

М.М. Довбнич, Я.В. Мендрий, И.А. Виктосенко

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ЗОН СКОПЛЕНИЯ МЕТАНА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Рассматриваются механизмы формирования зон скопления метана в углепородном массиве, обусловленные природными процессами трещинообразования. Обсуждаются возможности комплексирования геофизических технологий и геомеханического моделирования в повышении эффективности исследований при прогнозировании зон повышенной продуктивности – “Sweet Spots”.

**Ключевые слова:** угольный метан, геофизические методы, геомеханическое моделирование, прогноз зон повышенной продуктивности.

В условиях развития проектов диверсификации источников углеводородов как основы энергетической безопасности Украины значительно увеличился интерес к метану угольных месторождений, промышленную добычу которого можно рассматривать как:

- альтернативный источник углеводородного сырья;
- фактор, снижающий риск ведения горных работ при добыче угля;
- источник торговли квотами на выброс парниковых газов.

Разработка и внедрение технологий прогнозирования скоплений угольного метана – важная задача угольной геологии. В Национальном горном университете (НГУ), г. Днепропетровск, одном из крупнейших исследовательских центров Украины, на протяжении более 50 лет занимается проблемой изучения метана при разработке угольных месторождений шахтным способом. Объединение опыта горных инженеров, геологов-угольщиков и возможностей современных геофизических технологий дает основание надеяться на успешное решение проблемы прогноза зон скопления свободного метана, представляющих интерес для промышленного извлечения.

Один из основных регионов Украины, с которым связаны основные перспективы промышленной добычи метана, – Донбасс – крупнейший в Европе газозольный бассейн, для большей части территории которого характерно высокое содержание метана в углях. В таких условиях разработка угольных месторождений должна проводиться с обязательной добычей и промышленным использованием угольного метана [1]. К настоящему времени выполнен огромный объем исследований, посвященных изучению газоносности угольных месторождений [2]. Важной отличительной особенностью угольного метана является то, что, в отличие от газовых месторождений, где газ находится главным образом в одной фазе – свободной, а в зоне газовой контактной

двух – свободной и водорастворенной, в угленосных толщах газ находится в трехфазном состоянии: в виде водорастворенного, свободного и сорбированного углестым веществом, рассеянным в породах или сконцентрированным в угольных пластах [3]. Газоносность данных толщ определяется суммарной емкостью двух типов коллекторов: порового пространства пород и сорбционной способности органического вещества.

В целом доля свободного газа в угленосных формациях Донбасса невелика и по данным разных авторов колеблется в пределах 5–15 %. Основной объем метана находится в сорбированном виде. В настоящее время большинство геологов-угольщиков полагают, что наиболее перспективными коллекторами, в которых могут формироваться скопления свободного метана, являются песчаники. В то же время отмечается, что в условиях высокой степени метаморфизма угленосной толщи минимальная пористость (первые проценты) и низкая проницаемость (сотые и десятые доли миллиарда) песчаников препятствуют перераспределению газа и воды и, как следствие, концентрации газа в виде скоплений, представляющих промышленный интерес [4]. Извлечение метана из практически непроницаемых песчаников невозможно без дополнительного воздействия, например гидроразрыва. Роль поровых коллекторов утрачивает ключевое значение при промышленном извлечении горючих газов из углепородного массива.

В этих условиях наиболее актуальная задача при разведке метана – прогнозирование в углепородном массиве зон скопления подвижного метана в свободном состоянии. Наличие областей миграции и аккумуляции метана в углепородном массиве генетически связано как с условиями седиментации, так и с вторичными изменениями свойств геологической среды, обусловленными, главным образом, тектоническими процессами. Причем последние играют важнейшую роль. Природные процессы трещинообразования в углепо-

родном массиве можно считать одним из ведущих факторов формирования скоплений свободного метана [5]. Переход в свободное состояние и подвижность горючих газов определяются наличием пустотного пространства и путей миграции, в первую очередь открытой трещиноватости и дизъюнктивных нарушений. В свободном состоянии метан во вмещающих породах мигрирует до встречи с ловушкой, способной удерживать и накапливать его. Локальные нарушения сплошности углепородного массива, приуроченные к метановой зоне и не имеющие выхода на поверхность, благоприятны для скопления свободного метана в трещинах. История тектонического развития и тектоническое строение месторождения имеют основное значение в перераспределении газов и формировании их скоплений.

