



## ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ПАЙЯХСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ. ВКЛАД СНИИГГиМС

А. В. Исаев

Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия

Кратко рассмотрена история открытия и изучения Пайяхского нефтяного месторождения. Показана эволюция модели месторождения, изменение запасов и ресурсов месторождения по мере получения новых данных. Отображена роль недропользователей.

**Ключевые слова:** Таймыр, Енисей-Хатангский региональный прогиб, Пайяхское месторождение, нефть, запасы, сейсморазведка, обработка, интерпретация, АО «СНИИГГиМС», ОАО «Пайяха», АО «Нефтегазхолдинг», АО «Таймыргеофизика».

## HISTORY OF DISCOVERY AND STUDY OF THE PAYAKHSKOYE OIL FIELD. CONTRIBUTION OF SNIIGGiMS

A. V. Isaev

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources has been involved in the study of the Payakhskoye field since 1999, including processing and interpreting materials, correcting the model and developing recommendations for the work performance. Investigations were carried out in a division of the Institute under the leadership of the Honored Geologist of the Russian Federation, Candidate of Geological Sciences (PhD) Isaev A.V. The Payakhskiy cluster fields have become the resource base of the strategic and largest project of the Vostok Oil Company, a subsidiary of Rosneft PJSC in the modern oil and gas industry.

**Keywords:** Payakhskoye oil field, SNIIGGiMS, Taimyrneftegazgeologiya, Petroleum Technologies, Neftegazholding, Rosneft OC.

DOI 10.20403/2078-0575-2022-12s-75-78

Пайяхское нефтяное месторождение расположено в Таймырском (Долгано-Ненецком) АО Красноярского края в 130 км к северу от г. Дудинки. Географически месторождение находится на правом берегу р. Енисей, за Полярным кругом.

Месторождение открыто при бурении параметрической скв. Пх-1 в своде одноименного поднятия, выявленного геофизиками Таймырской геофизической экспедиции (ТГЭ) по результатам сейсморазведочных работ МОВ в 1970 г. Пайяхское поднятие по отражающим горизонтам Iб (верхний готерив), Iг (нижний готерив) и IIб (средняя юра) представляло собой слегка вытянутую в широтном направлении куполовидную структуру. По горизонту Iб (кровля суходудинской свиты) площадь поднятия составляла 192 км<sup>2</sup> при амплитуде 30 м. Скважина закончена бурением в 1990 г. при забое 4207 м в отложениях малышевской свиты средней юры. Продуктивными оказались отложения нижнехетской (шуратовской) свиты нижнего мела. В скв. Пх-1 получен приток нефти дебитом 30,5 м<sup>3</sup>/сут. из интервала 3420–3436 м. В 1990 г. месторождение было поставлено на баланс с извлекаемыми запасами нефти категории C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> 33,55 млн т.

В 1988–1990 гг. ТГЭ проведены дополнительные сейсморазведочные работы МОГТ. В результате наличие Пайяхского поднятия не подтверждено, но в нижнемеловых отложениях был околонтурен Южно-Пайяхский неантиклинальный объект линейно-вы-

тянутой формы субширотного простирания размерами 43×6 км, площадью 185 км<sup>2</sup>.

Для проверки перспектив данного объекта в 1991–1997 гг. были пробурены три поисковые скважины (Пх-2, Пх-3 и Пх-4), в которых были спущены эксплуатационные колонны и проведено испытание. В скв. Пх-2 из инт. 3432–3439 м получен приток нефти дебитом 2,2 т/сут, газа 4 тыс. м<sup>3</sup>/сут; в скв. Пх-3 приток не получен вследствие отсутствия коллектора; в скв. Пх-4 получена пленка нефти (коллектор маломощный и плотный). Данные бурения двух последних скважин показали, что месторождение имеет более сложное геологическое строение, чем прогнозировалось геофизиками ТГЭ по результатам работ конца 1980-х гг.

С целью уточнения геологической модели месторождения и заложения новых поисковых скважин СНИИГГиМС в 1999–2000 гг. по заказу первого владельца Пайяхского лицензионного участка (Таймырнефтегазгеология) выполнил научно-исследовательские работы по комплексной переобработке данных сейсморазведки и поискового бурения для создания базовой геолого-геофизической модели Пайяхского месторождения [6].

