

## РАЗЛОМНАЯ ТЕКТОНИКА ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ ПО ДАННЫМ ТОМОГРАФИЧЕСКОЙ ИНВЕРСИИ

Е. В. Коломиец, М. В. Козленко, Ю. В. Козленко, Д. В. Лысынчук

*(Рекомендовано чл.-кор. НАН Украины О. Б. Гинтовым)*

На основі інтерпретації даних ГСЗ вздовж профілів Диканька – Дружківка і Решетилівка – Синівка методом томографічної інверсії перших вступів сейсмічних хвиль отримано розподіли швидкостей, за якими було виділено зони порушень. Проведені дослідження показали, що родовища вуглеводнів, які перетинаються профілем Решетилівка – Синівка, приурочені до області мінімальних швидкостей осадового чохла. Сагайдацьке пов'язане із солянокупольною структурою, а Семиренківське і Тимофіївське – з глибинними розломами. В перетині профілю Диканька – Дружківка всі локальні западини характеризуються різними параметрами розломних зон (глибина закладання, напрямок падіння, кут нахилу). На межі Чутівської і Розпашнівської западин на глибині 30 км виявлено високошвидкісну аномалію з приуроченими до неї розломними зонами, які можуть слугувати каналами надходження вуглеводнів в осадовий чохол.

The velocities' distribution was obtained by interpretation of DSS data along profiles Dikanka – Druzhkovka and Reshetilovka – Sinevka using seismic tomographic inversion of first arrivals. That has allowed to allocate the fault zones. Research has revealed that oil and gas deposits crossing by profile Reshetilovka – Sinevka, are associated with the area of the minimum velocities in sedimentary cover. Sagaydaskoe is associated with salt-dome structure, but Semirenkovskoe and Tymofeevskoe – with deep faults. In the section of Dikanka – Druzhkovka profile all local depressions are characterized by different parameters of fault zones (depth, dip direction, inclination). At the edge of Chutovska and Raspashnovska depressions the high velocity anomaly was detected at the depth of 30 km with associated fault zones which may serve as channels for oil and gas transision in the sedimentary cover.

### Вступление

В последнее время в геологической литературе все больше бытует мнение о неорганической природе углеводородов (УВ) [7, 10]. Известно, что в этом случае благоприятной предпосылкой для формирования залежей УВ является существование глубинных разломов [8]. Методика выделения разломов по грави- и магнитометрическим данным подробно изложена в работе [12], однако

определение глубинной структуры тектонических нарушений этими методами затруднено. В данном случае предпочтение отдается сейсмическим исследованиям, поскольку они позволяют изучать слои, залегающие на разных глубинах не только в коре, но и в верхней мантии [11]. Решение обратной задачи сейсморазведки с использованием принципов томографии дает возможность получить волновую картину разреза, по характеру которой можно выделить зоны нарушений [6].

Цель настоящей работы – определение разломных зон по профилям ГСЗ, один из

которых Диканька – Дружковка (XII) проходит с запада на восток вдоль осевой зоны восточной части Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ), а другой – Решетилровка – Синевка (XXIII) пересекает ее с юга на север почти в центре (рис. 1).

### Методика исследований

На первом этапе исследования были получены скоростные характеристики разрезов с помощью программы томографической инверсии первых вступлений сейсмических волн FAST [13]. Основой для вычислений послужила система годографов, полученных с помощью оцифровки наблюдаемых данных. Аппроксимация годографов выполнялась кусочно-ломаными линиями, задавались координаты точек излома на плоскости  $x - T$ . При таком подходе исключаются мелкие неоднородности среды, искажения, вызванные особенностями строения зоны малых скоростей, случайные отклонения отдельных точек годографов.

Второй этап исследований – выделение осей ундуляций изолиний скорости на томографических разрезах. Используя прин-

ципы, указанные в работе [6], на изучаемых профилях были определены зоны тектонических нарушений.

### Профиль ГСЗ Диканька – Дружковка (XII)

Этот профиль (рис. 1) проходит вдоль южного склона Филоновского выступа, Чутовской, Мироновской и Камышевахской впадин, северного борта Ландарийской, Восточно-Полтавской и Дружковской впадин, пересекая почти по центру Распашновскую впадину, выделяемых по поверхности кристаллического фундамента [2].

