



УДК 553.98(571.1)

## ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АЧИМОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ



## GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES OF THE ACHIMOV DEPOSITS WESTERN SIBERIA

**Пунанова Светлана Александровна**

доктор геолого-минералогических наук,  
старший научный сотрудник,  
ведущий научный сотрудник,  
Институт проблем нефти и газа РАН  
punanova@mail.ru

**Punanova Svetlana Aleksandrovna**

Doctor of Geological and Mineralogical Sciences Senior Researcher,  
Senior Researcher, Leading Researcher,  
Institute of Oil and Gas Problems  
of the Russian Academy of Sciences  
punanova@mail.ru

**Аннотация.** В статье рассмотрены литолого-фациальные особенности ачимовских отложений. Подчеркивается комбинированный сложный тип ловушек. Освещаются особенности нефтегазоносности комплекса. Выделены зоны распространения флюидов различного фазового состояния и физико-химических свойств.

**Annotation.** The report examined the lithological-facies features of the Achimov deposits. The combined complex type of traps is emphasized. The features of the oil and gas complex are highlighted. The zones of distribution of fluids of various phase states and physicochemical properties are identified.

**Ключевые слова:** Ачимовские отложения, нефтегазоносные комплексы, нефть, Западная Сибирь, ловушки.

**Keywords:** Achimov deposits, oil and gas complexes, oil, Western Siberia, traps.

Неокомский нефтегазоносный комплекс (НГК) в Западной Сибири изучен относительно полно, однако ачимовские отложения, распространенные практически на территории всей Западной Сибири и приуроченные к низам нижнемеловой толщи (берриас-нижний валанжин), продолжают оставаться недостаточно освещенными. Неокомский НГК Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна (НГБ) является важнейшим. В нем содержится около 35 % суммарных ресурсов УВ, в структуре которых доля нефти несколько превышает долю газа. С этим комплексом связано около 95 % всей добычи нефти в бассейне [1].

Ачимовская толща, залегающая на глубинах 2500–4000 м, представлена пластами плотных мелкозернистых песчаников с глинисто-карбонатным цементом, разделенных пропластками глин различной толщины (10–15 м). Характерной особенностью ачимовских отложений является клиноформное строение ловушек, литологическая невыдержанность, а также изменчивая мощность и неравномерное распространение [2].

Существуют разные точки зрения на условия формирования ачимовской толщи. Одни исследователи основываются на глубоководности накопления ачимовской толщи, которая, судя по данным бурения и сейсморазведки, представляет собой совокупность разновозрастных песчано-алевритовых линз, формировавшихся внутри глубоководных глин на восточном склоне ранне-неокомского глубоководного бассейна [1, 2]. Линзовидно-турбидитная глубоководно-морская природа ачимовской толщи до сих пор оспаривается некоторыми геологами, которые отмечают, что на севере Западной Сибири ачимовская толща по всем признакам отвечает фациям русел, дельт, авандельт и мелкого моря [3].

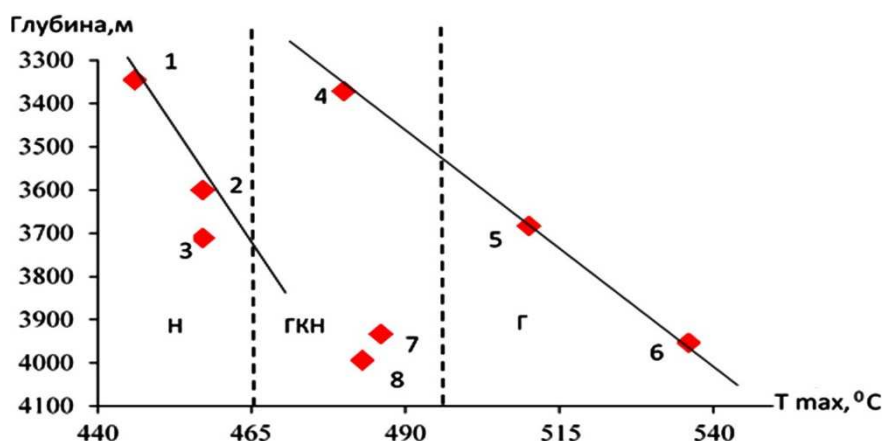
Ачимовские отложения являются самостоятельным НГК. Об этом свидетельствует наличие мощной глинистой покрывки, перекрывающей ачимовскую толщу, и линзовидное строение ачимовских резервуаров-ловушек, не имеющих гидродинамической связи с шельфовыми пластами [1, 3, 4]. Установлены [4] региональные критерии размещения сложных комбинированных ловушек, которые контролируются палеобатиметрическими, стратиграфическими и морфологическими факторами. В качестве наиболее перспективных объектов рассматриваются ачимовские депоцентры – зоны повышенных толщин песчано-алевритовых пород, где формируются залежи, имеющие важное промышленное значение; ачимовский комплекс здесь является основным нефтегазоносным объектом [3, 4, 5].