Прогноз зон тектонических деструкций углепородного массива – важная задача угольной геологии на всех этапах эксплуатации угольных месторождений. И если тектонические нарушения большой и средней амплитуды достаточно уверенно картируются на этапе разведки угольных месторождений на основе геологической информации, полученной по данным бурения, то малоамплитудные и безамплитудные зоны тектонических деструкций обычно устанавливаются лишь в ходе ведения горных работ.

Геофизические технологии занимают лидирующие позиции при изучении областей деструкций геологической среды тектонического генезиса. Модель формирования зон скопления свободного метана должна определять выбор комплекса геофизических методов и особенности анализа полученных геолого-геофизических данных.

В настоящее время динамично развивается такое направление исследовательской деятельности коллектива кафедры геофизических методов разведки НГУ, как разработка подходов к оценке напряженно-деформированного состояния среды на основе геолого-геофизических данных, моделирования и прогнозирования эффектов, возникающих в осадочной толще при ее деформировании в процессе тектонической эволюции.

Применительно к задаче прогноза зон скопления угольного метана использование геофизических технологий возможно для различных масштабных уровней. В настоящей статье рассмотрены некоторые возможности инновационных подходов к анализу геофизических данных, разработанных на кафедре геофизических методов разведки НГУ, при региональных и детальном исследованиях.

Напряженно-деформированное состояние геологической среды тектонической природы – важнейший из факторов развития зон тектонических деструкций углепородного массива. На региональном уровне прогноз геодинамически активных зон, для которых характерна высокая интенсив-

ность тектонических напряжений и к которым гипотетически могут быть приурочены области нарушения сплошности среды, является ключевым этапом в региональном прогнозе зон повышенной продуктивности при добыче угольного метана.

Привлечение информации о неотектонике и геодинамике при прогнозе региональных зон развития газодинамических явлений и областей повышенной продуктивности при добыче метана не ново. Эти идеи нашли отражение в работах Г.А. Конькова, В.С. Вереды, В.А. Привалова [6–9] и др.

Более 50 лет назад была отмечена приуроченность газоносных зон к областям контрастных тектонических движений и обоснована генетическая связь таких зон с новейшими движениями и аномальными напряжениями. В частности, Г.А. Коньковым отмечалось, что при наличии достаточно интенсивных напряжений имеются условия как для образования очагов внезапных выбросов, так и для медленной генерации свободного метана. Тектонические напряжения рассматривались как общая геологическая причина газодинамических явлений и процессов формирования скоплений свободного метана.

В ранее опубликованных работах авторов настоящей статьи [10,11] было показано, что геодинамически активные зоны тектоносферы проявляются в аномалиях напряжений, вызванных нарушением равновесного состояния Земли. Прежде всего такие зоны, при условии достаточности величины действующих в них напряжений, проявляются как сейсмически активные [12]. Указанные напряжения можно рассматривать как индикатор аномальных тектонических напряжений, в них находят отражение элементы, составляющие тектоническую основу сейсмогенерирующих структур.

В условиях Донбасса к таким аномальным зонам могут быть приурочены и области развития повышенной генерации свободного метана. Теоретические предпосылки связи зон миграции и скопления метана в углепородном массиве с особенностями напряженного состояния геологической среды позволяют использовать поля напряжений, обусловленные нарушением равновесного состояния, в качестве дополнительного прогностического критерия при решении задач регионального прогноза зон повышенной продуктивности. Рабочей гипотезой таких построений может быть следующее утверждение: *зоны повышенной продуктивности определяются степенью деформационных процессов, протекающих в осадочной толще, которые, в свою очередь, отражаются в составляющих поля механических напряжений, обусловленного нарушением равновесного состояния.*

На сегодня разработаны алгоритмы расчета полей напряжений, вызванных нарушением рав-