Система наблюдений вдоль профиля состоит из 16 пунктов возбуждения сейсмических волн, пункты взрыва отстоят друг от друга на расстоянии 20–35 км, максимальное отдаление взрыв-прибор – около 200 км. Вдоль профиля зафиксированы как встречные, так и нагоняющие годографы преломленных и широкоугольных отраженных волн в обоих направлениях от пункта возбуждения. Коровые преломленные волны на расстоянии 170–200 км сменяются преломленно-рефрагированными от грани-

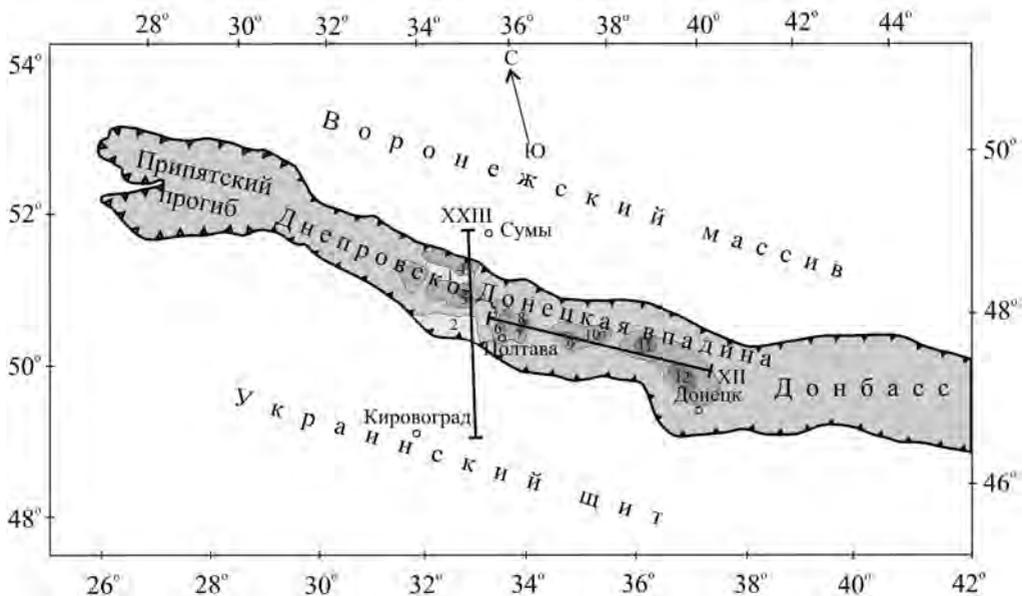


Рис. 1. Структурная схема ДДВ с положением профилей ГСЗ Диканька – Дружковка (XII) и Решетилровка – Синевка (XXIII)

Структуры второго порядка по работе [2]. Выступы: 1 – Липоводолинский, 2 – Лубенско-Белоцерковский, 3 – Филоновский; впадины: 4 – Синевская, 5 – Лютенская, 6 – Ландарийская, 7 – Восточно-Полтавская, 8 – Чутовская, 9 – Распашновская, 10 – Мироновская, 11 – Камышевахская, 12 – Дружковская

цы Мохо. Годографы зарегистрированных волн заданы на 250 точках.

Решение задачи для профиля рассчитывалось на сетке 3х3 км по глубине и вдоль профиля, матрица составила 109х12 значений, что отвечало 326 км по длине и 36 км по глубине. Результативный разрез получен после 15 итераций.

Волновая картина вдоль профиля отличается достаточно непростым строением – в пределах осадочного чехла наблюдается чередование участков шириной 5–20 км с повышенными и пониженными значениями  $V_p$ , осложненное многочисленными субизометрическими замкнутыми скоростными аномалиями интенсивностью 0,5 км/с (рис. 2). По своим скоростным характеристикам все впадины второго порядка, пересекаемые профилем, различны; более того, в пределах почти всех структур распределение  $V_p$  в западной и восточной частях отличается друг от друга. Достаточно единообразная волновая картина наблюдается только в разрезе Дружковской впадины. Сложное поведение изолиний скоростей в верхах разреза можно объяснить тем, что

осадочный чехол разбит многочисленными как крупными, так и мелкими разломами, по которым происходит смещение слоев. Таким образом, на одной глубине вдоль профиля залегают породы, имеющие различные возраст и литологические особенности (пористость, слоистость, минеральный состав и др.).

