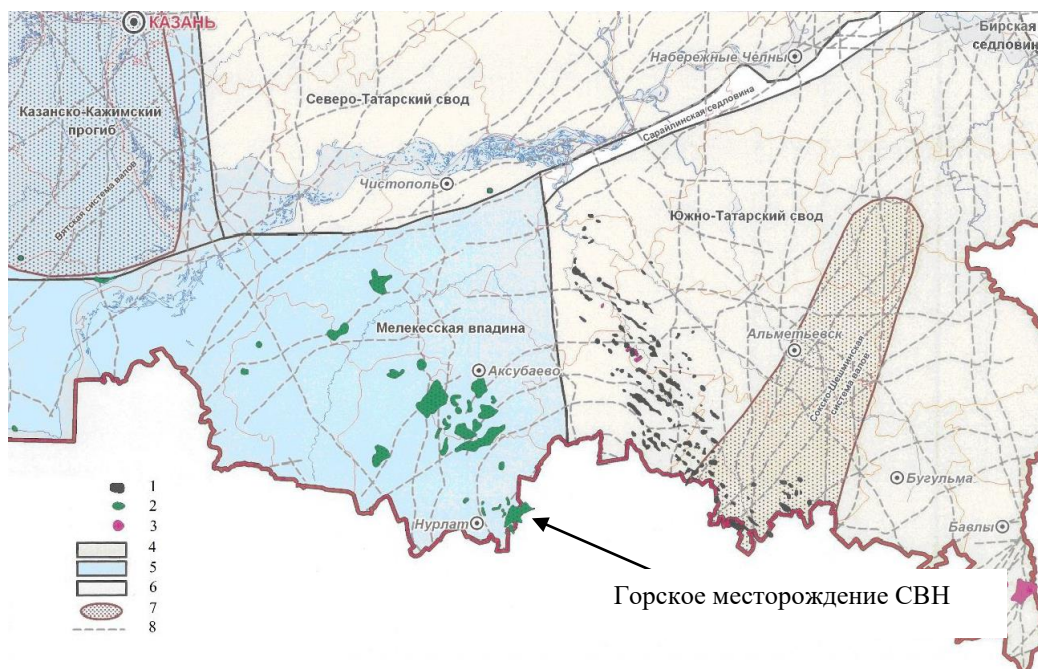


**КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ КЕРНА И ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИЙ С ЦЕЛЬЮ УСТАНОВЛЕНИЯ ГЕНЕЗИСА НИЖНЕКАЗАНСКИХ ЛОВУШЕК СВН**

*Мударисова Р.А. \*, Лукьянова Р.Г., Гареев Б.И., Баталин Г.А. (Казанский федеральный университет)*

На сегодняшний день в Республике Татарстан разведаны колоссальные запасы сверхвязких нефтей (СВН) в отложениях пермского возраста. Не смотря на то, что залежи СВН залегают на небольших глубинах, они относятся к категории трудноизвлекаемых, ввиду аномально высоких значений плотности и вязкости, сложного геологического строения, а так же необходимости применения инновационных технологий для их разработки.

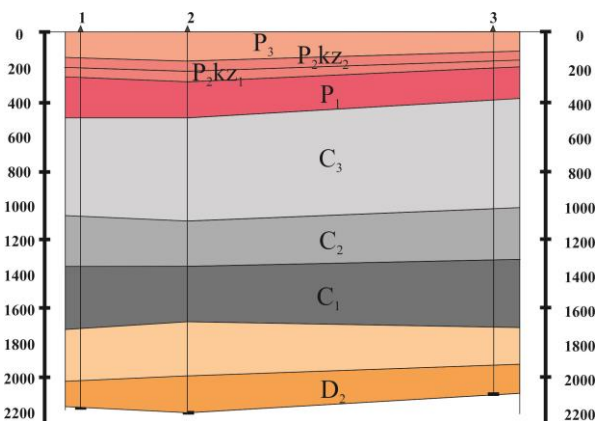
Объектом исследования авторов является залежь сверхвысоковязкой нефти камышлинского горизонта казанского яруса пермской системы, приуроченная к Горскому поднятию, расположенная в краевой части восточного борта Мелекесской впадины (рисунок 1).



