

УДК 551.24(477.63)

А.Д. Науменко¹, И.В. Мельник²

НЕОТЕКТОНИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КЕРЧЕНСКОГО ПОДНЯТИЯ

На картах изолиний гипсометрического аномального поля нанесены эллипсоиды — структуры разрядки горного давления, что дало наиболее полную структурную картину. Доказана возможность геодинамической и флюидной связей Керченского п-ова и Тарханкутской зоны современной тектонической активизации. Рассмотрено влияние нарушений осадочного чехла над разломами на устойчивость оснований инженерных сооружений и оползневые процессы.

Проблемы, связанные с хозяйственным освоением Керченского п-ова, одного из старейших горнопромышленных районов Украины, приобрели в настоящее время экстремальное выражение. Достаточно напомнить, что высотные отметки отвалов и дамб хвостохранилищ подошли к своим проектным значениям, а плотины водохранилищ в основном разрушены. Как и в других активно осваиваемых районах, здесь зафиксированы изменения геодинамических, инженерно-геологических, гидрогеологических условий разработки месторождений. Исследование методом оперативного анализа показывает, что такие изменения являются следствием тесного взаимодействия техногенных и современных геодинамических процессов.

Высокая современная тектоническая активность региона, в частности Северо-Крымского глубинного разлома (СКГР), отмечена в работе А.В. Чекунова [15]. На карте новейших разломов СССР зона СКГР по геологическим, геоморфологическим и геофизическим данным выделена как живущая Н.И. Николаевым и его соавторами [8].

Современные вертикальные и горизонтальные тектонические движения на Керченском п-ове были установлены прямыми методами на основе данных повторных геодезических наблюдений. Скорость их оценивается в 2–10 мм/год, направленность дифференцирована в пространстве и времени для разного ранга структурных единиц чехла земной коры. Эти движения определяют неравномерное распределение горизонтальной компоненты горного давления в массивах. Так, при разведке Камыш-Бурунского месторождения серьезным отрицательным фактором в процессе буровых работ было вхождение инструмента в известняки, подстилающие продуктивное тело залежи, вследствие систематического прихватывания в них инструмента (устное сообщение Д.И. Науменко). Прямые измерения напряжений в массиве известняков мэотиса показали, что боковая компонента горного давления здесь составляет 50–80% от вертикальной, что не соответствует классическим представлениям о формировании напряжения в горном массиве.

© А.Д. Науменко¹, И.В. Мельник²:

¹ Институт геологических наук НАН Украины, Киев.

² ЗАТ "Концерн Надра".

О влиянии современных тектонических подвижек по поверхности СКГР и сопряженным с ними тектоническим нарушениям свидетельствуют катастрофические утечки воды из водохранилищ Керченского п-ова и хвостохранилища Камыш-Бурунского железорудного комбината, прорывы дамб водохранилищ, оползни отвалов и бортов карьеров Камыш-Бурунского железорудного комбината, проявление признаков развития карста, активизация оползневых явлений на береговых склонах Керченского пролива и бортов рек и балок полуострова.

Таким образом, одной из важнейших предпосылок предупреждения катастрофических явлений (оползней, подтопления территорий и др.) является информация о современных движениях земной коры, характере тектонических напряжений в горном массиве, вызывающих движения блоков земной поверхности и влияющих на режим подземных вод.

Региональные аномалии и их первопричина

Именно современные движения земной коры определяют в настоящее время поле тектонических напряжений и, главное, его неравномерный характер распределения в пространстве и времени. Важно выделить пространственные и временные особенности проявления современной тектоники. Первые разделяются на региональные и локальные.