Однако можно отметить и некоторые общие черты. До глубины около 5 км Ландарийская, Восточно-Полтавская, Распашновская и Мироновская впадины, в целом, имеют практически постоянные низкие значения  $V_p$  (около 4,0 км/с), тогда как Чутовская, Камышевахская и Дружковская характеризуются градиентным нарастанием скорости до 5,0 км/с.

На уровне примерно 6,5 км выделяется ряд локальных положительный аномалий, а ниже 9,0 км – отрицательных. Единственным исключением является повышенное значение  $V_p$  на глубине 9,5 км в районе Орехово-Павлоградской зоны (ПК 145). В средней части разреза (16 км) расположен еще один ряд замкнутых аномалий, которые в пределах Мироновской, Камышевахской и

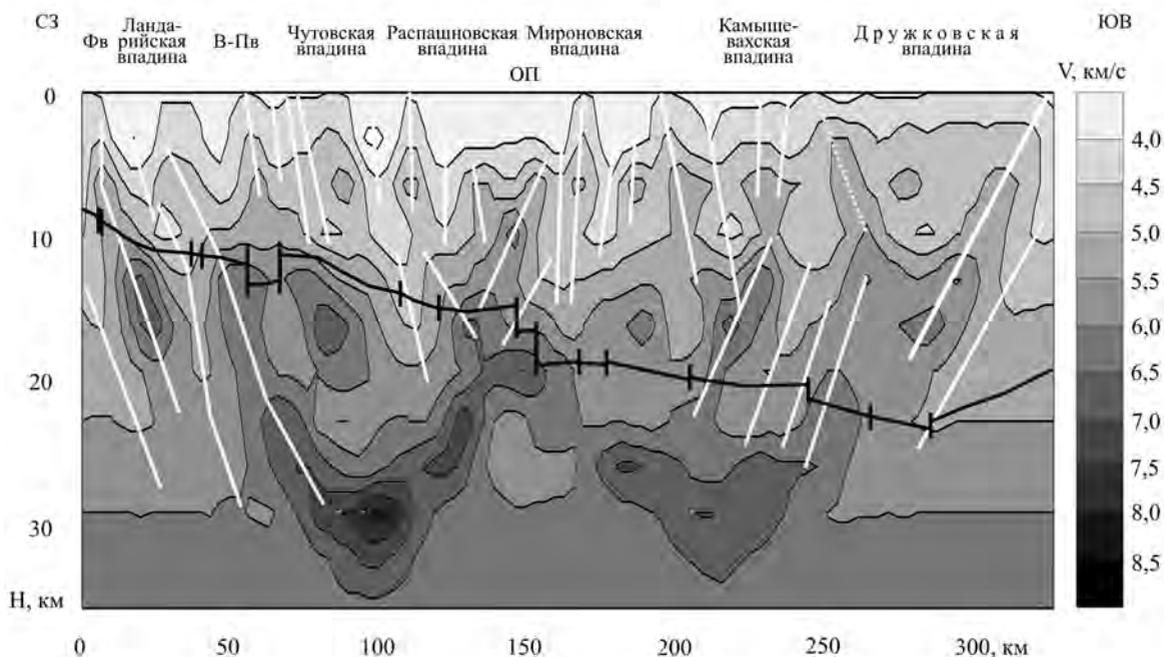


Рис. 2. Томографическая инверсия первых вступлений сейсмических волн по профилю Диканька – Дружковка

Значения  $V_p$  приведены в км/с. Белыми линиями обозначены оси ундуляций изолиний скорости: сплошной – парные, пунктиром – одиночные; черной жирной – поверхность кристаллического фундамента с разломами по работе [2]. Фв – Фионовский выступ; В-Пв – Восточно-Полтавская впадина; О-П – Орехово-Павлоградский тектонический пояс

Дружковской впадин имеют суббизометрические очертания и залегают в низах осадочного чехла, тогда как под Ландарийской, Чутовской и Распашновской структурами они вытянуты по вертикали, имеют восточное падение и размещены в верхней части консолидированной коры. Следует отметить, что в разрезах Чутовской и Дружковской впадин отрицательные аномалии находятся между двумя положительными, находящимися сверху и снизу.

В кристаллическом фундаменте элементы волновой картины более крупные, что объясняется менее дифференцированным, чем в осадочном чехле, строением.

