

DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/39\\_2016](https://doi.org/10.17353/2070-5379/39_2016)

УДК 550.8:553.98:551.76(477.5)

**Святенко Г.Е.**Украинский научно-исследовательский институт природных газов (УкрНИИГаз), Харьков, Украина, [henryfirst@mail.ru](mailto:henryfirst@mail.ru)

## О ПОИСКАХ НЕФТИ И ГАЗА В МЕЗОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

*Нефтегазоносный потенциал мезозойского комплекса Днепровско-Донецкой впадины в настоящее время считается исчерпанным. Между тем на многих локальных структурах впадины зафиксированы многочисленные признаки насыщенности коллекторов триасовой, юрской и, в меньшей мере, меловой систем нефтью и газом. Стратиграфический диапазон прогнозной продуктивности значительно шире, чем установленной к настоящему времени. Мезозойский комплекс Восточно-Украинского нефтегазоносного бассейна характеризуется благоприятными структурно-тектоническими, литологическими, гидрогеологическими, термобарическими условиями формирования и сохранения залежей углеводородов; он является «пропущенным» самостоятельным объектом поисков высокого ранга. При условии жёсткого соблюдения комплекса требований к технике и технологии бурения и промыслово-геофизических исследований это направление работ может дать принципиально важные результаты в ближайшее время.*

**Ключевые слова:** мезозойская эратема, нефтегазоносный потенциал, залежи углеводородов, поиски нефти и газа, Днепровско-Донецкая впадина.

Мезозойский осадочный комплекс развит на территории Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ) почти сплошь и залегает в широком глубинном интервале, характеризуясь разнообразием структурных, литологических, термобарических, гидрогеологических условий. Триасовая система представлена в полном составе трёх отделов; при этом спорным остается возраст нижней части дроновской свиты (Т<sub>1dr</sub>), пересажско-шебелинской толщи, крайне слабо освещенной палеонтологически и отделяющейся от вышележащих подразделений триаса региональным несогласием. Сейчас эта часть разреза условно относится к индскому ярусу, но, вероятно, представляет собой позднепермские отложения бассейна. Юрская система на большей части территории впадины представлена средним и верхним отделами, и только на её крайнем юго-востоке установлены образования ранней эпохи. Меловая система сложена всеми ярусами, причём полные разрезы нижнего отдела вскрываются на северо-восточном борту, а верхнего - в погруженной юго-восточной части впадины [Айзенберг и др., 1987].

Мезозойский структурный комплекс перекрывает палеозойский с крупным перерывом осадконакопления и фиксирует синеклизно-платформенный этап развития Днепровско-Донецкого авлакогена [Гавриш и др., 1989]. Слои мезозоя достаточно интенсивно дислоцированы подвижками блоков архей-протерозойского фундамента, галокинетической,

интрузивной и эффузивной деятельностью, а также тангенциальными орогеническими движениями, максимально проявившимися во время пфальцской, киммерийской и ларамийской тектонических фаз. Относительная структурообразующая роль тангенциальных движений увеличивается с северо-запада на юго-восток в направлении Донецкого складчатого сооружения. Вспышки магматической деятельности, фиксируемые многочисленными находками на всей территории ДДВ и Донбасса продуктов вулканических извержений, высокотемпературного метаморфизма и метасоматоза, имеют хорошую временную корреляцию с фазами тектонических активизаций.

В бортовых зонах подошва мезозойской эратемы залегает относительно неглубоко - до 1,7 км, рельеф структурных поверхностей в основном субмоноклинальный. В прибортовых и осевой зоне ДДВ структурная расчлененность и глубина залегания мезозойских отложений увеличиваются. В Синёвской, Сребненской и других глубоких депрессиях подошва триаса залегает на глубинах до 3,5-5,2 км. В мезозойском плане преобладают структуры унаследованные от палеозойских, вместе с тем значительная роль принадлежит «навешенным» надштоковым антиклиналям, типичными примерами которых являются Машевский, Тарасовский, Рябухинский, Бригадировский, Павловский и подобные им мезозойские купола. Широко развиты гемиантиклинали и структурные террасы.