В результате этих работ установлено, что месторождение представлено линзами песчаников в конусах выноса («ачимовская толща») на моноклинали, т. е. залежи нефти здесь не контролируются структурным планом и относятся к литологиче-

скому типу. При этом было показано, что основные перспективы открытия новых залежей ожидаются на севере и северо-востоке Пайяхского ЛУ.

На основании созданной СНИИГГиМС в 2000 г. базовой геолого-геофизической модели месторождения выполнен оперативный подсчет запасов нефти, утвержденный протоколом ЦКЗ № 1-2001 от 20.12.2000. Геологические/извлекаемые запасы нефти составили: по категории  $C_1$  4183/1255 тыс. т,  $C_2$  – 43016/12904 тыс. т. При этом значительно увеличилась оценка ресурсов нефти Пайяхского месторождения по категории  $C_3$  – до 240,048/72,015 тыс. т.

В 2001 г. на основании результатов исследований СНИИГГиМС была заложена поисковая скв. Пх-6 в 4 км севернее скв. Пх-1. Немного ранее с целью проверки модели, разработанной в ТГЭ, в 9 км юго-западнее скв. Пх-1 началось бурение скв. Пх-5, но обе они не достигли проектной глубины и были законсервированы в 2002 г. из-за прекращения финансирования.

Интересно, что в 2001–2002 гг. на площади была проведена сейсморазведка 2D в объеме 570 км. Обработка и интерпретация новых и архивных материалов выполнена специалистами Правобережной сейсмопартии 06/99-2002 (Таймыргеофизика) под руководством главного геофизика В. А. Балдина. Они резко раскритиковали модель, предложенную СНИИГГиМС, а рекомендации о смещении основных перспектив нефтеносности на север от скв. Пх-1 и по заложению скв. Пх-6 признали недостаточно обоснованными и ошибочными. По их мнению, нефтенасыщенные коллекторы Пайяхского месторождения приурочены к песчаникам барового типа, распространение которых ограничивается территорией вокруг скв. Пх-1, Пх-2. Однако в скв. Пх-6, вскрывшей два пласта нефтенасыщенных песчаников, получен фонтанный приток нефти до 24 м<sup>3</sup>/сут. Тем самым был подтвержден прогноз СНИИГГиМС [1].

В 2008 г. СНИИГГиМС по заказу ОАО «Пайяха» (новый собственник Пайяхского ЛУ) провел обобщающие тематические работы по уточнению модели месторождения. По их результатам генераль-



Испытание скв. Пх-6, 14 октября 2009 г, интервал 3421–3468 м

ный директор ОВО «Пайяха» В. Р. Склярлов принял решение о добурировании скв. Пх-6. Осенью 2009 г. скважина вскрыла нефтеносные песчанники группы HxIV толщиной более 20 м, из которых получены притоки нефти (24 т/сут) и газа (2,7 тыс. м<sup>3</sup>/сут) (см. рисунок). Следует отметить, что, кроме залежи в пластах HxIV-1-3, скв. Пх-6 впервые вскрыта залежь в пласте Hx0 [1].

После успешного бурения скв. Пх-6 руководство ОАО «Пайяха» приняло решение о покупке Северо-Пайяхского ЛУ, в пределах которого СНИИГГиМС прогнозировал нефтенасыщенные линзы песчаников, и о проведении полевых сейсмических работ с целью установления границ залежей Пайяхского месторождения

В 2009 г. по рекомендации СНИИГГиМС были выполнены исследования МОГТ-3D в объеме 104 км<sup>2</sup> с целью уточнения контуров Пайяхской литологической ловушки, а в 2010–2011 гг. на Северо-Пайяхском ЛУ – МОГТ-2D (310 пог. км) для установления северной и восточной границ зоны распространения продуктивных песчаниковых тел.

Обработка полевых материалов была проведена в ЗАО «Геофизический аналитический центр» под руководством генерального директора В. Л. Сергеева, а интерпретация сейсморазведки в 2009–2011 гг. – в Сибирском центре обработки, интерпретации и экспертизы геофизических данных (СНИИГГиМС) под руководством А. В. Исаева. Кроме оконтуривания конкретных залежей Пайяхского месторождения, заказчиком была поставлена задача установления новых перспективных близлежащих участков, для чего проведена переобработка и интерпретация архивных материалов на соседних площадях в объеме более 2000 км.