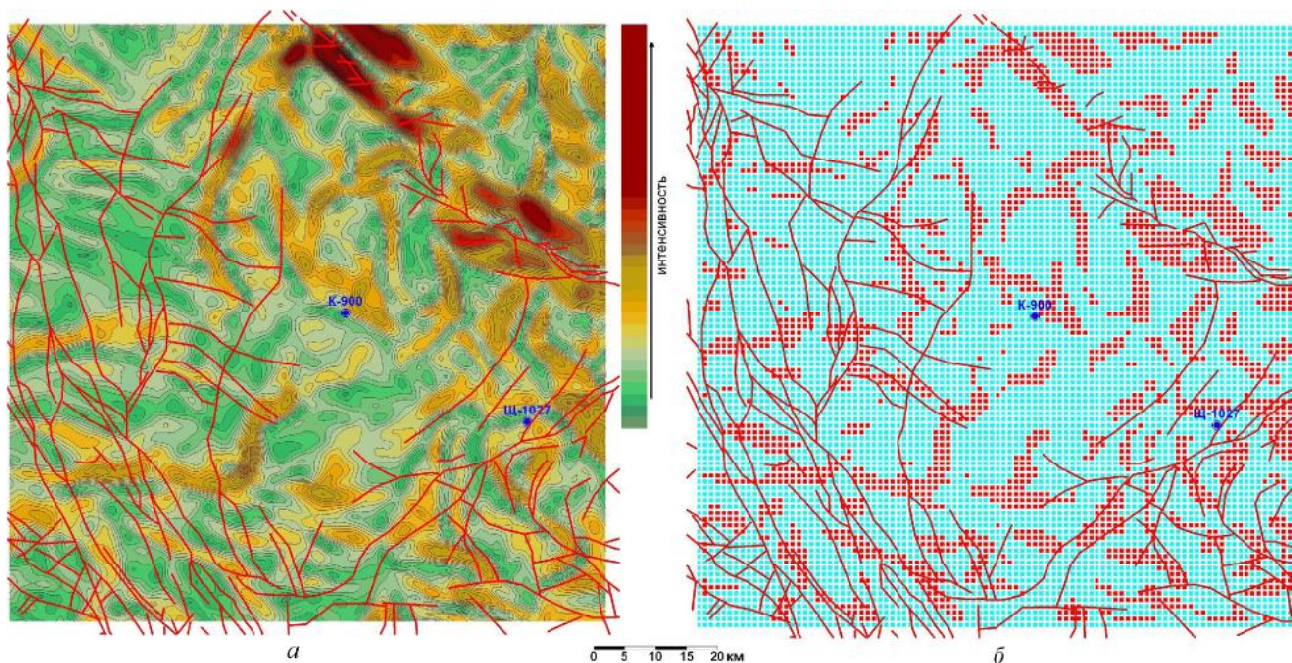


Рис. 1. Фрагменты схемы поля интенсивности скальвающих напряжений, обусловленных нарушением равновесного состояния (а), и схемы регионального прогноза зон повышенной продуктивности метана (б)

новесного состояния, на основе анализа аномалий геоида [10].

В условиях Донбасса расчеты по оценке механических напряжений геологической среды, связанных с нарушением равновесного состояния, выполнены на основе материалов наземной гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000 и цифровой модели рельефа. Для большей части территории региона, на основании авторской методики [10,11], по сети 4×4 км восстановлены аномалии геоида по наземным гравиметрическим данным – аномалиям силы тяжести в редукции Фая. Полученные аномалии геоида стали основой для расчета полей напряжений территории исследований. Для участков, представляющих особый интерес, подобные исследования выполнены по сети 1×1 км.

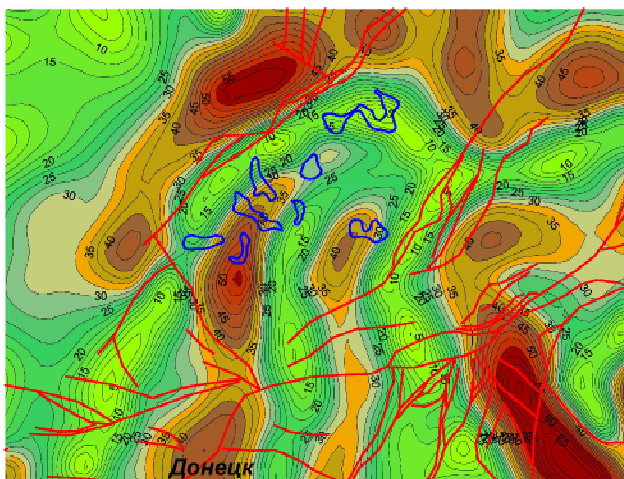
Привлечение информации о полях напряжений, обусловленных нарушением равновесного состояния, позволило провести районирование территории Донбасса для регионального прогноза областей повышенной тектонической активности и возможной повышенной продуктивности (рис. 1).

Сопоставление результатов регионального прогноза зон повышенной продуктивности с данными независимых исследований [13], в частности в пределах шахты им. А.Ф. Засядько, показало его эффективность [14]. Было установлено, что с аномалиями интенсивных скальвающих напряжений, вызванных нарушением равновесного состояния, связана большая часть зон скопления метана, прогнозируемых комплексом независимых методов (рис. 2, а). Более того, данные зоны группируются в области, простирание которых

близко к простиранию аномалий напряжений. Фактически указанные аномалии скальвающих напряжений локализуют зоны контрастных тектонических движений, приуроченные к градиентным зонам напряжений сжатия–растяжения (рис. 2, б). Данный факт можно рассматривать как доказательство того, что формирование областей перехода метана в свободное состояние, развитие путей его естественной миграции и возникновение зон скопления тесно связаны с увеличением пустотного пространства и проницаемости углепородного массива под действием механических напряжений, возникающих в областях контрастных тектонических движений.