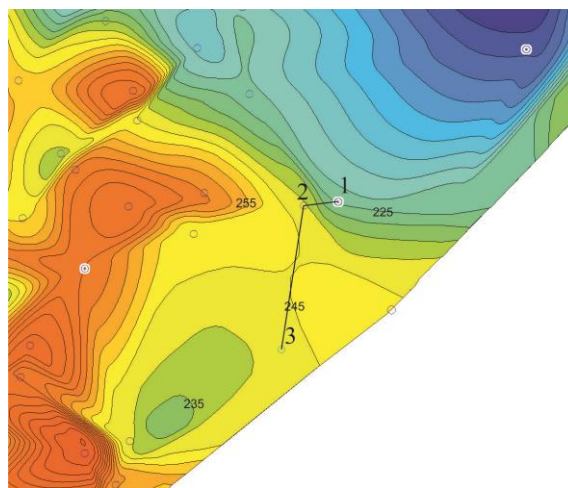
**Рисунок 1.** Месторождение природных битумов и битумоскопления Республики Татарстан. 1-3: месторождения природных битумов и битумоскопления: 1 – уфимского яруса, 2 – казанского яруса; 3 – нижнепермского отдела; 4 – своды; 5 – впадины, прогибы; 6 – седловины; 7 – системы валов второго порядка (С-Р); 8 – разломы фундамента (по Гатиятуллину Н.С.). [2]

С целью установления генезиса, времени формирования ловушки и залежи СВН Горского участка, проведены исследования методами палеотектонических профилей и изобахического треугольника, комплексированные с результатами определения изотопного состава пород ядерного материала. Палеотектонические реконструкции позволяют выявить основные этапы тектонической эволюции территории, определяющие зарождение и развитие битумоносных структур. Исследования изотопного состава пород раннеказанского возраста дают возможность определения конкретных условий осадконакопления, а так же постседиментационных преобразований пород. Изотопный состав  $\delta^{18}\text{O}$  позволяет выявить палеотемпературы в древних морях, что важно для палеоклиматических и палеотектонических реконструкций. Изотопный состав  $\delta^{13}\text{C}$  чувствителен к биогенной компоненте древних палеобассейнов и применяется для проведения корректной стратиграфической корреляции.

В процессе палеотектонического развития проявлялось влияние как тектонического, так и седиментационного факторов, при преобладании последнего, в связи с расположением изучаемого участка в пределах внешней бортовой зоны Усть-Черемшанского прогиба Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП). Территория развивалась унаследованно от поверхности кристаллического фундамента вплоть до конца тиманского времени. Начиная с позднефранского века, в связи с развитием в пределах современной Мелекесской впадины внутриформационного Усть-Черемшанского прогиба, активизируются седиментационные процессы, на его внутренних и внешних бортах создаются условия, благоприятные для роста органогенных построек. И биогермы, и структуры их облекания являются ловушками для залежей нефти. Палеотектонические реконструкции позволили установить, что ядром Горской структуры является органогенная постройка позднефранского возраста, рост которой возобновлялся в турнейское, окское, башкирское и раннеказанское время (рисунок 2, 3). Горская структурная зона оформилась к концу пермского периода.



**Рисунок 2.** Палеотектонический профиль через Горскую структуру.



Условные обозначения:

**1** скважина, поисково-оценочная

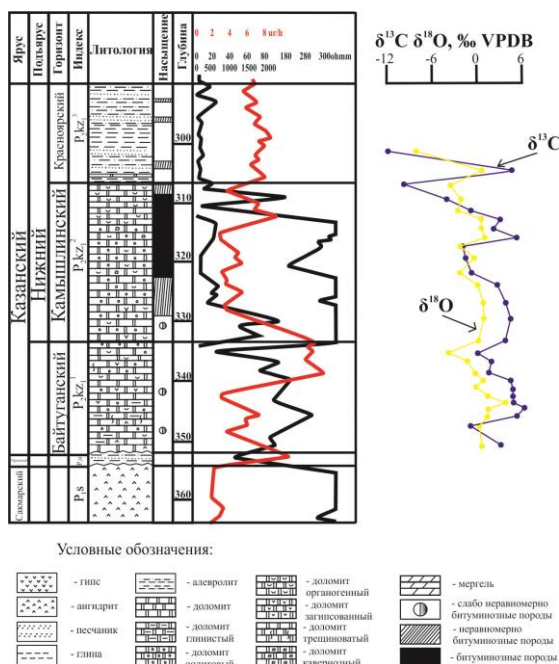
**250** изопакита, с указанием толщины

**Рисунок 3.** Фрагменты изопакитического треугольника: структурная поверхность нижнеказанских отложений к позднепермскому времени.