Региональные проявления современной тектоники обусловлены характером взаимодействия крупных блоков земной коры. Ближайшей к Керченскому п-ову зоной новейшей эндогенной активизации является Тарханкутское (или Новоселовско-Тарханкутское) поднятие [1]. Для него характерен высокий тепловой поток, а контуры тепловых аномалий соответствуют участкам поднятия этой зоны в позднеоген-четвертичное время [6]. Здесь на глубине 50–80 км допускается наличие в мантии до 7% расплава. Эта область по сейсмическим данным выделяется как волновод, а также характеризуется высокой электропроводностью. По результатам моделирования Р.И. Кутаса и его соавторов [6], Тарханкутско-Новоселовские аномалии представляются как внедрения разогретого мантийного вещества в земную кору по очень узким (шириной 5–7 км) зонам глубинных разломов, простирающихся субширотно. Их верхние кромки залегают в пределах Тарханкутской аномалии на глубине 9–11 км, причем внедрение разогретого вещества произошло 2–4 млн лет назад. В границах Новоселовской аномалии возмущающий объект находится на глубине 12–14 км, сформировался он 3–5 млн лет назад. В интерпретации В.В. Юдина [18], этот район представляет собой зону задавленного Скифской плитой сегмента рифта [5] с соответствующим тектоническим, тепловым и флюидным воздействием последней на земную кору. Результатом тектонического воздействия является формирование Крымских гор на южном фланге зоны и участков современной активизации — на восточном. Одно из следствий флюидной активности — это, по нашему мнению, формирование аномального режима подземных вод Каркинитского прогиба, Крымского горного сооружения и Керченского п-ова.

Еще в 60-х годах прошлого века в работах З.А. Крутиховской, Ш.С. Ляшкевич, М.В. Чирвинской, Т.С. Лебедева, В.Б. Соллогуба, А.В. Чекунова, И.А. Гаркаленко, Г.Е. Харечко было показано, что СКГР прослеживается до г. Керчь, далее через пролив он связан с Таманской зоной. В свою очередь, с СКГР пространственно сопряжены линии региональных субмеридиональных разломов меньшего порядка.

Н.В. Соллогуб (1975) подтвердила наличие под Степным Крымом повышенной мощности коры, которая здесь обусловлена утолщением базальтового слоя, что характерно для большинства глубинных разломов. Такие утолщения базальтового слоя наблюдаются под наиболее прогнутой частью Индоло-Кубанского прогиба и обрамляющих регионов, в частности зоны СКГР. Однако данная зона утолщения базальтового слоя, несколько уменьшаясь, пересекает на востоке Индоло-Кубанскую впадину, а на западе — зону современной эндогенной активизации Крыма.

Совместный анализ данных глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ) и материалов тектонической, топографической, грави- и магнитометрической изученности территории СССР, проведенный Э.Э. Фотиади и Г.И. Каратаевым [14], показал, что в региональном плане изменчивость мощности гранитного слоя, неоднородность его внутреннего строения и состава характеризуют в основном проявления древней тектоники, тогда как колебания мощности базальтового слоя связаны в большей степени с неотектонической структурой и современными движениями земной коры. Причем, чем выше скорость современных вертикальных движений земной поверхности и амплитуда неотектонических движений, тем больше мощность базальтового слоя, тем глубже залегает поверхность Мохо. К аналогичным выводам пришли И.А. Резанов и В.И. Шевченко [13]. Они вывели эмпирическое правило, в соответствии с которым чем интенсивнее проявляется сейчас процесс осадконакопления и чем более узким является бассейн седиментации, тем чаще можно встретить под ним прогиб в рельефе границы Мохо. Существование указанной зависимости между характером неотектонических движений и мощностью базальтового слоя указывает, по мнению авторов, на их единую физико-химическую причину. Единство причины говорит о том, что утолщенный базальтовый слой является молодым образованием, формирующимся в неотектонический и, в частности, современный этапы. Наиболее реальным процессом, обуславливающим утолщение базальтового слоя, например в зоне СКГР, является гидратация вещества мантии. Однако последняя требует привноса в этот слой флюидов (воды, водорода).

К СКГР пространственно тяготеет также региональная положительная магнитная аномалия [5]. Выполненные З.А. Крутиховской и И.К. Пашкевич [5] исследования намагниченности пород верхней части гранитного слоя Украинского щита показало невозможность объяснения региональных (размером более 50 км) аномалий магнитного поля Земли суперпозицией эффектов локальных объектов, размещающихся на глубинах до 10 ± 5 км. Авторы сделали вывод, что источник аномалии расположен в базальтовом слое, и допустили здесь наличие серпентинизации. К аналогичному заключению пришли В.Б. Бурьянов и его соавторы [1]. Рассмотрев возможные

источники подобных региональных магнитных аномалий, они высказали мнение, что их обуславливает намагниченность слоя, верхней границей которого является подошва гранитного слоя, а нижней — изотерма Кюри по магнетиту (титаномагнетиту) или граница Мохоровичича (в случае их совпадения). Данный слой может быть сложен либо немагнитными ультрабазит-базитовыми, либо метаморфизованными осадочно-вулканогенными породами. Но здесь же исследователи указывают, что даже гранулитовая ступень метаморфизма последних не может обеспечить требуемой для объяснения региональных аномалий намагниченности пород (новообразование в них до 6-8% магнетита). Если же допустить, что базальтовый слой представляет собой гидратированную мантию, то это объясняет появление его намагниченности, так как серпентинизация ультрабазитов обычно сопровождается выделением магнетита в количестве до 2–10%.