Региональные и зональные флюидоупоры мезозоя представлены глинистыми пачками пересажской подсвиты дроновской свиты, на большей части территории ДДВ слагающей подошвенную часть триаса и экранирующей многочисленные верхнепалеозойские, преимущественно верхнекаменноугольно-нижнепермские залежи нефти и газа, верхнесеребрянско-протопивской существенно глинистой толщей среднего и верхнего отделов триасовой системы, среднеюрскими пелитами верхнего байосса - нижнего бата и мело-мергельной толщей верхнего отдела меловой системы.

Все существенно глинистые образования триаса содержат пропластки и линзы алевролитов и мелкозернистых песчаников с хорошими и удовлетворительными фильтрационно-емкостными свойствами. Корневская подсвита дроновской свиты ( $T_{1dr}^{cor}$ ) нижнего триаса почти целиком сложена высокопроницаемыми песками, песчаниками, а также подчинёнными им конгломератами и гравелитами. Нижнесеребрянская подсвита ( $T_{1sr1}$ ) представлена карбонатными песчаниками и глинами с прослоями алевролитов и известняков (рис. 1).

Лучший коллекторский горизонт юры сложен песками и песчаниками орельской свиты байосского яруса ( $J_{2or}$ ). В верхнем отделе системы значительная часть проницаемых пород представлена известняками.

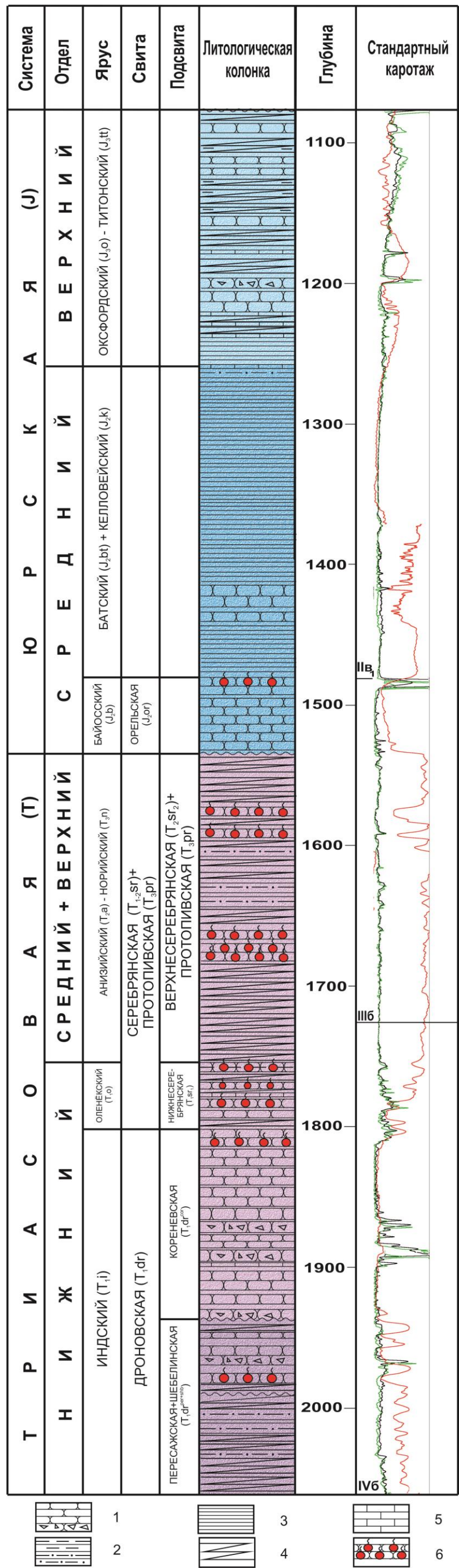


Рис. 1. Геолого-геофизический разрез триасовых и юрских отложений Днепровско-Донецкой впадины  
 1 - песчаники и конгломераты; 2 - алевриты и алевролиты; 3 - глина, аргиллит; 4 - пёстроцветная глина; 5 - известняк; 6 - продуктивные горизонты.