Ландарийская впадина характеризуется замкнутой высокоскоростной вытянутой в направлении СЗ – ЮВ аномалией со значением скорости более 7,0 км/с в верхах фундамента и относительно низкими значениями в нижней части – на глубине около 30 км залегает изолиния 6,0 км/с. В пределах Восточно-Полтавской впадины весь фундамент имеет постоянную скорость 6,0–6,5 км/с, кроме небольшого участка пониженных значений  $V_p$  на глубине 30 км.

Чутовская впадина в средней части консолидированной коры, как и в осадочном чехле, отличается инверсиями скорости, причем перепад составляет 1,5 и 1,0 км/с соответственно. На границе с Распашновской структурой на глубине около 30 км выделяется субгоризонтальная аномалия с значением скорости более 8,0 км/с. Этот участок профиля имеет наибольшие значения  $V_p$  в низах фундамента. От него к западу и востоку поднимаются ответвления области повышенных скоростей, которые достигают кровли кристаллического основания соответственно под центром Восточно-Полтавской впадины и в районе Орехово-Павлоградской зоны, расположенной в приграничных областях Распашновской и Мироновской структур. Таким образом, Распашновская впадина из-за диагонального залегания изолиний в западной половине характеризуется пониженными скоростями в верхней части фундамента и повышенными в нижней, а в восточной – обратным распределением величин  $V_p$ .

В консолидированной коре Орехово-Павлоградского тектонического пояса на глубинах 22–29 км отмечается обширная от-

рицательная аномалия 6,0 км/с, образующая инверсию скорости. По поверхности фундамента эта зона проявляется как ступенчатый сброс, по которому восточная часть ДДВ опущена на 4 км относительно центральной.

Кристаллическая кора восточной части Мироновской и Камышевахской впадин сходна по волновой картине – по кровле скорости продольных волн составляют менее 6,0 км/с. На границе этих структур в низах фундамента, как и между Чутовской и Распашновской, фиксируется V-образная положительная аномалия, хотя и меньшей интенсивности. Восточная ветвь этой аномалии протягивается вплоть до западной части Дружковской впадины, фундамент остальной части которой отличается наиболее спокойной в сечении профилей волновой картиной с горизонтальным залеганием изолиний 5,5 и 6,0 км/с, т. е. в пределах данного блока фиксируются наименьшие значения  $V_p$  в консолидированной коре.

По характерным особенностям томографического разреза вдоль профиля (рис. 2) в осадочной толще и фундаменте ДДВ были выделены зоны нарушений, положение которых сопоставлялось с разломами поверхности кристаллического фундамента, определенными по материалам региональных профилей КМПВ [2, с. 15–18].

В западной части профиля отмечены две протяженные, наклоненные в восточном направлении разломные зоны сложного строения с изменением направления осей изгибов изолиний. Они простираются по глубине от 30 до 3 км. Восточная из них, очевидно, связана с западной ветвью высокоскоростной V-образной аномалии в основании Чутовской впадины. Обе выделенные зоны ограничивают с двух сторон Ландарийскую впадину и совпадают с парами нарушений по кровле консолидированной коры.

В осадочном чехле Восточно-Полтавской впадины на ПК 60 от поверхности до глубины 6,5 км зафиксирована пара нарушений, которая трассируется на сброс, отделяющий данную структуру от Чутовской. В восточной части Чутовской впадины (ПК 75) практически через весь осадочный чехол прослеживается зона дислокаций, выходящая на точку перегиба кровли фундамента.

На западном борту Распашновской впадины на ПК 105 в верхах осадков выделяется достаточно крутая зона нарушений, на продолжении которой находится разлом по поверхности фундамента. В среднем этаже осадочного чехла определен субвертикальный дизъюнктив (ПК 128), расположенный над самым глубоким местом впадины. В верхней части фундамента на ПК 110–125 прослеживается пологая зона дислокаций, которая выходит в нижние горизонты осадков, совпадая с положением разлома, протягивающегося по данным КМПВ вдоль оси ДДВ.

На стыке Распашновской и Мироновской впадин по результатам томографической инверсии отмечается пологая и широкая зона нарушений западного падения, которая начинается от поверхности фундамента и простирается до глубин около 5 км. Она приурочена к разлому, разделяющему центральную и восточную части ДДВ. Пространственно она приурочена к Орехово-Павлоградскому поясу, однако возможно, что ее появление связано с восточной ветвью высокоскоростной аномалии, ядро которой расположено на ПК 100 на глубине около 30 км.