По геофизическим данным в рассматриваемом регионе выделена субширотная аномалия повышенного теплового потока и электропроводности, имеющая также и восточную ветвь [7]. В этой зоне обнаружены аномальные (“первично мантийные”) значения $^3\text{He}/^4\text{He}$. В.В. Гордиенко и О.В. Завгородняя [3] показали, что с рядом глубинных разломов Украинского щита связаны области современной активизации, проявляющиеся высоким тепловым потоком, аномалиями He, высокой электропроводностью, выносом перегретых флюидов вверх, вплоть до уровня грунтовых вод в зонах наиболее быстрых современных поднятий земной поверхности (до 6–8 мм/год). Те же проявления современной активизации можно отнести и к зоне СКГР. Природа данной геоэлектрической аномалии состоит в наличии в недрах флюида. Установлено, что в направлении к Тарханкутскому поднятию электропроводность горных пород возрастает по сравнению с восточной частью Керченского п-ова. Следовательно, со стороны Тарханкутского поднятия их насыщенность флюидом выше. Таким образом, СКГР можно охарактеризовать в геоэлектрическом отношении как вертикально-проводящую плоскость.

Связь Тарханкутской зоны современной эндогенной активизации с Керченским п-овом необходимо учитывать при решении инженерно-геологических и гидрогеологических проблем региона. Без этого, по мнению авторов, трудно объяснить следующие аномальные явления:

— индивидуальный режим питания подземных вод и их особый химический состав (высокая общая минерализация — более 50 г/л, повышенное содержание бора, брома, меди, свинца, цинка, никеля, хрома, серебра и некоторых других химических элементов) [7];

— наличие большого количества минеральных проявлений серы [17];

— аномально высокое давление воды, превышающее нормальный напор в среднем на 15 МПа;

— изменение направления циркуляции вод с метеорного (вниз) на глубинное (вверх) с одновременным повышением содержания в воде CO_2 , CO , He и возрастанием ее температуры (до 45 °С и выше), установленное в глубоких скважинах [7];

— периодическое аномальное поступление глубинных газов из грязевых вулканов;

— приток хлоридно-натриевых рассолов с высокой минерализацией (до 80–90 г/л и выше) [7];

— высокую сейсмическую активность.

Таким образом, если допустить наличие теплопереноса из Тарханкутской зоны современной эндогенной активности вдоль основания СКГР, то большинство отмеченных выше геофизических аномалий получают логическое объяснение: высокий тепловой поток, поступление CO_2 , CH_4 , He, H_2 , повышенное содержание серы и значений $^3\text{He}/^4\text{He}$ в воде и газах грязевых вулканов, высокая электропроводность и предполагаемая серпентинизация (в общем случае гидратация) мантии как результат поступления водородсодержащих газов и воды, повышенная мощность базальтового слоя как результат разогрева и гидратации мантии. Следовательно, есть основание предполагать, что со стороны названной зоны осуществляется современное тектоническое и флюидное воздействие.

Методика исследований

Локальные проявления современной тектоники определяются пространственно неравномерным проявлением горного давления (прежде всего его горизонтальной составляющей), а также перемещением зоны сжатия и растяжения от места разгрузки АВГД во всех направлениях, в соответствии с гипотезой об их волновой природе [11].

Зоны повышенных и пониженных значений напряжения горного давления элементарных ячеек в осадочном чехле контролируют форму рельефа земной поверхности. Так как с пониженными напряжениями связаны прогнутые участки поверхности, а с повышенными напряжениями — поднятия, то такие места чаще всего используются в хозяйственной деятельности для создания водохранилищ. Именно поэтому требуется системно исследовать связь формы рельефа местности с современной геодинамической обстановкой в регионе.