Коллекторы мезозоя преимущественно принадлежат поровому типу и по классификации А.А. Ханина соответствуют II и III классам.

Целенаправленные поиски мезозойских залежей в ДДВ проводились в 50-60 гг. XX столетия, когда были открыты небольшие и средние промышленные скопления нефти и газа на десяти месторождениях: Бельском, Качановском, Краснопоповском, Радченковском, Решетняковском, Руновщинском, Рыбальском, Сагайдакском, Солоховском, Шебелинском (на последнем открытые скопления газа в триасе вскоре стали считаться техногенными). В 1985 г. пропущенная более ранним исследованиями промышленная продуктивность этого комплекса была установлена еще на одном месторождении - Глинско-Розбышевском.

После того, как с открытием и оценкой таких крупных месторождений, как Шебелинское, Кегичёвское, Западно-Крестищенское, выяснилось, что основной этаж продуктивности Восточно-Украинского нефтегазоносного бассейна связан с пермскими и каменноугольными отложениями, стратегия поисков углеводородов была ориентирована на горизонты палеозоя и интерес к мезозойскому этажу стал угасать. После серии отрицательных результатов испытаний на нескольких разведочных площадях, с середины 60-х гг. XX века потенциал мезозойского нефтегазоносного комплекса стал считаться исчерпанным.

Парадоксально, но мезозойские толщи, вскрытые подавляющим большинством пробуренных во впадине скважин, практически не охвачены промыслово-геофизическими исследованиями и опробованием, их изучение либо вообще не проводилось, либо проводилось крайне вяло. Падение интереса к мезозойскому комплексу во многом вызвано особенностями его геологического строения. Для многих продуктивных пластов мезозоя из-за литологической специфики характерно аномально низкое удельное сопротивление, что, в условиях применения стандартной, разработанной для палеозойского разреза методики интерпретации промыслово-геофизических данных, приводит к ложным выводам об их насыщенности. Пласты мезозоя залегают преимущественно в зонах относительно невысоких давлений (условно гидростатических или незначительно отличающихся от таковых) из-за чего их коллекторы неизбежно подпадают под отрицательное влияние широко применяемых при бурении тяжелых буровых растворов, что приводит к глубокому проникновению в пласт фильтрата, закупориванию прискважинной зоны и влияет на достоверность определения характера насыщения коллектора дистанционными методами и возможность вызова притока пластовых флюидов. Из-за больших диаметров стволов глубоких скважин в верхних частях разбуриваемого разреза геофизическая характеристика отложений, получаемая стандартной аппаратурой, становится значительно менее информативной. Таким же образом на качество интерпретации влияет мелкослоистый характер разреза значительной части триасовой

системы в ДДВ.

Отрицательным фактором, препятствующим формированию и сохранению залежей углеводородов в пределах мезозойского комплекса, считаются неблагоприятные гидрогеологические условия. Между тем, на значительной части территории ДДВ триасовые и нижние горизонты юрских отложений находятся в гидрохимически благоприятной зоне развития рассолов и солёных вод нижнего гидрогеологического этажа [Терещенко, 2015]. На структурах, где породы мезозоя залегают в переходной зоне между верхним и нижним этажами или находятся в зоне вторжения восходящих потоков седиментогенных вод в область развития инфильтрационных, существование в нем молодых углеводородных скоплений – мигрантов из нижезалегающих толщ и находящихся в динамическом состоянии формирования вполне возможно. Кроме того, существование гигантских углеводородных скоплений, таких как Газли Амударьинского бассейна Средней Азии или Хьюгтон-Пенхэнгл Западного Внутреннего бассейна Северной Америки в зоне инфильтрационных вод на малых и средних глубинах, существенно расширяет перспективы мезозойского этажа Восточно-Украинского нефтегазоносного бассейна.