По результатам данных работ в клиноформных отложениях выделено пять самостоятельных литологических ловушек-залежей, в которых (по оперативному подсчету запасов нефти, проведенному в 2010 г. ООО «ВНИГНИ-2/2», Москва), начальные геологические/извлекаемые запасы нефти Пайяхского месторождения на 01.01.2011 г. по категории  $C_1$  составили 8690/2607 тыс. т,  $C_2$  – 187632/56290 тыс. т, что позволяет отнести месторождение к крупным, сложного строения. Запасы нефти были учтены в государственном балансе (протокол Роснедра № 18/238-пр от 15.04.2011 г.). Кроме этого, на основе полученных данных недропользователем были приобретены четыре новых ЛУ (Иркинский, Муксунихский, Приозерный, Песчаный). Наиболее перспективны, по заключению СНИИГГиМС, были Иркинский и Песчаный, где прогнозировался крупный конус выноса [6].

В 2012 и 2014 гг. на месторождении за счет средств недропользователя пробурены скв. Пх-7 и Пх-8, которые вскрыли продуктивные пласты группы HxIV, а также нефтенасыщенный пласт HxIII (скв. Пх-7). Полученные при бурении данные подтвердили предложенную СНИИГГиМС в 2000–



2009 г. модель Пайяхского месторождения. С учетом новых материалов в 2014 г. выполнен оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа на Пайяхском месторождении, и запасы нефти месторождения увеличены ( $C_1$  – более 67/20 млн т,  $C_2$  – более 288/86 млн т).

В 2015 г. в пределах Западно-Пайяхской ловушки пробурена скв. ЗПх-1, которая вскрыла нефтенасыщенные песчаники пластов группы Нх. После пересмотра данных сейсморазведки и бурения в 2015 г. Пайяхская, Северо-Пайяхская, Западно-Пайяхская, Южно-Пайяхская, Восточно-Пайяхская литологические ловушки были объединены в один сложно построенный нефтегазоперспективный объект размерами более чем 10×30 км и площадью свыше 300 км<sup>2</sup>

В 2014–2016 гг. на Пайяхском и Северо-Пайяхском ЛУ по заказу нового недропользователя ОАО «ННК» проведены полевые работы МОГТ-3D на площади 700 км<sup>2</sup> с целью подготовки Пайяхского месторождения к разведке и оптимального заложения поисковых и разведочных скважин. Обработка материалов выполнена ООО «ПетроТрейс», а интерпретация – СНИИГГиМС. В результате в общем подтверждена модель Пайяхского месторождения и уточнены ее детали: пять залежей размерами от 7–14 км до 14–36 км и площадями от 118 до 400 км<sup>2</sup> в пластах группы Нх, во всех залежах извлекаемые запасы нефти категории  $C_{1+2}$  составили более 370 млн т, балансовые более 1250 млн т.

В 2018 г. недропользователь (ОАО «ННК» – АО «Нефтегазхолдинг») по рекомендации СНИИГГиМС пробурил практически в центре Иркинского ЛУ поисковую скв. Ирк-1, которая вскрыла аналогичные пайяхским нефтенасыщенные песчаники группы Нх общей толщиной свыше 100 м. В это же время на Северо-Пайяхском ЛУ пробурена скв. Пх-12, также вскрывшая нефтенасыщенные песчаники [4, 5].

В 2018–2020 гг. на Иркинском ЛУ пробурены еще три поисковые скважины (Ирк-101, 2, 3), и все они оказались успешными. С учетом новых данных бурения и анализа архивных сейсмических материалов по профилям, отработанным в акватории р. Енисей, уточнены размеры Иркинского конуса выноса, спрогнозированного СНИИГГиМС еще в 2011 г [6]. При этом высказано предположение, что данный конус (дельта?), имеющий размеры 32×47 км и площадь свыше 1300 км<sup>2</sup>, мог быть сформирован только крупным водным потоком, вероятно, Прото-Енисеем. Продуктивные скв. ЗИ-31 и ЗИ-47, пробуренные новым собственником «НК «Роснефть» в 2021–2022 гг., подтвердили размеры этого конуса выноса [4, 5].