Региональный прогноз зон повышенной продуктивности метана – важное звено в стратегии принятия решений о детальных геолого-геофизических исследованиях, но его результаты не могут быть основой для проектирования мест заложения эксплуатационных скважин. Эффективное решение этой задачи возможно только путем максимально детального изучения зон тектонических деструкций, а именно построение 3D модели их развития в углепородном массиве, моделирование возможного генезиса данных зон и т. п.

Геофизические технологии – эффективный инструмент изучения особенностей тектонического строения исследуемых территорий. В условиях осадочных толщ сейсморазведка позволяет выполнять максимально детальный и точный прогноз зон тектонических деструкций углепородного массива. Мировой опыт и перспективы применения в Украине сейсмического метода при поисках, разведке и добыче метана угольных месторождений рассмотрены в работе [15].



а

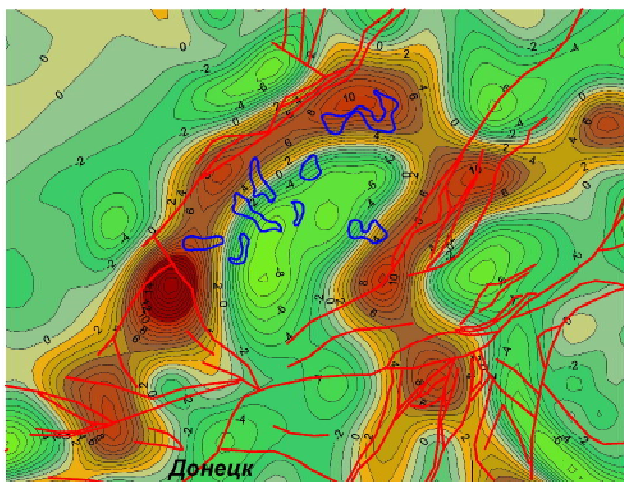


Рис. 2. Схема сопоставления прогнозных зон скопления метана в пределах поля шахты им. А.Ф. Засядько с напряжениями, обусловленными нарушением равновесного состояния [13]: а – скалывающие напряжения; б – напряжения сжатия–растяжения; 1 – тектонические нарушения; 2 – прогнозные зоны скопления метана

В угольной геологии основные методические приемы интерпретации данных сейсморазведки при изучении тектоники базируются на подходах, применяемых в нефтегазовой геологии. В нефтегазовой геологии интерес к областям тектонических деструкций как к зонам, контролирующим скопления углеводородов, привел к развитию и разработке различных подходов к их обнаружению. Существует широкий набор подходов, использующих в качестве поискового признака отдельные особенности проявления зон нарушений сплошности среды в волновом поле [16].

Зоны нарушения сплошности среды со значительными амплитудами смещений достаточно хорошо проявляются в волновом поле и визуально уверенно прослеживаются. Их выделение не требует дополнительных процедур анализа сейсмических данных. Вместе с тем малоамплитудные и безамплитудные зоны тектонических деструкций хотя и отражаются в волновом поле, но их прог-

ноз крайне субъективен и неоднозначен. В этих условиях необходимо применение специальных вычислительных алгоритмов, ориентированных на усиление аномальных эффектов в волновом поле, обусловленных зонами тектонических деструкций.

В настоящей работе для изучения областей потенциальных зон нарушения сплошности углеродного массива был использован оригинальный подход расчета когерентности сейсмических данных, реализованный в авторском пакете программ (разработчик Я.В. Мендрий).