Нами неоднократно с учетом изложенного была произведена структурная интерпретация карт изолиний гипсометрического аномального поля Керченского п-ова различных масштабов — от 1 : 50 000 до 1 : 200 000, спектрональная космическая съемка масштаба 1 : 500 000 и сопоставление их с данными геологических карт. В результате было установлено, что наиболее полную структурную картину дает нанесение эллипсоидов — структур разрядки горного давления по участкам пониженных и повышенных значений аномального гипсометрического поля. Этот прием мы считаем предпочтительным по сравнению с другими способами нанесения эллипсоидных элементов при анализе карты аномального гипсометрического поля (по осям положительных аномалий, зонам градиентов поля) еще и по нижеследующим соображениям.

Согласно принимаемой нами модели, образование эллипсоидных форм в результате разрядки горных давлений происходит в обстановке растяжения в центральной части структуры и сжатия с образованием вала и повышенных давлений по периферии для одного типа структур. Для другого типа

структур образование эллипсоидных форм в результате разрядки горных давлений происходит в обстановке сжатия в центральной части структуры и растяжения с образованием прогиба и пониженных давлений по периферии. Эти процессы сопровождаются перераспределением породных масс. При этом образуются либо отрицательные аномалии гипсометрического поля как пониженные значения положительного поля, либо положительные аномалии гипсометрического поля как повышенные значения положительного поля. На фоне отрицательного поля дуги наносятся в виде линий, соединяющих локальные аномалии меньшей, по сравнению с фоном, напряженности по границе вала периферийного уплотнения. На фоне положительного поля дуги наносятся в виде линий, соединяющих локальные аномалии большей, по сравнению с фоном, напряженности по границе периферийного прогиба.

С учетом изложенных выше представлений нами была проведена структурная интерпретация карты аномального гипсометрического поля Керченского п-ова масштаба 1 : 100 000. В качестве примера на рисунке представлены два типа этих структур. С нашей точки зрения, такое изображение предельно лаконично и в то же время в структурном отношении достаточно емко (рис.).

Следует отметить, что разные стороны явления с различных позиций изучаются многие годы, и это нашло отражение в представлениях о плутонах — батолитах и раме, о синклиналиях и антиклиналиях, купольных структурах и их обрамлении.

В рамках нашего исследования представляют интерес структуры, отражающие своим строением поля разрядки геодинамических напряжений,