В осадочном чехле Мироновской впадины выделяются две зоны нарушений. Западная (ПК 163) субвертикальная, более протяженная, не доходит до фундамента почти на 4 км. Восточная (ПК 180) имеет западное падение, локализована в среднем этаже осадков, но трассируется на один из разломов в основании впадины. К границе с Камышевахской впадиной приурочена дислокация восточного падения, прослеживающаяся от поверхности земли (ПК 203) до глубин около 15 км. На том же ПК по кровле фундамента данными КМПВ зафиксирован разлом. Связь этих дизъюнктивов не очевидна, поскольку верхний из них из-за своего наклона уходит в сторону, к самому глубокому месту Камышевахской впадины.

В центре Камышевахской впадины на ПК 230 отмечена пара нарушений западного падения, лежащих друг под другом, но имеющих различный угол наклона. Дислокация, залегающая в верхах осадков, более крутая. Нижняя имеет коровое заложение. Граница с Дружковской впадиной (ПК 243) по материалам КМПВ проявляется сбросом пове-

рхности фундамента с опущенным более чем на 1 км восточным крылом. Этот разлом подтверждается результатами томографической инверсии.

К самому глубокому месту Дружковской впадины (ПК 285), осложненному дизъюнктивом, в осадочном чехле приурочена пологая зона нарушений волновой картины западного падения, выходящая за пределы разреза. В западной части впадины до глубины 10 км выделяется одиночная ось ундулаций изолиний скорости, природа которой пока не выяснена.

Общий анализ полученных результатов показывает, что сброс Орехово-Павлоградского пояса разделяет разрез на два блока с различными направлениями падения разломов. Впадины центральной части ДДВ от Ландарийской до Распашновской включительно характеризуются нарушениями восточного падения, а восточной (от Мироновской до Дружковской) – западного. Единственным исключением на этом участке является дислокация на ПК 203. Выходы к кровле фундамента крыльев V-образных высокоскоростных аномалий проявляются вертикальными смещениями данной поверхности на величину более 1 км. Приуроченность ядер указанных аномалий к границам впадин может свидетельствовать о наличии здесь разломов мантийного заложения, по которым в кору поступало магматическое вещество.

### **Профиль ГСЗ Решетиловка – Синевка (XXIII)**

Этот профиль (рис. 1) пересекает ДДВ через Лубенско-Белоцерковский, Липоводолинский и Тимофеевский выступы, Лютенскую и Синевскую впадины, выделяемые по поверхности кристаллического фундамента [2].

Система наблюдения по профилю состоит из 15 пунктов возбуждения сейсмических волн, расстояние между пунктами взрыва достигает 50 км, максимальное отдаление взрыв-прибор – около 200 км. Вдоль профиля зафиксированы как встречные, так и нагоняющие годографы преломленных и широкоугольных отраженных волн в обоих направлениях от пункта возбуждения. Коровые преломленные волны на расстоянии 170–200 км сменяются преломлен-

но-рефрагированными волнами от границы М. Годографы зарегистрированных волн заданы на 572 точках.

Решение задачи для профиля рассчитывалось на сетке 3х3 км по глубине и вдоль профиля, матрица составила 107х12 значений, что отвечало 321 км по длине и 36 км по глубине. Результативный разрез получен после 20 итераций.

В районе Украинского щита (УЩ) ПК 0 – ПК 85 выявлена неравномерная по скорости продольных сейсмических волн толща пород (рис. 3). До глубины около 15 км наблюдается чередование замкнутых аномалий скоростей с контрастными значениями от менее 4,0 до более 8,5 км/с. Участки повышенных значений  $V_p$  шириной около 20 км, расположенные на расстоянии примерно 40 км друг от друга, полого наклонены в южном направлении. Такая картина абсолютно аналогична сейсмической структуре Криворожско-Крупецкой геосинклинальной зоны,

полученной на геотраверсе VIII в данном районе [9]. Ниже 15 км изолинии 6,0–7,0 км/с постепенно погружаются в сторону ДДВ.