Когерентность как мера неоднородности сейсмического пространства получила широкое распространение при картировании малоамплитудных и безамплитудных разрывных нарушений и зон трещиноватости. Оценка сейсмической когерентности по 3D данным представляет собой радикально иной способ отображения сейсмической информации для выделения тонких структурных и литологических особенностей геологического разреза [17]. Не претендуя на изучение внутреннего строения и оценку степени проницаемости и флюидонасыщенности зон тектонических деструкций, расчет и анализ когерентности, тем не менее, позволяют проследить системы зон тектонических деструкций на участке исследований и в некоторых случаях сделать выводы об их генезисе. В качестве меры когерентности нами принято отношение первого собственного значения ковариационной матрицы к общей энергии записи. Преимущества данной меры когерентности показаны в работе [18]. Оценка когерентности обычно выполняется из предположения о горизонтальности осей синфазности, т. е. без учета наклонов границ. Для данных с наклонными отражающими границами это ведет к заведомо ложным результатам. В целях повышения вычислительной эффективности и геологической содержательности в настоящей статье используются наклонно-управляемые алгоритмы. Для учета наклона рефрактора предложено вычислять когерентность вдоль аппроксимирующей поверхности. Наличие такой поверхности позволяет рассчитывать дополнительную характеристику – кривизну. Указанный параметр также можно рассматривать как признак проявления тектонических деструкций в волновом поле [19].

Как пример реализации описанного подхода при прогнозе зон тектонических деструкций углеродного массива рассмотрим результаты переинтерпретации материалов 3D сейсморазведки, полученных на поле шахты “Краснолиманская”. Работы выполнялись согласно решению Правительственной комиссии по исследованию причин и ликвидации последствий аварии, произошедшей на шахте “Краснолиманская” 23.05.2008 г. Исследования, проводившиеся в режиме научной кооперации исследовательских и производствен-

ных организаций (УкрНИМИ НАН Украины, Приднепровская геофизическая разведочная экспедиция и др.), являются уникальным для Украины геофизическим экспериментом в условиях угольных шахт. Полученные исходные полевые материалы могут быть использованы в качестве тестовых при внедрении различных подходов к прогнозированию зон тектонических деструкций в угольных месторождениях.

Площадь выполнения 3D сейсморазведочных работ расположена в пределах блока шахтного поля, сильно осложненного дизъюнктивными нарушениями. Некоторые из них имеют значительную амплитуду и были зафиксированы буровыми работами на этапе разведки. В то же время многие вопросы о деталях тектонической модели исследуемой территории остаются открытыми.

На рассматриваемой площади проведены 3D сейсморазведочные работы по современной технологии площадной съемки методом общей глубинной точки с использованием продольных волн. В результате обработки получен куб суммарного волнового поля по площади  $3,6 \times 1,5$  км.

Именно эти материалы были использованы для анализа по указанной выше методике. В ходе расчетов были получены кубы когерентности и кривизны (рис. 3). С использованием информации о гипсометрии угольного пласта  $I_3$  для более детального анализа аномальных эффектов от зон тектонических деструкций было построено сечение кубов данных атрибутов вдоль указанного пласта. Совместный анализ срезов когерентности и кривизны позволяет достаточно уверенно проследить зоны тектонических деструкций в пределах территории исследования. При этом отбиваются как нарушения сплошности со значительной амплитудой смещений, так и малоамплитудные зоны. Важно отметить, что прогнозируемые зоны хорошо подтверждаются результатами проведенных позже горных работ (рис. 4, а).

Очевидно, что одна из важнейших характеристик, определяющих формирование зон тектонических деструкций, – напряженно-деформированное состояние геологической среды тектонической природы. Имеет место широкий спектр причин,

