

КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ НЕФТЯНОГО ПОЛИГОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ В РАЗВИТИИ НЕФТЕГАЗОВОЙ НАУКИ

Доктор геолого-минералогических наук Н.П. ЗАПИВАЛОВ
(Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН)

DOI: 10.7868/S0233361919060090

В Северном районе Новосибирской области открыто 9 месторождений нефти и газа (рис. 1). В настоящее время в разработке находятся три месторождения: Верх-Тарское,

Малоичское и Восточно-Тарское. Самое крупное из них Верх-Тарское. Оно открыто новосибирскими геологами в 1970 г., разведка закончена в 1973 г. и защищено в ГКЗ СССР в мае 1974 г.

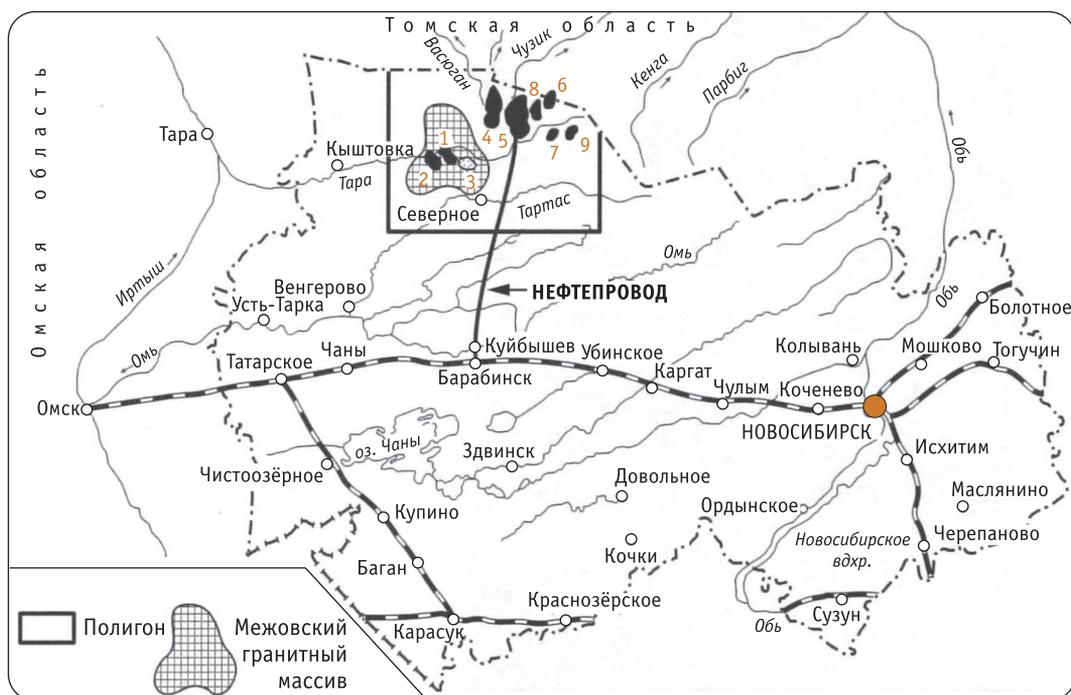
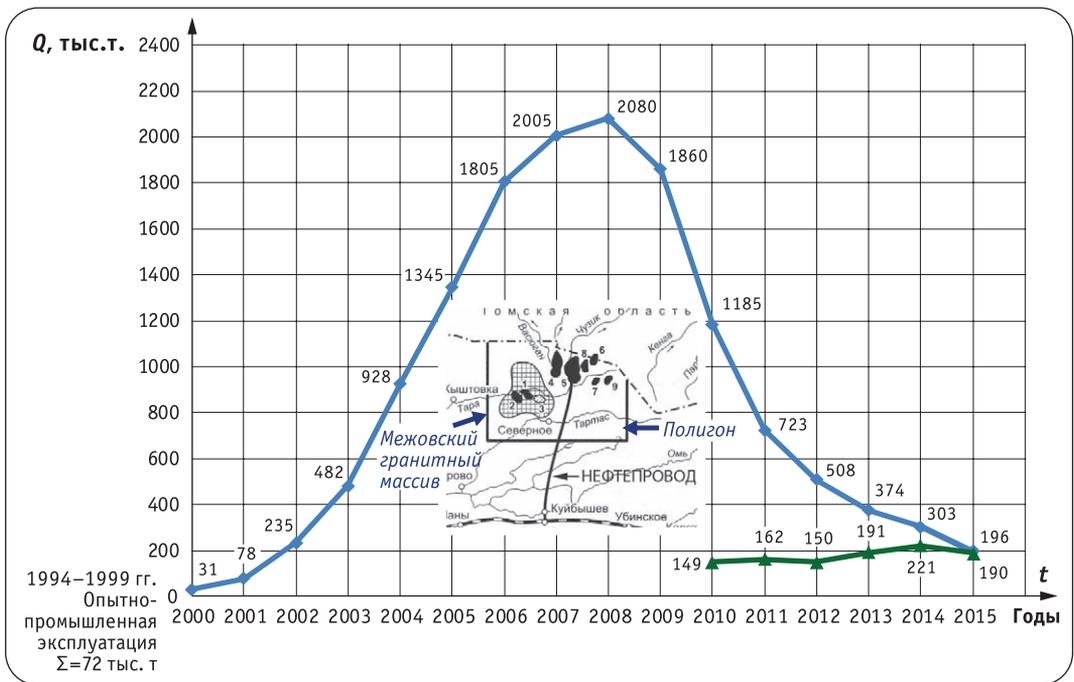