Осадочный чехол северного склона УЩ (ПК 85–125) и южной части Лубенско-Белоцерковского выступа ДДВ (ПК 125–155) характеризуется стабильной скоростью 4,5–5,0 км/с. В кристаллическом фундаменте, как и на предыдущем интервале профиля, прослеживаются замкнутые изолинии скорости. Однако их размеры и значения  $V_p$  существенно меньше, чем на предыдущем участке разреза – около 10 км и 5,5–7,0 км/с, отсутствует четкая закономерность в расположении и преобладают аномалии с повышенными значениями. Кроме того, направление их наклона меняется на противоположное. В районе ПК 100 изометрические аномалии на глубинах 4–9 км фиксируют инверсию скорости. Изолинии 6,0–7,0 км/с на данном отрезке профиля испытыва-



Рис. 3. Томографическая инверсия первых вступлений сейсмических волн по профилю Решетилловка – Синевка

Значения  $V_p$  приведены в км/с. Белыми линиями обозначены оси ундуляций изолиний скорости: сплошной – парные, пунктиром – одиночные; черной жирной – поверхность кристаллического фундамента с разломами по работе [2]. Звездочками показаны месторождения УВ с соблюдением пропорций в размерах: 1 – Сагайдакское, 2 – Семиренковское, 3 – Тимофеевское. Выступы: Лдв – Липоводолинский, Тв – Тимофеевский

ют значительные колебания по глубине. Причем погружениям линии скорости 6,5 км/с соответствуют воздымания изолиний 6,0 и 7,0 км/с.

Остальная часть Лубенско-Белоцерковского выступа (ПК 155–185) на томографическом разрезе проявляется сниженными значениями скоростей в осадках и верхней части кристаллической коры. В низах фундамента линия  $V_p = 7,5$  км/с расположена на глубине 31 км, что на 3–4 км выше, чем в целом вдоль профиля. Блок повышенного уровня залегания данной изолинии (ПК 130–190) имеет резкие границы, расположен под всем выступом и прилегающим с севера участком. Повышение скорости на этом интервале разреза может свидетельствовать о воздымании поверхности мантии. Этот вывод согласуется с выделением поверхности Мохо в данном районе на глубине 35 км в работе [3]. Таким образом, образование Лубенско-Белоцерковского выступа обусловлено, скорее всего, подъемом консолидированной коры, вызванной глубинными процессами. Исходя из кривых изменения мощности стратиграфических комплексов [4] (рис. 3), формирование данной структуры произошло в послекарбоновое время, поскольку на месте южной части выступа в девоне существовал отделенный от основного массива ДДВ прогиб, в пределах которого начиная с перми происходила перестройка тектонического плана и проседание сменилось подъемом поверхности.

Зона перехода к Лютенской впадине (ПК 175–195) характеризуется наиболее высоким положением изолинии 7,5 км/с (на глубине менее 30 км), над которой в нижней части фундамента отмечены изометричные замкнутые аномалии, образующие инверсию скорости около 1 км/с.

В пределах Лютенской впадины (ПК 195–235) средняя часть осадочного чехла характеризуется пониженными (менее 4,5 км/с) скоростями, а по подошве отмечаются значения  $V_p$  более 5,5 км/с. Кристаллическая кора на данном интервале отличается сложным строением. В верхней части выделяются ундуляции изолиний 5,5–6,5 км/с, в средней – чередование замкнутых аномалий с повышенными и сниженными на 0,5–1 км/с значениями  $V_p$ . Под центром впадины наблюдается вытянутая на 11 км в

вертикальном направлении положительная аномалия, низ которой загибается к югу, визуально трассируясь на подъем изолинии 7,5 км/с в зоне перехода к Лубенско-Белоцерковскому выступу. К северному склону Лютенской впадины приурочена вертикальная отрицательная аномалия; причем на данном участке скорости снижены по всей глубине разреза. Липоводолинский выступ (ПК 235–245) отличается прямо противоположными характеристиками.

Под Синевской впадиной (ПК 245–270) фиксируется достаточно спокойное распределение скоростей, единственным выразительным элементом является углубление изолинии 6,5 км/с с 14 до 21 км. Южный склон Воронежского кристаллического массива (ПК 270–295) характеризуется незначительным понижением значений  $V_p$  в верхней части фундамента и слабоградиентным нарастанием скорости с глубиной. Дальше к северу (ПК 295–310) в верхах консолидированной коры отмечается слабо наклоненная в южном направлении положительная аномалия со значением скорости в ядре более 7,0 км/с.