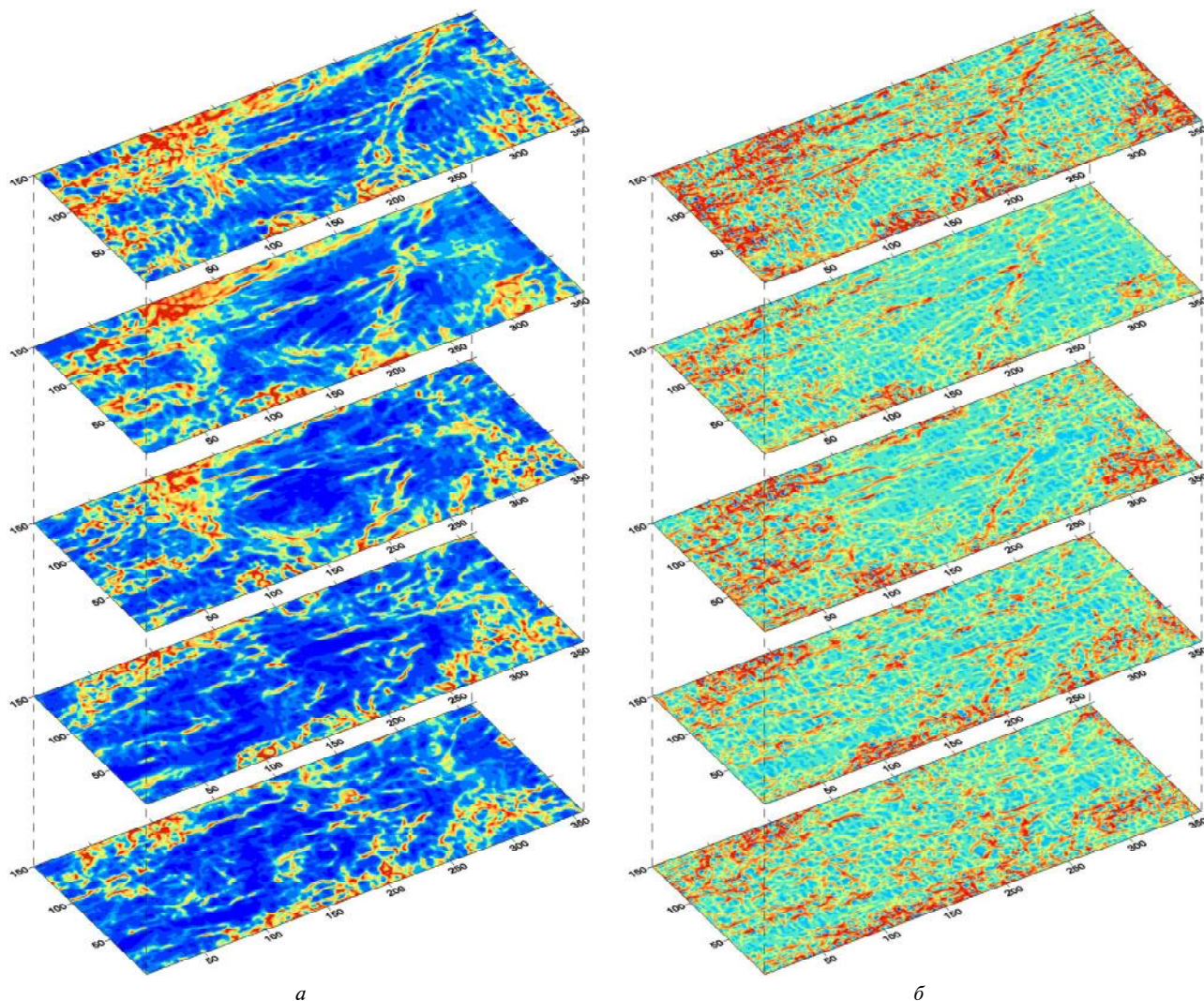


Рис. 3. Горизонтальные сечения куба когерентности (а) и куба кривизны (б)

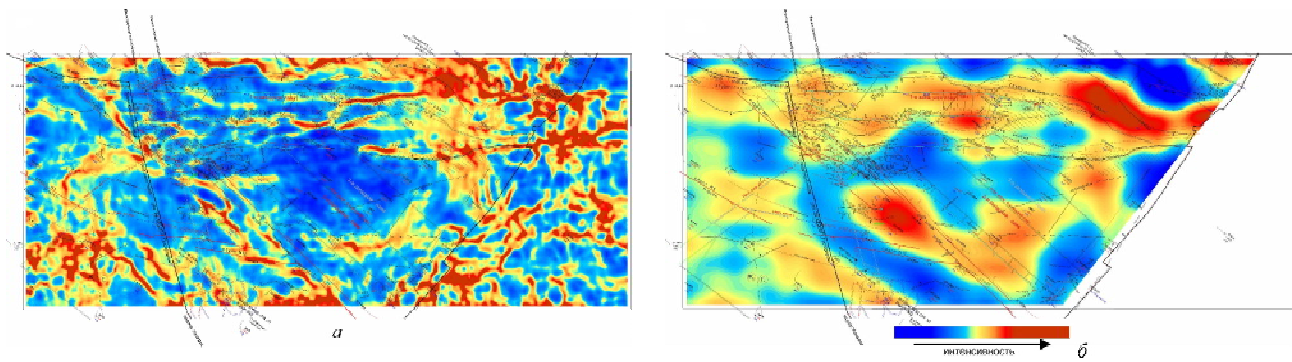


Рис. 4. Схема сопоставления среза когерентности (а) и интенсивности скалывающих тектонических напряжений (б) с выкопировкой из плана горных работ по пласту  $I_3$

обуславливающих возникновение тектонических напряжений. Особую роль играют тектонические напряжения, связанные с деформационными процессами в осадочной толще.