В результате проведенных ГРП в 2018–2019 гг. стало ясно, что в Арктическом секторе России на территории Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края открыто уникальное по запасам месторождение нефти. Значительный вклад в его открытие и изучение внесли сотрудники отдела

обработки и интерпретации геофизических материалов СНИИГГиМС под руководством заслуженного геолога Российской Федерации, к. г.-м. н. А. В. Исаева. В ходе прошедшего в конце апреля 2019 г. совещания Госкомиссии по запасам полезных ископаемых (ГКЗ), была озвучена новая оценка запасов Пайяхской группы месторождений (в пределах Пайяхского, Северо-Пайяхского, Иркинского и Песчаного ЛУ). Роснедра рассмотрели и одобрили заявку АО «Нефтегазхолдинг» на постановку на госбаланс извлекаемых запасов нефти Пайяхской группы месторождений в размере более 1,2 млрд т по категориям  $C_1+C_2$  (электронный ресурс <https://neftegaz.ru/news/Geological-exploration/452449-zapasy-payyakhi>).

Новые данные, полученные СНИИГГиМС в 2014–2019 гг. на основе обобщения результатов ГРП на Таймыре, проведенных как силами недропользователей, так и в рамках программ Федерального агентства, дали основание для существенного расширения площади высокоперспективных земель на западе Енисей-Хатангского регионального прогиба и выделения самостоятельной Пайяхской зоны нефтенакопления площадью около 30000 км<sup>2</sup> с прогнозными ресурсами нефти 5 млрд т (извл.) [4, 5].

В заключение отметим, что месторождения Пайяхского кластера стали ресурсной базой стратегического и крупнейшего в современной нефтегазовой отрасли проекта компании «Восток Ойл» – дочерней компании ПАО «НК «Роснефть». Столь значимые результаты обусловлены в том числе тесным и плодотворным сотрудничеством СНИИГГиМС с ОАО «Пайяха» под руководством генерального директора В. Р. Склярова и АО «Нефтегазхолдинг» под руководством главного геолога А. А. Полякова

Основные результаты работ по Пайяхскому месторождению содержатся в шести статьях [1–6] и семи фондовых работах по комплексной переработке данных сейсморазведки и поискового бурения с целью создания базовой геолого-геофизической модели Пайяхского месторождения (2000), комплексной переработке данных сейсморазведки и поискового бурения с целью уточнения геологической модели Пайяхского лицензионного участка (2008), интерпретации материалов 3D-сейсморазведки на Пайяхском лицензионном участке (2010), интерпретации материалов 2D-сейсморазведки на Северо-Пайяхском лицензионном участке (2011), комплексным геолого-геофизическим исследованиям данных по скв. Пх-7 и материалов сейсморазведки с целью уточнения модели и запасов Северо-Пайяхского месторождения (2013), программе геолого-разведочных работ на Иркинском, Муксунихском, Песчаном, Приозерном ЛУ в период 2015–2019 гг. (2015), обработке и комплексной интерпретации широкоазимутальных сейсмических данных МОГТ-3D на Пайяхском и Северо-Пайяхском лицензионных участках (2018). Полученные данные служили основой при подсче-



те запасов нефти Пайяхского месторождения в разные годы.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Перспективные** нефтегазоносные объекты клиноформного комплекса Енисей-Хатангского регионального прогиба: результаты сейсмогеологического моделирования / А. В. Исаев, В. А. Кригин, Ю. А. Филипцов и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2011. – № 2 (6). – С. 74–82.

2. **Перспективы** нефтегазоносности Енисей-Хатангского регионального прогиба / А. В. Исаев, В. П. Девятков, В. А. Кригин, С. М. Карпукхин // Геология нефти и газа. – 2010. – № 4. – С. 13–23.

3. **Исаев А. В., Кригин В. А., Карпукхин С. М.** Перспективы нефтегазоносности клиноформного комплекса Енисей-Хатангского регионального про-

гиба // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2015. – Т. 10, № 3. – С. 9.

4. **Исаев А. В., Поляков А. А.** Пайяхская зона нефтенакпления – трудноизвлекаемая нефть Таймыра // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2019. – Т. 14, № 4. – URL: [http://www.ngtp.ru/rub/2019/36\\_2019.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/2019/36_2019.pdf).

5. **Исаев А. В., Поляков А. А.** Пайяхская зона нефтенакпления западной части Енисей-Хатангской НГО // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2020. – № 1. – С. 20–39.

6. **Isaev A. V., Devyatov V. P., Karpukhin S. M.** Planetary and regional aspects of development and structure of northern Siberia oil and gas bearing clinoform complexes // Proceedings of the 34<sup>th</sup> International Geological Congress: Abstracts. – 2012. – No. 1422. – P. 631.

© А. В. Исаев, 2022