанные материалы легко могут быть проверены четвертьмиллигальной гравиметровой съемкой. Для глубинной привязки материалов этой съемки и для оценки влияния докайнозойского рельефа, на наш взгляд, достаточно пересечь грабен двумя детальными сейсмопрофилями. Опыт полевых геофизических работ на уголь в Печорском бассейне (Белкин и др., 1970; Розенберг, 1970) полностью подтверждает эту точку зрения. Буровая проверка нарушения может быть ограничена несколькими скважинами, часть которых используется в качестве параметрических. Выявленные при детальной разведке нарушения описанного типа (узкие малоамплитудные грабены) столь сложны, что рентабельная отработка в их зонах угольных пластов невозможна. Эти зоны обычно исключаются из подсчета запасов. Но при ныне применяемой, чисто буровой методике работ, выявление и оконтуривание таких нарушений обходится очень дорого. Вместо этого предлагается проведение комплекса исследований, включающего: 1) дешифрирование аэрофотоснимков в сочетании с наземным геоморфологическим маршрутом для уточнения и привязки аэрофотоматериалов; 2) четвертьмиллигальная гравиметровая съемка выявленной долины с перекрытием прилегающих участков; 3) сейсмопрофилирование; 4) бурение контрольно-параметрических скважин.

Проведенные авторами расчеты показали, что общая величина затрат по предлагаемому комплексу работ на каждый выявленный грабен почти в 4 раза меньше затрат на выявление того же грабена при чисто буровом варианте разведки. Таким образом, угольная геология получает новую методику изучения малоамплитудной дизъюнктивной тектоники в угольных бассейнах закрытого типа, каким является Печорский угольный бассейн.

ЛИТЕРАТУРА

- Белкин В. И., Гипш А. А., Прохоров С. А., Розенберг В. Н., Неотектоника шахтных полей по данным комплексных геофизических и геоморфологических исследований. Матер. III научно-технической конф. Печорского бассейна. Воркута, 1970 г.
Калецкая М. С. Палеогеографические особенности последнего ледникового покрова на Крайнем Северо-Востоке Европейской части СССР. Матер. по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР. М., Госгеолтехиздат, 1962.
Розенберг В. Н. Применение геофизических методов для изучения тектоники угольных месторождений. Матер. III научно-технической конф. Печорского бассейна. Воркута, 1970.

Печорская геофизическая
экспедиция

Поступила в редакцию
16.III.1972

IDENTIFICATION OF SMALL-AMPLITUDE DISJUNCTIVE DISLOCATIONS BY MEANS OF COMPLEX GEOMORPHOLOGICAL AND GEOPHYSICAL STUDIES AT COAL FIELDS OF THE PECHORA BASIN

V. I. BELKIN, A. A. GIPSH, V. N. ROSENBERG

Summary

The paper gives an account of an experience of a successful application of complex geomorphological and geophysical studies to the identification of small-amplitude disjunctive dislocations. A group of negative landforms, previously referred to as fluvioglacial valleys, has been established to be of tectonic origin and to correspond to shallow grabens in coal-bearing deposits. The Cenozoic age of the dislocations is settled.