Характер распределения скоростных изолиний на томографическом разрезе (рис. 3) позволил выделить зоны нарушений до глубин около 30 км вдоль профиля Решетилровка – Синевка. Их расположение было сопоставлено с разломами поверхности кристаллического фундамента по работе [3].

В пределах УЩ четко определяется только один дизъюнктив в верхней части фундамента на глубинах 2–8 км, который приурочен к высокоскоростной аномалии на ПК 50. Граница УЩ и ДДВ (ПК 125) проявляется нарушением на глубинах 4–11 км, верхняя часть которого субвертикальна, а нижняя приобретает северное падение. К этой же зоне на глубине 28,5 км приурочен центр разломообразования, от которого в обе стороны расходятся глубинные дислокации, причем южная ветвь затухает на 11 км, тогда как северная достигает 5 км, почти доходя до подошвы осадочного чехла в центре Лубенско-Белоцерковского выступа. Над этим ответвлением по поверхности фундамента отмечаются два разлома. Следует отметить, что нарушения в пределах щита имеют одинаковые углы наклона.

В осевой зоне ДДВ также выделяется расположенная в верхней части кристаллической коры V-образная пара не выходящих за пределы Лютенской впадины пологих нарушений, однако имеющих меньшую протяженность по глубине и простиранию. Они явно имеют общий генезис, поскольку расходятся от замкнутой аномалии с повышенной скоростью более 7,5 км/с (ПК 213, глубина 20 км). Это место, очевидно, является ядром оконтуренной изолинией 7,0 км/с "осевой дайки", которая, по мнению В. Г. Козленко и М. В. Козленко [5], залегает в основе Днепровско-Донецкого авлакогена. Вытянутая по вертикали и не замкнутая снизу конфигурация этой изолинии указывает на глубинные корни данного блока.

Южная ветвь V-образного разлома в пределах Лютенской впадины имеет продолжение почти до дневной поверхности, хотя и со сдвигом около 5 км к югу. К вершине северной ветви также приурочена дислокация, которая протягивается через верхнюю часть консолидированной коры и осадочный чехол. Над осевой дайкой наблюдается еще один подобный разлом. Все отмеченные зоны нарушений имеют северное падение, что может свидетельствовать о единстве тектонических процессов на изучаемом участке ДДВ.

Под Тимофеевским выступом (ПК 250), который по поверхности кристаллического фундамента проявляется как горстовое поднятие с амплитудой 700 м, отмечается субвертикальная зона нарушений, протягивающаяся почти через всю консолидированную кору до глубины около 30 км. На северном краю ДДВ, как и на южном, в фундаменте выделяется пологая дислокация, падение которой направлено к впадине, что обусловлено рифтовым генезисом данной структуры.

Кроме парных ундуляций изолиний скорости, отождествляемых с дизъюнктивными дислокациями, также выделяется три одиночные оси изгибов линий  $V_p$ , имеющих не до конца понятную природу. Южная из них, вертикального заложения и отмечающая понижение скорости, находится на ПК 164, т. е. почти в центре Сагайдакской погребенной солянокупольной структуры (ПК 160–170), которая выделяется в отложениях от девона до мезозоя [4]. Таким образом,

ундуляции изолиний скорости на данном участке профиля можно объяснить изменением скоростных характеристик, связанных с наличием в осадках галогенных отложений. Поскольку две другие оси, в отличие от описанной, наклонены в северном направлении и маркируют положительные аномалии, они, скорее всего, обусловлены другими причинами. Можно отметить, что они обе пересекают поверхность фундамента в местах разломов [2], причем нарушение на ПК 194 приурочено к южной границе Лютенской впадины, имеющей сбросовый характер, а дизъюнктив на ПК 260 связан со ступенчатым погружением подошвы осадочного чехла с перепадом глубин около 1 км, которое отделяет дно Синевской впадины от ее северного борта.

Профиль Решетилровка – Синевка пересекает три разведанных месторождения УВ: нефтегазовое Сагайдакское, газоконденсатное Семиренковское и нефтегазоконденсатное Тимофеевское (рис. 3). Все они расположены в пределах аномалий с минимальными значениями  $V_p$  в осадочном чехле. Отмеченное снижение скоростных параметров может быть связано с особенностями прохождения сейсмических волн через породы, содержащие УВ. По данным проведенных раньше исследований, в нефтенасыщенных песчаных коллекторах, к которым приурочены залежи УВ на указанных месторождениях, скорость продольных волн уменьшается на 6–12%, а в газонасыщенных – на 15–30% [1].