Ещё одним аргументом против перспектив нефтегазоносности мезозоя, в контексте доказано вторичного, миграционного (в геологическом времени) характера его залежей, выдвигалась отрицательная роль нижнепермского галогенного и нижнетриасового глинистого региональных флюидоупоров, широко развитых в центральной и юго-восточной частях ДДВ. Их наличие, якобы, делает невозможным перемещение нефти и газа, во сколько-нибудь значительных масштабах, из материнских палеозойских или ювенильных источников в комплексы мезозоя. По этой концепции промышленные скопления могут быть открыты только там, где существуют гидродинамические «окна» в покрышках - зоны их отсутствия, незначительных толщин или области потери флюидоупорных свойств, обусловленные фациально-литологическим составом. Анализ пространственного соотношения уже открытых мезозойских залежей с подобными транзитными зонами опровергает универсальный характер этого фактора. На Шебелинской структуре, где породы мезозоя залегают над 430-700-метровой нижнепермской соленосной толщей, покрышкой первого класса качества, установлена промышленная газоносность корневской и нижнесеребрянской подсвит нижнего триаса, а признаки углеводородонасыщенности обнаружены во всех подразделениях триасовой системы. Существование метановых скоплений в мезокайнозойском разрезе Шебелинского месторождения в свое время объяснялось перетеканием газа из массивно-пластовой нижнепермско-верхнекаменноугольной залежи по стволам аварийных скважин на начальном этапе разведки. Это верно для зафиксированных в своё время юрских, меловых и кайнозойских

скоплений, которые имели вид неуравновешенных ореолов с давлениями, гораздо ниже условно гидростатического. Между тем нефтегазоносность триаса имеет автохтонный характер. Уже в процессе бурения первой на структуре глубокой скв. 1-Шебелинской в 1949 г., до всякой возможности техногенной эмиграции флюидов, в нижнесеребрянской толще триаса начиная с глубины 731 м наблюдались газопроявления - первые признаки продуктивности месторождения. Начальные пластовые давления в установленных триасовых залежах отвечали региональным гидростатическим, что характерно для газовых скоплений, сформированных в геологическом времени; нефтегазопроявления зафиксированы по всей площади структуры, а не только вблизи аварийных скважин. Кроме того, при наличии в разрезе первоклассных коллекторов корневской подсветы с эффективной пористостью до 30-35%, техногенное перетекание газа в другие, менее проницаемые, слои триасового разреза маловероятно. Каналами миграции углеводородов сквозь галогенную покрывку являются многочисленные дизъюнктивы поздне мелового, палеогенового и более молодого возраста, закартированные на Шебелинской брахиантиклинали. Таким образом, залежи в мезозойском комплексе могли сформироваться над палеозойской хомогенной покрывкой там, где имеются послегерцинские тектонические нарушения.

В этой связи уместно вспомнить, что на территории Прикаспийской впадины с соленосными отложениями кунгурского века раннепермской эпохи, мощность которых варьирует от 1 до 4 км, связаны многие нефтегазопроявления, наблюдавшиеся как на поверхности при геологической съёмке, так и в скважинах. Лабораторные исследования показали вполне заметную проницаемость каменной соли, связанную в основном с её микро- и макротрещиноватостью, а также с участками контактов отдельных кристаллов и блоков [Эвентов, Мелешина, Комиссарова, 1971]. В пределах ДДВ промышленные скопления углеводородов давно известны в пластах ангидритов, доломитов и известняков, залегающих внутри галогенной толщи славянской свиты ассельского яруса на Кегичёвском, Машевском, Западно-Крестищенском, Мелиховском и некоторых других месторождениях.