Нефтегазоносность ачимовской толщи была установлена уже на первых этапах освоения Западно-Сибирского НГБ. Нефтегазопроявления и непромышленные притоки углеводородов обнаружены в ачимовских отложениях более чем на 100 площадях, а балансовые запасы УВ приняты на 90 месторождениях [4]. Одним из наиболее интересных районов развития ачимовских отложений является Восточно-Уренгойская зона [5]. В этой зоне залежи характеризуются различным фазовым состоянием, что возможно связано с неотектоническими процессами в северной части Западно-Сибирской плиты. Большинство нефтегазоперспективных объектов в ачимовской толще представляют собой сложнопостроенные неантиклинальные ловушки, резервуарами для залежей УВ в которых служат литологически-экранированные песчаные пласты.



Для уточнения характера нефтегазоносности Надым-Тазовской НГО нами были детально изучены кадастровые материалы. В результате обобщения большого фактического материала составлена таблица свойств нефтей и конденсатов, а также карта распространения нефтей и конденсатов ачимовских отложений Надым-Тазовского региона [6]. В центральной части региона оконтуривается зона развития газоконденсатнонефтяных (ГКН) залежей, залегающих на глубинах от 2743 м до 4059 м. В эту зону входят такие крупные месторождения, как Уренгойское, Восточно-Уренгойское, Самбургское, Есетинское, Северо-Пуровское, Ямсовейское, Ево-Яхинское. Залежи на месторождениях Самбургское, Северо-Самбургское и Непонятное можно охарактеризовать как переходные от конденсатных к сверхлегким и легким нефтям. Основные нефтяные месторождения расположены южнее развития зоны ГКН залежей. Однако наличие флюидов переходного типа севернее в пластах Ач<sub>3</sub> и Ач<sub>4</sub> на Ямбургской площади, чисто нефтяных скоплений западнее на Восточно-Медвежьем и Южно-Хулымском месторождениях (в пластах Ач<sub>1</sub> и Ач<sub>3-4</sub>), а также восточнее на месторождениях Юмантыльское, Западно-Таркосалинское и других позволило нам оконтурить Уренгойско-Самбургскую зону развития конденсатных скоплений с севера и запада и протянуть зону развития нефтяных скоплений в ачимовских отложениях не только на юг, но и западнее и восточнее. Глубины залегания нефтяных залежей здесь варьируют от 2662 м на месторождении Губкинское до 3786 м на месторождении Ямбургское [6]. Показатели катагенетической преобразованности ( $T_s/T_m$ , MOR/HOP,  $K_i$ ) указывают на генерацию исследованных флюидов в зоне «нефтяного окна». Конденсаты по генетическому показателю и параметрам зрелости сходны с нефтями тех же скважин и отложений.

Вопрос о принадлежности ачимовских глинистых пород к нефтематеринским до настоящего времени остается открытым из-за отсутствия достаточного фактического материала [6]. Исследованные образцы аргиллитов имеют невысокое или близкое к нижнему пределу потенциально нефтематеринской породы содержание  $S_{орг}$  – 0,61–2,41 %. Величина  $S_1$  (содержание нефти в глинистой породе), одна из главных показателей нефтегенерационных свойств породы, в этих отложениях также очень мала и составляет 0,07–0,57 кг нефти на тонну породы (в среднем около 0,20 кг/т), что значительно ниже эмиграционного барьера в 4,5 кг/т (по данным Тиссо и Вельте, 1981 г.). В этой связи нами был проанализирован дополнительно геохимический фактический материал по ачимовским и нижнесреднеюрским отложениям (данные В.А. Скоробогатова, 1997). Общая оценка степени термической зрелости и типов ОВ оценены по соотношению содержаний изопреноидов и n-алканов. Изучена зависимость значений водородного индекса HI от  $T_{мах}$  с учетом типов ОВ и значений R0. Выводы, сделанные на основании УВ состава ОВ с привлечением данных пиролиза, подтверждаются при анализе зависимости  $T_{мах}$  от глубины залегания отложений на различных площадях (рис. 1). Изменение ОВ в ачимовских отложениях на площадях Малыгинская и Сядорская соответствует зоне «нефтяного окна». Эти данные могут свидетельствовать о возможности генерации нефтяных УВ непосредственно в ачимовской толще.