Сейсморазведка – единственный геофизический метод, позволяющий, с одной стороны, выполнить детальные структурные построения исследуемой толщи, где находят отражение суммарные деформации, которые испытывала геологическая среда в ходе своей эволюции от накопления толщ осадков до проявления современной неотектоники, а с другой – на основе анализа скоростей распространения упругих волн и плотности дать весьма точную информацию об упругих свойствах среды [20]. Подобная информация, в свою очередь, дает возможность построить геомеханическую модель, представляющую собой структурную модель с заданными упругими свойствами. Как следствие, появляется информация, необходимая для оценки напряженно-деформированного состояния среды, обусловленного протекающими в ней деформационными процессами. Однако в условиях угольных месторождений эта информация “экзотическая”.

Вместе с тем отличительная особенность разведки угольных месторождений – относительно высокая степень их изученности буровыми работами. Как следствие, имеется априорная информация о структурно-тектонических моделях исследуемых площадей. Она может служить основой для предварительной оценки напряженно-деформированного состояния угленосного массива, обусловленного протекающими в нем деформационными процессами. Это, в свою очередь, позволит выполнить локализацию перспективных участков для постановки детальных сейсморазведочных работ с целью уточнения структурно-тектонической модели, прогнозирования зон тектонических деструкций, способствующих при наличии слабопроницаемых покрышек формированию скоплений свободного метана.

Используемый в настоящей работе подход позволяет выполнять оценку напряжений, связанных с протекающими в ней деформационными процессами, в рамках упругой изотропной моде-

ли среды [21, 22]. На основе данных о гипсометрии угольных пластов получена схема интенсивности скалывающих тектонических напряжений по пласту  $I_3$  (рис. 4, б).

Комплексный анализ результатов геомеханического моделирования и анализа сейсмических данных, направленного на выделение потенциальных зон нарушения сплошности среды, дает основание делать выводы о связи прогнозируемых областей дезинтеграции с аномалиями механических напряжений, обусловленных деформационными процессами в осадочной толще.

Согласно практическим результатам, можно утверждать, что использование в качестве важного прогностического критерия информации о локализованных зонах тектонической активности, результатов геомеханического моделирования и прогнозирования эффектов, возникающих в осадочной толще при ее тектоническом деформировании, повысит достоверность и геологическую содержательность изучения зон тектонических деструкций как основы прогнозирования скоплений свободного метана и откроет новые перспективы в освоении нетрадиционных источников углеводородов.

*Авторы выражают благодарность специалистам УкрНИМИ НАН Украины и УкрГГРИ за предоставленные геолого-геофизические материалы, ценные консультации и замечания.*

1. Газоносность угольных месторождений Донбасса / А.В. Анциферов, М.Г. Тиркель, М.Т. Хохлов и др.; Под общ. ред. Н.Я. Азарова. – Киев: Наук. думка, 2004. – 232 с.
2. Газоносность и ресурсы метана угольных бассейнов Украины. Т.1 / А.В. Анциферов, А.А. Голубев, В.А. Канин и др. – Донецк: Вебер, 2009. – 456 с.
3. Коллекторы метана в угленосных формациях Донбасса / А.А. Майборода, В.А. Анциферов, А.А. Голубев и др. // Наук. праці УкрНДМІ НАН України. – 2009. – Вип. 4. – С. 6–15.
4. Лукинов В.В. Горно-геологические условия образования скоплений свободного метана на угольных месторождениях // Наук. вісник НГУ. – 2007. – № 4. – С. 55–59.