Можно констатировать, что попутно с изучением основных по запасам и ресурсам отложений палеозойской эры в ДДВ накоплен определённый объём новой информации о строении мезозойского комплекса, зафиксированы многочисленные признаки насыщенности коллекторов триасовой, юрской и, в меньшей мере, меловой систем нефтью и газом на многих локальных структурах. Свидетельства продуктивности варьировали от позитивных ГИС до мощных нефтегазовых выбросов или получения промышленных притоков углеводородов на Бригадировской, Краснопавловской, Павловской, Мироновской, Коломакской, Великозагоровской, Берекской, Снежной и других площадях.

Залежи промышленного характера на сегодня открыты только в триасовой системе и

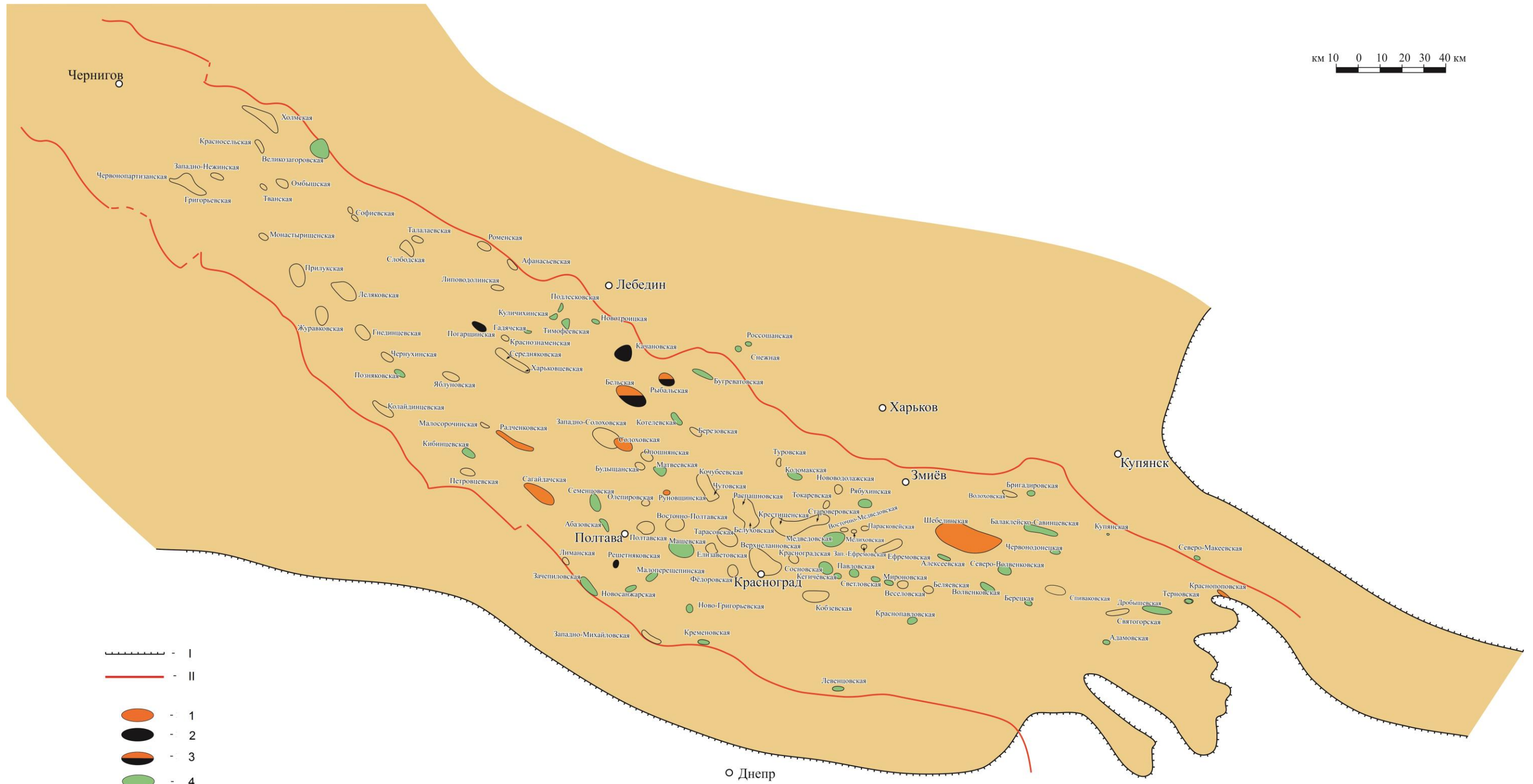
среднем отделе юрской, но потенциально нефтегазоносен интервал от сеноманского яруса верхнего отдела меловой системы до подошвы триаса. Из сеноманских песчаников притоки нефти получали ещё на начальном этапе поисков в ДДВ на Роменском соляном куполе, на Старобельской и Северо-Голубовской структурах они газопроявляли при бурении. В кимериджском и оксфордском ярусах верхней юры на Яблуньской, Солоховской, Малоперещепинской, Червонодонецкой, Северо-Голубовской площадях зафиксированы прямые признаки продуктивности в виде нефте- и газопроявлений разной интенсивности; на ряде структур (Тимофеевка, Гадяч, Новотроицк и др.) их коллекторы позитивно оценены по ГИС.