**Рисунок 2** – Зависимость  $T_{max}$  от глубины залегания отложений; площади: 1 – Малыгинская (ачим.); 2 – Сядорская (ачим.); 3 – Тарминская ( $J_{1-2}$ ); 4–6. Харасавейская ( $J_{1-2}$ ); 7, 8 – В. Бованенковская ( $J_{1-2}$ ).

Таким образом, ачимовская толща Западно-Сибирского НГБ характеризуется резкой фациальной неоднородностью и клиноформным строением. Большинство залежей связаны со сложнопостроенными неантиклинальными ловушками, а резервуарами для них служат литологически-экранированные песчаные пласты. В границах северной части Западно-Сибирского НГБ в ачимовских отложениях выделены зоны распространения флюидов различного фазового состояния и различных физико-химических свойств. ОВ ачимовских отложений на п-ове Ямал характеризуется умеренным катагенезом и смешанным сапропелево-гумусовым составом и отвечает зоне «нефтяного окна».



*Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания по теме: «Развитие научно-методических основ поисков крупных скоплений УВ в неструктурных ловушках комбинированного типа в пределах платформенных нефтегазоносных бассейнов», АААА-А 19-119022890063-9.*

### Литература

1. Бородкин В.Н., Курчиков А.Р. К вопросу уточнения западной и восточной границ ачимовского клиноформного комплекса Западной Сибири // Геология и геофизика. – 2015. – Т. 56. – № 9. – С. 1630–1642.
2. Жарков А.М. Особенности геологического строения и прогноз распространения залежей углеводородов в ачимовской толще Западной Сибири // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2016. – Т. 11. – № 4. – URL : [http://www.ngtp.ru/rub/4/51\\_2016.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/4/51_2016.pdf)
3. Ермаков В.И., Скоробогатов В.А., Соловьев В.Н. Геолого-геохимические и тектонические факторы прогноза газоносности севера Западной Сибири. – М., 1997. – 134 с.
4. Нежданов А.А. [и др.]. Геология и нефтегазоносность ачимовской толщи Западной Сибири. – М. : Изд-во Академии горных наук, 2000. – 245 с.
5. Бочкарев В.С. Палеобатиметрические условия формирования ачимовской толщи Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. – 1999. – № 5. – С 23–27.
6. Пунанова С.А., Виноградова Т.Л. Углеводородные скопления ачимовских отложений севера Западной Сибири // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2006. – № 2. – С. 42–52.

### References

1. Borodkin V.N., Kurchikov A.R. On the issue of clarifying the western and eastern borders of the Achimov clinoform complex of Western Siberia // Geology and Geophysics. – 2015. – Vol. 56. – № 9. – P. 1630–1642.
2. Zharkov A.M. Features of the geological structure and prognosis of the spread of hydrocarbon deposits in the Achimov mass of Western Siberia // Oil and gas geology. Theory and practice. – 2016. – Vol. 11. – № 4. – URL : [http://www.ngtp.ru/rub/4/51\\_2016.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/4/51_2016.pdf)
3. Ermakov V.I., Skorobogatov V.A., Soloviev V.N. Geological, geochemical and tectonic factors for the forecast of gas content in the north of Western Siberia. – M., 1997. – 134 p.
4. Nezhdanov A.A. [et al.]. Geology and oil and gas potential of the Achimov strata of Western Siberia. – M. : Publishing House of the Academy of Mining Sciences, 2000. – 245 p.
5. Bochkarev V.S. Paleobatimetric conditions for the formation of the Achimov sequence of Western Siberia // Geology, geophysics and development of oil fields. – 1999. – № 5. – P. 23–27.
6. Punanova S.A., Vinogradova T.L. Hydrocarbon accumulations of the Achimov deposits of the north of Western Siberia // Geology, geophysics and development of oil and gas fields. – 2006. – № 2. – P. 42–52.