5. *Временная инструкция по определению и прогнозу газоносности угольных пластов при проведении геологоразведочных работ.* – М.: Недра, 1966. – 67 с.
6. *Коньков Г.А. О связи новейших и современных тектонических движений с метаноносными и выбросоопасными зонами в условиях Донецкого бассейна // Докл. АН СССР.* – 1962. – **143**, № 3. – С. 670–673.
7. *Верёда В.С., Юрченко Б.К. О соотношении газодинамических зон, трещиноватости углей и температурного режима Донбасса с современными тектоническими движениями // Современные движения земной коры.* – М.: Недра, 1968. – Т. 4. – С. 80–89.
8. *Привалов В.А. Тектоническая природа зон выбросоопасности в Донбассе // Уголь Украины.* – 2003. – № 3. – С. 33–37.
9. *Panova O.A., Privalov V.A., Sachsenhofer R.F., Antsiferov V.A. The Importance of Tectonic Control in Delineation of CBM Production Sweet Spots in the Donets Basin (Ukraine) // Extended abstr., 73th EAGE Conf. & Exhibition.* – Vienna (Austria), 2011. – P-172. CD.
10. *Довбнич М.М. Нарушение геоизостазии и напряженное состояние тектоносферы // Геофиз. журн.* – 2008. – № 4. – С. 123–132.
11. *Довбнич М.М., Демьянец С.Н. Поля напряжений тектоносферы, обусловленные нарушением геоизостазии, и геодинамика Азово-Черноморского региона // Там же.* – 2009. – № 2. – С. 107–116.
12. *Довбнич М.М., Демьянец С.Н. Геодинамическая и геотектоническая позиция полей геоизостатических напряжений сейсмоактивных сегментов Украины // Наук. вісник НГУ.* – 2010. – № 2. – С. 57–63.
13. *Перспективы комплексного геолого-геофизического прогноза зон скопления метана на угольных месторождениях Донбасса / В.А. Гончаренко, В.К. Свистун, Т.В. Герасименко и др. // Там же.* – 2007. – № 4. – С. 73–77.
14. *Viktosenko I.A., Dovbnich M.M., Kanin V.A. Regional Zoning of Dynamic Phenomena in Mines – The Innovative Approaches in Gravimetry // Extended abstr., 73th EAGE Conf. & Exhibition.* – Vienna (Austria), 2011. – P-281. CD.
15. *Применение сейсморазведки при решении проблемы добычи метана угленосных формаций / А.В. Анциферов, В.А. Анциферов, М.Г. Тиркель и др. // Геофиз. журн.* – 2010. – **32**, № 5. – С. 117–125.
16. *Довбнич М.М., Мачула М.С., Мендрий Я.В. Опыт прогноза трещиноватых зон при изучении нефтегазоперспективности юрских отложений Северо-Западной Сибири // Геоинформатика.* – 2010. – № 1. – С. 50–57.
17. *Sullivan E.C., Marfurt K.J., Lacazette A., Ammerman M. Application of new seismic attributes to collapse chimney in the Fort Worth basin // Geophysics.* – 2006. – **71**. – P. 111–119.
18. *Gersztenkorn A., Marfurt K.J. Eigenstructure based coherence computations as an aid to 3-D structural and stratigraphic mapping // Ibid.* – 1999. – **64**. – P. 1468–1479.
19. *Al-Dossary S., Marfurt K.J. 3D volumetric multispectral estimates of reflector curvature and rotation // Ibid.* – 2006. – **71**. – P. 41–51.
20. *Козлов Е.А. Модели среды в разведочной сейсмологии* – Тверь: ГЕРС, 2006. – 480 с.
21. *Довбнич М.М., Солдатенко В.П., Бобылев А.А. Оценка напряженно-деформированного состояния на основе структурно-скоростных моделей – новые возможности в решении задач нефтегазовой геологии // Технологии сейсморазведки.* – 2009. – № 2. – С. 12–18.
22. *Геомеханическое моделирование деформационных процессов в осадочной толще: оценка напряженно-деформированного состояния и его геологическое истолкование / В.М. Полохов, М.М. Довбнич, В.П. Солдатенко и др. // Геоинформатика.* – 2011. – № 3. – С. 46–53.

*Национальный горный университет, Днепропетровск, Украина*

*Поступила в редакцию 12.09.2011 г.*

*М.М. Довбнич, Я.В. Мендрий, І.А. Віктосенко*

## **НОВІ ПІДХОДИ ДО АНАЛІЗУ ГЕОФІЗИЧНИХ ДАНИХ ПІД ЧАС ПРОГНОЗУВАННЯ ЗОН СКУПЧЕННЯ МЕТАНУ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ**

Розглянуто механізми формування зон скупчення метану у вуглепородному масиві, які зумовлені природними процесами тріщиноутворення. Обговорено можливості геофізичних технологій і геомеханічного моделювання щодо підвищення ефективності досліджень під час прогнозування зон підвищеної продуктивності – “Sweet Spots”.

**Ключові слова:** вугільний метан, геофізичні методи, геомеханічне моделювання, прогнозування зон підвищеної продуктивності.

*M.M. Dovbnich, I.V. Mendrii, I.A. Viktosenko*

## **NEW APPROACHES TO THE ANALYSIS OF GEOPHYSICAL DATA IN FORECASTING OF COAL BED METHANE ACCUMULATION**

Considered in the paper are mechanisms of coal bed methane (CBM) production sweet spots zones caused by the nature fracturing processes. Discussed in the article is possible interconnecting of geophysical methods and geomechanical modeling in effectiveness increase of geological and geophysical investigation in forecasting of enhance productivity areas – “Sweet Spots”.

**Keywords:** coal bed methane, geophysical methods, geomechanical modeling, prognosis of enhance productivity areas.