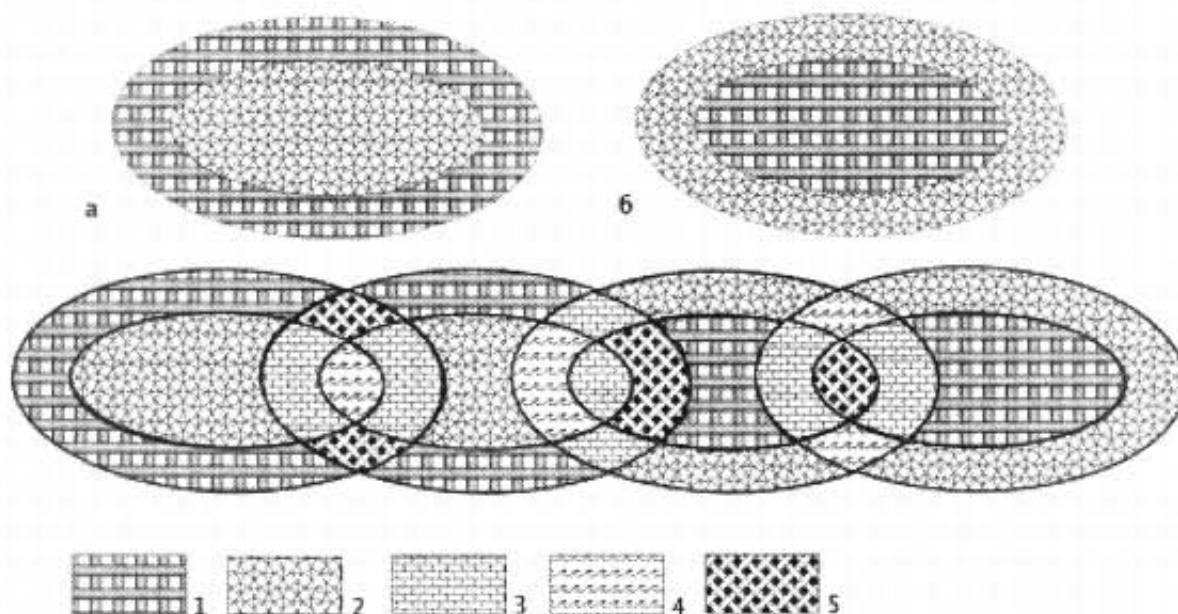


Рис. Схематическое изображение эллипсоидов разрядки горных давлений и способов их сопряжения 1 — зона аномально высоких горных давлений; 2 — то же низких; 3 — зона интерференционной тени аномально высоких горных давлений; 4 — зона интерференционного минимума аномально низких горных давлений; 5 — зона интерференционного максимума аномально высоких горных давлений; а — синклиналь (мульда); б — антиклиналь (купол)

которые выражаются в аномальных изменениях горного давления. В данной работе это структуры третьего порядка (см. рисунок): а) синклинали или мульды, б) антиклинали или купола.

Сопряжение этих структур между собой, т. е. *а с а; б с б; а с б*, (см. рис.) дает то многообразие пространственных форм, переработка которых водными потоками образует рельефный рисунок Керченского п-ова.

В действии тектонических сил много неясного. Даже если не учитывать такие характеристики тектонических процессов, как интенсивность напряжений и деформаций, энергию, время действия тектонических сил, в оценке которых возможны грубые ошибки, а рассматривать только вопрос о передаче тектонического движения в различных направлениях, который, исходя из большого объема выполненных сейсмологических исследований, казалось бы, должен быть решен, то оказывается, что и здесь не все ясно, так как тектонические движения обнаруживают особые, пока необъяснимые свойства.

Как отмечает О.А. Одеков, повышение напряжения горных пород в земной коре вызывает образование необычного класса тектонических движений, которые он называет *сейсмогенерирующими*. Они ощутимы для современных приборов задолго до начала землетрясения. Сущность данного способа состоит в том, чтобы в одних и тех же точках замерять одновременно как вертикальные, так и горизонтальные движения. По синхронному совместному аномальному отклонению хода их изменений от фоновых значений можно судить о приближении землетрясений. По мнению А.В. Пейве, О.А. Одеков доказал, что вертикальные и горизонтальные тектонические движения, проявляясь совместно, независимы друг от друга, т. е. не трансформированы и не обусловлены одни другими. О.А. Одековым обнаружено неизвестное ранее новое явление в земной коре, получившее как теоретическое, так и практическое обоснование.

Что можно сказать в связи с этим открытием? Прежде всего ясно, что речь идет не только о вертикальных и горизонтальных движениях, так как одни и те же точки измерений заведомо располагаются не строго вертикально над очагом будущего землетрясения. Следовательно, в действительности прослеживается независимое распространение субвертикальных и субгоризонтальных тектонических движений от той области, в которой произошло повышение напряжения горных пород в земной коре. Возникает вопрос, каковы пределы отклонений от вертикального и горизонтального направлений, чтобы считать очаг повышенных напряжений горных пород источником независимых тектонических движений в разных направлениях.

Вопрос о независимости вертикальных и горизонтальных тектонических движений, а в более общей форме — о независимости распространения тектонических движений различных направлений от областей повышенной напряженности горных пород имеет самое прямое отношение к проблеме образования деформационных структур. Согласно О.А. Одекову, области пространства, из которых распространяется напряженность, как раз и являются реальными очагами напряженного состояния, от которых возможно независимое распространение в разных направлениях тектонического движения, а направление этого движения будет влиять на форму тектонических структур.

Открытие О.А. Одекова позволяет сделать важное заключение о свойстве очага напряженного состояния излучать, генерировать тектонические движения разных направлений (вертикальных и горизонтальных, в частности) и о свойстве пород земной коры как среды, способной передавать раздельно тектонические движения разных направлений. Поскольку не известно, какими силами сформированы структуры, то необходимо учитывать отмеченные явления при анализе современных тектонических процессов.

Приведенные данные показывают, что при анализе тектонических структур нет строго определенных положений и установленных закономерностей, применение которых привело бы к получению однозначных и верных результатов даже в случае определения направления действующих сил.