В настоящее время получены геолого-геофизические данные о потенциальной нефтегазоносности триаса и юры от углеводородной насыщенности кернов до промышленных притоков минимум на сорока структурах ДДВ, не считая уже известных мезозойских месторождений, на которых имеются пропущенные предыдущими разведочными работами как отдельные перспективные пласты, так и целые стратиграфические подразделения до системы включительно (рис. 2). На большей части территории ДДВ существуют все предпосылки для успешного продолжения поисково-разведочных работ на мезозой при условии жёсткого соблюдения комплекса требований к технике и технологии бурения и промыслово-геофизических исследований.

Для значительной части триасовых и юрских скоплений нефти и газа в ДДВ по-видимому характерно отсутствие фазового равновесия. Выявлены территории, где они существуют в динамическом состоянии в полуизолированных условиях на пути постоянного сквозного («сквозьформационного» по выражению А.Е. Лукина), вертикального или субвертикального флюидного потока. Пример этого явления можно наблюдать, в частности, на Дробышевском месторождении северо-западных окраин Донецкого складчатого сооружения, где в условиях отсутствия классических покрышек и наличия сложной дизъюнктивной тектоники молодого возраста фактически весь вскрытый разрез является газоносной толщей с отдельными интервалами или зонами, в которых условия залегания природного газа соответствуют традиционному понятию «залежь».

В мезозойском комплексе можно выделить следующие морфогенетические типы выявленных и прогнозных залежей:

- сводовые на сквозных антиклиналях без подстилающей пермской хемогенной покрышки;
- сводовые на сквозных антиклиналях с подстилающим галогенным экраном и постгерцинской тектоникой;
- сводовые над соляными штоками в пределах мезозойских куполов;



**Рис. 2. Схема перспектив нефтегазоносности триасовых и юрских отложений Днепровско-Донецкой впадины**

*I – границы распространения триасовых и юрских отложений, II – краевые нарушения. Структуры, на которых выявлена промышленная продуктивность мезозойского комплекса: 1 – газовые залежи, 2 – нефтяные залежи, 3 – нефтяные и газовые залежи, 4 – на которых получены прямые и косвенные признаки нефтегазоносности.*



- тектонически экранированные в приштоковых блоках солянокупольных структур с предпалеогеновым и предчетвертичным уровнем залегания кровли диапира;

- тектонически, литологически, стратиграфически экранированные на субмоноклиналях и моноклиналях.