## Выводы

1. Исследуемый регион имеет сложное слоисто-блоковое строение земная кора с отличиями скоростных характеристик по всей глубине разреза не только в трех крупных структурах – Украинском щите, ДДВ и Воронежском массиве, но и в элементах второго порядка.

2. Как показало сопоставление расположения зон нарушений, определенных по результатам анализа томографического разреза с разломами, выделенными по работе [2], они в большинстве случаев хорошо коррелируют между собой, что указывает на надежность установления местонахождения дизъюнктивных дислокаций по примененной методике.

3. Месторождения УВ, пересекаемые профилем Решетилвка – Синевка, приурочены к области минимальных скоростей осадочного чехла. Сагайдакское связано с солянокупольной структурой, а два других – с глубинными разломами. Семиренковское лежит над выходом к поверхности фундамента зоны нарушений, простирающейся от центра "осевой дайки" в осевой части ДДВ, а Тимофеевское находится над транскорвым дизъюнктивом, сформировавшем одноименный выступ, что могло обеспечить поступление в осадочный чехол мантийных материалов для образования УВ.

4. В сечении профиля Диканька – Дружковка все локальные впадины характеризуются разными параметрами разломных зон (глубина заложения, направление падения, угол наклона). Выявленная томографическими исследованиями на глубине 30 км высокоскоростная аномалия, которая приурочена к границе Чутовской и Распашновской впадин, может свидетельствовать об активных тектоно-магматических процессах в этой области. Связанные с данной аномалией разломные зоны могут служить каналами поступления УВ в осадочный чехол по аналогии с Семиренковским месторождением.

### Список литературы

1. Авербух А. Г. Изучение состава и свойств горных пород при сейсморазведке. – М.: Недра, 1982. – 231 с.
2. Атлас геологического строения и нефтегазоносности Днепровско-Донецкой впадины. – Киев, 1984. – 190 с.
3. Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Методика изучения глубинного строения и нефтегазоносности / Гл. ред. В. К. Гавриш. – Киев: Наук. думка, 1987. – 148 с.

4. Ильченко Т. В., Калужная Л. Т. Скоростная и стратиграфическая модели Днепровско-Донецкого палеорифта (по профилю ГСЗ Решетилвка – Синевка) // Геофиз. журн. – 1999. – Т. 21, № 1. – С. 85–94.
5. Козленко В. Г., Козленко М. В. Строение земной коры переходной зоны Днепровско-Донецкого авлакогена по данным сейсмогравитационного моделирования // Там же. – 2007. – Т. 29, № 5. – С. 162–178.
6. Козленко М. В., Козленко Ю. В., Лысынчук Д. В. Глубинное строение земной коры западной части Черного моря по результатам комплексной переинтерпретации геофизических данных по профилю ГСЗ № 25 // Там же. – 2009. – Т. 31, № 6. – С. 77–91.
7. Краюшкин В. А., Кучеров В. Г., Ключко В. П., Гожик П. Ф. Неорганическое происхождение нефти: от геологической к физической теории // Геол. журн. – 2005. – № 2. – С. 35–43.
8. Кучерук Е. В., Алиева Е. Р. Рифтогенез и нефтегазоносность. – М.: ВИНТИ, 1991. – 244 с. – (Сер. Месторождения горючих полезных ископаемых).
9. Литосфера Центральной и Восточной Европы. Геотраверсы IV, VI, VIII / Отв. ред. В. Б. Соллогуб. – Киев: Наук. думка, 1988. – 172 с.
10. Лукин А. Е., Пиковский Ю. И. О роли глубинных и сверхглубинных флюидов в нефтегазообразовании // Геол. журн. – 2004. – № 2. – С. 21–33.
11. Соллогуб В. Б. Литосфера Украины. – Киев: Наук. думка, 1986. – 184 с.
12. Тяпкин К. Ф., Кивелиук Т. Т. Изучение разломных структур геолого-геофизическими методами. – М.: Недра, 1982. – 239 с.
13. Hole J. A. Non-linear high-resolution three-dimensional seismic travel time tomography // J. Geophys. Res. – 1992. – № 97. – P. 6553–6562.

Ин-т геофизики  
им. С. И. Субботина НАН Украины,  
Киев  
E-mail: dlysyn@igph.kiev.ua

Статья поступила  
27.11.12