На участках поверхности земной коры, где происходит разгрузка напряжений, эмпирически целесообразно выделять пять коренных зон напряженности:

1. Зона аномально низких горных давлений ($-$ ГД). Гипсометрически в плане она формирует эллипсоподобные либо оконтуривающие эллипс относительные понижения участков земной поверхности (см. рисунок).

2. Зона интерференционного минимума аномально низких горных давлений (I_{\min}). Гипсометрически в плане она формирует веретено- либо дугообразные резко пониженные участки земной поверхности (см. рисунок).

3. Зона аномально высоких горных давлений ($+$ ГД). Гипсометрически в плане она формирует эллипсоподобные либо оконтуривающие эллипс относительные повышения участков земной поверхности (см. рисунок).

4. Зона интерференционного максимума аномально высоких ГД (I_{\max}). Гипсометрически в плане она формирует веретено- либо дугообразные резко повышенные участки земной поверхности.

5. Зона интерференционной тени аномальных ГД (I). Гипсометрически в плане она формирует веретено- либо дугообразные относительно повышенные либо пониженные участки земной поверхности.

В рельефе структуры сочленения типа a с a выражаются понижением поверхности, заключенной между двумя валами возвышенностей. Зона (I_{\min}) расположена в центре и представляет собой провал с крутыми углами падения бортов. Форма провала в плане веретенообразная с сильно раздутой центральной частью. В вершинах длинной оси веретена провала расположены два поднятия, отражающие в рельефе зоны (I_{\max}). По периферии провала закономерно находятся террасовидные уступы, отражающие в рельефе зоны (I). Ширина каждого из них в наиболее представительной части равна ширине любого из поднятий зон (I_{\max}), к которым, в свою очередь, причленяются валы зон ($+$ ГД).

Наиболее мобильные участки поверхности в пределах структуры сочленения типа a с a расположены в местах сочленения поднятий, обусловленных зонами (I_{\max}). Поверхностные водотоки, наследуя такие участки, создают узкий сток из внутренней части структуры. А закономерное сочетание в рельефе такой формы, как низина, окруженная возвышенностями и имеющая узкий сток, оказывается весьма удобным для строительства инженерных сооружений, в частности водо- и шламохранилищ. При этом плотина

возводится в самом геодинамически активном месте — в зоне (I_{\max}), где смещение поверхности по высоте на порядок больше, чем на соседних участках. Последнее существенно снижает устойчивость инженерного сооружения.

В рельефе структуры сочленения типа **б с б** выражаются возвышением поверхности, заключенной между оконтуривающей его, наподобие рва, низинной поверхностью. Зона (I_{\max}) расположена в центре и представляет собой возвышенность с крутыми углами падения склонов. Форма возвышенности в плане веретеноподобная с сильно раздутой центральной частью. В вершинах длинной оси веретена возвышенности находятся два провала, отражающие в рельефе зоны (I_{\min}). По периферии центрального поднятия закономерно располагаются оконтуривающие его понижения рельефа, отражающие зоны (I). Ширина каждого из них в наиболее представительной части равна ширине любого из оконтуривающих общую структуру понижений поверхности рельефа (I_{\min}).

Наиболее мобильные участки поверхности в пределах структуры сочленения типа **б с б** расположены по границе центрального поднятия, по периметру сочленения зон (I_{\max}) с (I) и с двумя зонами (I_{\min}), находящимися в вершинах длинной оси веретена поднятия. Поверхностные водотоки, наследуя такие участки, создают узкий сток вкост простирания структуры, вдоль центрального поднятия. Вследствие современной тектонической активности последнее причленение к его склону плотины, запирающей сток, гарантированно приводит к повышенной аварийности инженерного сооружения.

В рельефе структуры сочленения **а с а** выражаются вогнутыми навстречу друг другу геоморфологическими элементами — дуговой возвышенностью (I_{\max}) и дуговым рвом (I_{\min}), заключающими террасовидный уступ поверхности (I). Форма этого структурного элемента в плане веретеноподобная с сильно раздутой центральной частью. В вершинах длинной оси веретена расположены два понижения, отражающие в рельефе местности зоны (I). Ширина каждого из них в наиболее представительной части равна ширине любого из оконтуривающих общую структуру сочленения элементов — будь-то валы зон (+ГД) или рвы (-ГД).