Для прогнозных залежей триасовой и юрской систем ДДВ характерны небольшие и средние глубины залегания, благоприятные термобарические и гидрогеохимические условия, следствием чего является низкая стоимость бурения скважин на эти толщи. Во многих случаях возможно оптимизировать разведочные работы, охватывая одной сетью разновозрастные и разноглубинные толщи путём комплексного испытания скважин и постепенного перевода на мезозойский объекты тех из них, которые разрабатывают палеозойские залежи. Это наиболее актуально для истощённого фонда старых месторождений. Первым шагом для решения поставленной проблемы должно стать проведение комплекса детальных промыслово-геофизических исследований в бурящихся скважинах, начиная с сеноманского яруса меловой системы, а также планомерное проведение импульсных нейтронных исследований в скважинах эксплуатационного фонда. Без сомнения, это направление работ может дать принципиально важные и интересные результаты в ближайшее время.

### Литература

*Айзенберг Д.Е., Берченко О.И., Бражникова Н.Е., Стерлин Б.П.* Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Стратиграфия. - Киев: Наукова думка, 1987. – 149 с.

*Гавриш В.К., Забелло Г.Д., Лукин А.Е., Рябчун Л.И.* Геология и нефтегазоносность Днепровско-Донецкой впадины. Глубинное строение и геотектоническое развитие. - Киев: Наукова думка, 1989. - 208 с.

*Терещенко В.А.* Гидрогеологические условия газонакопления в Днепровско-Донецкой впадине. - Харьков, 2015. - 244 с.

*Эвентов Я.Ш., Мелешина А.Г., Комиссарова И.Н.* О нефтепроницаемости ископаемых солей (на примере Прикаспийской впадины) // Геология нефти и газа. - № 4. – 1971.

**Svyatenko G.E.**

Ukrainian Scientific-Research Institute of Natural Gases (UkrNDIgas), Kharkov, Ukraine  
henryfirst@mail.ru

## **OIL AND GAS SEARCH IN THE MESOZOIC ROCKS OF DNEIPER-DONETS DEPRESSION**

*Oil and gas potential of Dnieper-Donets depression Mesozoic complex is regarded as exhausted nowadays, however many local structures of the region have numerous signs of hydrocarbon saturation of Triassic, Jurassic and Cretaceous reservoirs. Stratigraphic range of prognosed productivity is much wider than discovered already. The Mesozoic complex of Eastern-Ukrainian basin is characterized by favorable structural-tectonical, lithological, hydrogeological, thermal and pressure conditions of forming and preservation of hydrocarbon deposits, it is «missed» independent search object of high range. By the way of drilling and testing technology strict terms this vector could give important results in forthcoming time. Subject to compliance with rigid set of requirements for drilling technology and geophysical studies this vector could give important results in forthcoming time.*

**Keywords:** *Mesozoic erathem, oil and gas potential, hydrocarbon deposit, oil and gas exploration, Dnieper-Donets depression.*

### **References**

Ayzenverg D.E., Berchenko O.I., Brazhnikova N.E., Sterlin B.P. *Geologiya i neftegazonosnost' Dneprovsko-Donetskoj vpadiny* [Geology and petroleum potential of Dnieper-Donets depression]. Stratigrafiya. Kiev: Naukova dumka, 1987, 149 p.

Eventov Ya.Sh., Meleshina A.G., Komissarova I.N. *O neftepronitsaemosti iskopaemykh soley (na primere Prikaspiyskoj vpadiny)* [The oil permeability of mineral salts (by example of the Caspian depression)]. Geologiyaneftiigaza, 1971, no. 4.

Gavrish V.K., Zabello G.D., Lukin A.E., Ryabchun L.I. *Geologiya i neftegazonosnost' Dneprovsko-Donetskoj vpadiny. Glubinnoe stroenie i geotektonicheskoe razvitie* [Geology and petroleum potential of Dnieper-Donets depression. Deep structure and geotectonical development]. Kiev: Naukova dumka, 1989, 208 p.

Tereshchenko V.A. *Gidrogeologicheskie usloviya gazonakopleniya v Dneprovsko-Donetskoj vpadine* [Hydrogeological conditions of gas-accumulation of Dnieper-Donets depression]. Khar'kov, 2015, 244 p.

© Святенко Г.Е., 2016