Различными исследователями доказана генетическая связь скоплений СВН с ниже-среднекаменноугольными нефтяными месторождениями в пределах восточного борта Мелекесской впадины, подтверждаемая, в частности, их плановым совпадением [1,2,3]. Диапазон нефтеносности осадочного чехла в районе Горской структуры охватывает турнейские, бобриковские отложения нижнего карбона, башкирские, верейские и каширские отложения среднего карбона, а так же казанские отложения нижней перми.

Так как формирование Горской структурной зоны шло вплоть до окончания пермского периода, аккумуляция нефти, мигрировавшей с нижележащих нефтеносных комплексов, предположительно, произошла в послепермское время. Пути миграции могли служить разуплотненные зоны, унаследованные от разломов кристаллического фундамента и образовавшиеся в периоды тектонической активизации. В мезо-кайнозойское время, по мнению Тропольского В.И. [6], пермские осадки в пределах Мелекесской впадины были перекрыты довольно мощной толщей – покрывкой. Последующее геологическое развитие в кайнозое знаменуется резкой дифференциацией рельефа за счет процессов общего интенсивного поднятия и усиления денудации всей территории. В четвертичный период продолжался интенсивный размыв пермских и более молодых отложений, связанный с формированием современного рельефа и речной сети. Все эти процессы способствовали биодеградации мигрировавшей нефти, она из легкой, парафинистой, малосернистой и маловязкой трансформируется до битуминозной, асфальто-смолистой высокосернистой и сверхвысоковязкой.

Исследования изотопного состава коллекторов сверхвязкой нефти в целом подтверждают выводы палеотектонических реконструкций. Камышлинские доломиты с различным содержанием ангидрита и гипса имеют значения  $\delta^{13}\text{C}$  диапазоне от  $-3,96$  до  $6,25$  ‰ (средние  $-0,03$ ) и значения  $\delta^{18}\text{O}$  от  $-5,33$  до  $3,8$  ‰ PDB, средние  $2,31$  ‰ PDB (соответственно  $25,41$  –  $34,82$  ‰ SMOW, среднее  $30,8$  ‰) (Рисунок 4). Данные, полученные в ходе исследования, соответствуют стратиграфической области в координатной системе кислород – углерод для пермских отложений, полученных в работах [4,5]. Высокие значения  $\delta^{13}\text{C}$  наблюдаются в карбонатных отложениях мелководья, относящихся чаще всего к эвапоритовой и рифовой фации. Образование изотопно легких карбонатов по кислороду (ниже 32‰) возможно является показателем распределения водоема за счет привноса метеорных вод при гумидном климате, например, вторичная доломитизация в результате разгрузки грунтовых вод.



**Рисунок 4.** Вариация изотопных показателей нижнеказанских отложений Горского месторождения СВН.

Установление условий формирования и закономерностей залегания залежей СВН раннеказанского возраста, помимо сугубо научного интереса, позволит оценить перспективы обнаружения ловушек подобного типа на смежных территориях Самарской и Оренбургской областей, а так же оптимизировать методы их разведки и способы разработки.

*Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-35-90060)*

**Список литературы**

1. Войтович Е.Д. Тектоника Татарстана [Текст] / Е.Д. Войтович, Н.С. Гатиятуллин // Казань: Изд-во Казанск.ун-та - 2003 – 132 с.
2. Гатиятуллин Н.С. Особенность пространственного размещения пермских битумов и нижележащих залежей нефти на территории Республики Татарстан [Рисунок] / Нефтегазовая геология. Теория и практика – 2010 – Т.5 - №3 – с. 1-9.
3. Малофеев В.В. Геологическое обоснование освоения залежей высоковязкой нефти Татарстана горизонтальными скважинами [Текст] // Тезисы 24 докладов Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России». - Москва: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина – 2010 - с.58.
4. Нургалиева Н.Г. Палеоклиматические факторы формирования осадочной толщи в пермский период на востоке Русской плиты [Текст] / Нургалиева Н.Г., Нургалиев Д.К. // Ученые записки Казанского государственного университета – Т.151 - кн. 3– 2009 – с. 167-179.
5. G. Nurgalieva. The Lower Kazanian rocks as shallow marine facies (South-Eastern Tatarstan) on geochemistry data [Текст] / G. Nurgalieva, V. V.Silantiev, E. I. Fakhrutdinov, B. I. Gareev and G. A. Batalin // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences - VOL. 11- NO. 23 – 2016 – p.13462-13471.
6. Продуктивные битуминозные толщи пермских отложений Мелекесской впадины и Южно-Татарского свода [Текст] / Под. ред. В.И. Тропольского, Н.П.Лебедева // Казань: Изд-во КГУ - 1982 – 104 с.