Наиболее мобильные участки поверхности в пределах структуры сочленения типа **а с б** расположены в местах сочленения оконтуривающих валов — зон (+ГД) с центральным рвом — зона (I_{\min}). Вследствие этого инженерные сооружения в таких местах недолговечны.

Временной аспект проявлений современной тектоники выражается в том, что современные движения определяют (наряду с гравитационной компонентой) возникновение напряженного состояния массива пород, в то время как более ранние движения — локальную нарушенность осадочного чехла. Эта более ранняя тектоническая активность может быть обнаружена выявлением участков образования минералов, генетически связанных с разгрузкой глубинных флюидов. Например, одним из следствий такой разгрузки является локализация новообразований гипса и ангидрита в чокрак-караганских отложениях и зонах разуплотнения вдоль границ разгрузки +ГД.

Современную активность блоков этих районов, активизацию дифференцированных движений по разделяющим их разломам установил П.И. Науменко

[16] на основе изучения геоморфологических особенностей, данных бурения и стратиграфических исследований водоемов и заливов Керченского п-ова. Дешифрирование крупномасштабных космических спектрально-интегральных снимков позволило выделить структуры поля разрядки напряжений АГД и образованных вследствие этого закономерных форм геологических тел осадочных отложений.

Влияние современных движений блоков следует учитывать при оценке горного давления, устойчивости горных выработок и бортов карьеров, возведении плотин и дамб водохранилищ, укреплении береговых обрывов, производстве строительных работ в непосредственной близости от них. Особенности же более ранних движений необходимо принимать во внимание в случае, когда признаки современных движений блоков отсутствуют, но выявление нарушенных участков осадочного чехла важно для прогноза его несущей способности как основания дамб водохранилищ, хвостохранилищ, отвалов и других инженерных сооружений.

Сопоставление пространственного положения активных разломов и участков образования оползней показывает их сопряженность, которая, по-видимому, опосредована через нарушения в таких зонах осадочного чехла, служащего основанием отвалов, дамб или фундаментов сооружений.

Важность обнаружения нарушенных участков осадочного чехла особенно ярко проявилась при изучении причин оползней, произошедших на отвалах карьеров Камыш-Бурунского железорудного комбината. Проведенные трестом "Укрчерметгеология" работы в этих районах показали, что оползневые процессы локализовались в местах активного проявления современных тектонических движений и связанных с ними нарушений сплошности пород.

Выводы

Таким образом, полученные данные показывают, что к настоящему времени уже установлено влияние Новоселовско-Тарханкутской зоны зажатого Скифской плитой сегмента рифта, через основание СКГР, на проявления дифференциальных движений в неотектонический и современный этапы, нарушения сплошности осадочного чехла. Отсюда следует, что основанием для решения ряда современных проблем хозяйственного освоения Керченского п-ова является его геодинамическое исследование, проведение этих работ в районах размещения отвалов и хвостохранилищ и других инженерных сооружений, выделение на этой основе аномальных участков с экстремальными инженерно-геологическими, гидрогеологическими, инженерно-сейсмологическими условиями. Первый этап работ должен быть посвящен отработке методики учета параметров изменения геологической среды при проектировании строительства сооружений и их эксплуатации. Неотложность выполнения таких работ диктуется тем, что отвалы, дамбы хвостохранилищ на Керченском п-ове уже подошли к своим проектным отметкам, а урбанизация территории захватила не только береговые обрывы, но и территории развития грязевых вулканов. Без этих работ пересмотр параметров инженерных сооружений приведет к неизбежным и неоправданным потерям, поскольку выполненная корректировка проектов будет

соответствовать аномальным в инженерно-геологическом и гидрогеологическом отношениях участкам фундамента этих объектов. Иначе говоря, параметры инженерных сооружений, соответствующие аномальным участкам основания, будут перенесены и на участки с нормальными свойствами.

Последовательность исследований с разработкой методических основ и прогнозом оползневых явлений в районах хозяйственной деятельности представляется следующей:

- выявление и прослеживание разломов и зон трещиноватости, а также проявления смещений в их пределах;
- выявление строения осадочного чехла с оконтуриванием в нем аномальных участков;
- картирование зон повышенной обводненности, карстовых и потенциально карстовых зон;
- бурение наблюдательных скважин, отбор проб грунтов и исследование их физических и технических свойств в аномальных зонах с целью предупреждения негативных последствий ведения хозяйственной деятельности;
- геодинамическое районирование Керченского п-ова.

1. Бурьянов К.Б., Гордиенко В.В., Завгородняя О.В. и др. Геофизическая модель тектоносферы Украины. — Киев: Наук. думка, 1985. — 212 с.

2. Виноградов Л.А., Богданова М.Н., Ефимов М.М. Гранулитовый пояс Кольского п-ова. — Л.: Наука, 1980. — 208 с.

3. Гордиенко В.В., Завгородняя О.В. Активизация, нефтегазоносность и аномалии физических полей в некоторых районах Украины // Геофиз. журн. — 2000. — Т. 22, № 1. — С. 10–20.

4. Графова Л.П. Землетрясение // Лит. газ. — 1982. — № 46.

5. Крутиховская З.А., Пашкевич И.К. Магнитное поле и строение земной коры древних щитов // Геофиз. сб. — 1974. — Вып. 62. — С. 3–15.

6. Кутас Р.М., Цвященко В.А., Корчагин И.М. Моделирование теплового поля континентальной литосферы. — Киев: Наук. думка, 1989. — 192 с.

7. Муратов М. Г. Геология СССР. Т. 8. — М.: Недра, 1969. — 478 с

8. Николаев Н.И., Голубева И.М., Грасис Я.Я., Наймарк А.А. Новейшая разломная тектоника СССР // Изв. вузов. Геология и разведка. — 1977. — № 7. — С. 15–26.

9. Плотников Л.М. Об отражениях симметрии полей механических напряжений в симметрии структур геологических тел // Симметрия структур геологических тел. — М., 1976. — С. 3–5.

10. Плотников Л.М., Петров А.И. Об основной закономерности распределения деформаций в геологических телах // Общие закономерности геологических явлений. — Л., 1965. — Вып. 1. — С. 273–281.

11. Плотников Л.М., Петров А.И. Об отражениях в геологических объектах волновой природы механических напряжений // Давления и механические напряжения в развитии состава, структуры и рельефа литосферы. — Л., 1969. — С. 46–50.

12. Плотников Л.М., Петров А.И., Юревич Г.Г. Неравномерность распределения механических напряжений в геологических телах и ее последствия // Там же. — С. 5–8.

13. Резанов И.А., Шевченко В.Л. Эволюция земной коры альпийской складчатой области юга СССР // Изв. вузов. Геология и разведка — 1976. — № 2 — С. 3–16.

14. Фотиади Э.Э., Каратаев Г.Л. Неотектоника, современные движения земной коры и граница Мохоровичича // Геология и геофизика. — 1970. — № 4. — С. 87–97.

15. Чекунов А.В. Структура земной коры и тектоника юга европейской части СССР. — Киев: Наук. думка, 1972. — 176 с.

16. Шнюков Е.Ф., Алёнкин В.М., Путь А.Л. и др. Геология шельфа УССР. Кер-

16. Шнюков Е.Ф., Алёнкин В.М., Путь А.Л. и др. Геология шельфа УССР. Керченский пролив. — Киев: Наук. думка, 1981. — 160 с.

17. Шнюков Е.Ф., Иноземцев Ю.И., Лялько В.И. и др. Геология шельфа УССР. Твердые полезные ископаемые. — Киев: Наук. думка, 1983. — 200 с.

18. Юдин В.В. Геологическое строение Крыма на основе актуалистической геодинамики // Приложение к научно-практическому дискуссионно-аналитическому сборнику "Вопросы развития Крыма". — Симферополь, 2001. — 47 с.

На картах ізоліній гіпсометричного аномального поля нанесено еліпсоїдні форми — структури розрядки гірських тисків, що дало найповнішу структурну картину. Обґрунтовано можливість геодинамічного та флюїдного зв'язків Керченського п-ова та Тарханкутської зони сучасної тектонічної активізації. Розглянуто вплив порушення в осадовому чохлі над розломами на стійкість основи інженерних споруд на Керченському п-ові.

There are ellipsoids at the maps of isolines of gypsometric anomal field — the structures of decay of pressure, which have given the greatest structural picture. There is the proved possibility of geodynamic and fluide connections of Kerch peninsula and Tarhancut zone of the modern tectonic activation. There they have looked at the influence of breach of sedimental cover under cracking at stability on the base of engineering buildings and landsliding processes.