Рис. 1.
Схема расположения нефтегазовых месторождений Новосибирской области.
Месторождения:
1 – Межовское; 2 – Восточно-Межовское; 3 – Веселовское (газовое);
4 – Малоичское; 5 – Верх-Тарское; 6 – Ракитинское; 7 – Тай-Дасское;
8 – Восточно-Тарское; 9 – Восточное.



с геологическими (балансовыми) запасами 50.1 млн т¹. Один из первооткрывателей этого месторождения – академик А.А. Трофимук. Автор был участником и руководителем поисково-разведочных работ².

Остальные месторождения до сих пор не доразведаны и не осваиваются, хотя находятся в лицензионном режиме. Всего в Новосибирской области добыто уже 15 млн т нефти, что оценивается в 5.25 млрд долл. (при условной цене 50 долл. за баррель).

Основная добыча нефти осуществляется на Верх-Тарском месторождении с 2000 г., когда был введён в эксплуатацию нефтепровод от Верх-Тарского месторождения до Барабинска протяжённостью 182 км, диаметром 325 мм³.

Рис. 2. Динамика добычи нефти на Верх-Тарском месторождении по годам. Зелёным показана начавшаяся позднее добыча нефти на Малоичском месторождении (палеозой, глубина 3200 м).

Наиболее интенсивные работы велись с 2004 по 2011 гг. (рис. 2). В результате сверхинтенсивных способов разработки, чрезмерных объёмов гидроразрыва пласта и закачки воды “здоровье” месторождения было подорвано⁴, и добыча стала резко падать. В 2018 г. она снизилась до 146 тыс. т, что составляет 51.1 млн долл. при условной цене 50 долл. за баррель; в 2019 г. планируется дальнейшее снижение – до 106 тыс. т⁵.

¹ Запивалов Н.П. *Всему дают геологи начало*. Новосибирск, 2002.

² Николай Петрович Запивалов – главный научный сотрудник ИНГТ СО РАН, заслуженный геолог России, первооткрыватель месторождения, почётный гражданин Северного района Новосибирской области и Тевризского района Омской области.

³ Запивалов Н.П., Смирнов Г.И., Харитонов В.И. *Фракталы и наноструктуры в нефтегазовой геологии и геофизике*. Новосибирск, 2009.

⁴ Zapivalov N.P. *Improved Oil Recovery vs. Enhanced Oil Recovery*. In: *Enhanced Oil Recovery: Methods, Economic Benefits and Impacts on the Environment*. Editors: Alicia Knight. Nova Publishers, Inc., New-York, 2015.

⁵ Данилова Ю.В. *Новосибирской области можно добывать минимум 300–500 тысяч тонн углеводородов*. URL: <https://infopro54.ru/news/v-novosibirskoj-oblasti-mozhno-dobyvat-minimum-300-500-tysyach-tonn-uglevodorodov/>



Следует отметить, что промышленная инфраструктура отвечает всем современным стандартам, включая собственную электроэнергию за счёт попутного газа (рис. 3).

Нефтеносность древних комплексов

В 1974 г. открыто Малоичское месторождение в девонских карбонатных породах. Это первое промышленное палеозойское месторождение в Западной Сибири. Малоичское месторождение разрабатывается медленно в связи с отсутствием целевой технологии, адаптированной именно к таким флюидо-породным системам с наличием карбонатной толщи (рис. 4). На рис. 4 видно, что высокопродуктивные очаги обнаружены только в западной части месторождения (очаги вторичной доломитизации).

Но этот палеозойский опыт имеет непреходящее значение для освоения глубоких доюрских (протерозой + палеозой) перспективных комплексов Западной Сибири, включая Томскую и Новосибирскую области. Проект "Палеозой"

Рис. 3.
Инфраструктура Верх-Тарского месторождения.

считается одним из главных направлений XXI в. В пределах предполагаемого полигона есть практически непознанный Межовский гранитный массив.

История вопроса

В процессе поисково-разведочных работ на основании детальных исследований в различных лабораториях было установлено высокое качество Верх-Тарской нефти: она является беспарафинистой, малосернистой и пригодна для производства реактивных видов топлива. Это отражено в протоколах ГКЗ.

В первые годы разработки Верх-Тарского месторождения автор пропагандировал идею использования Верх-Тарской нефти для производства реактивного топлива для аэропорта Толмачёво. Однако она осталась без отклика и реализации. В 2002 г. автор писал: "Думается, что Верх-Тарское месторождение в комплексе с опытным демонстрационным нефтеперерабатывающим заводом

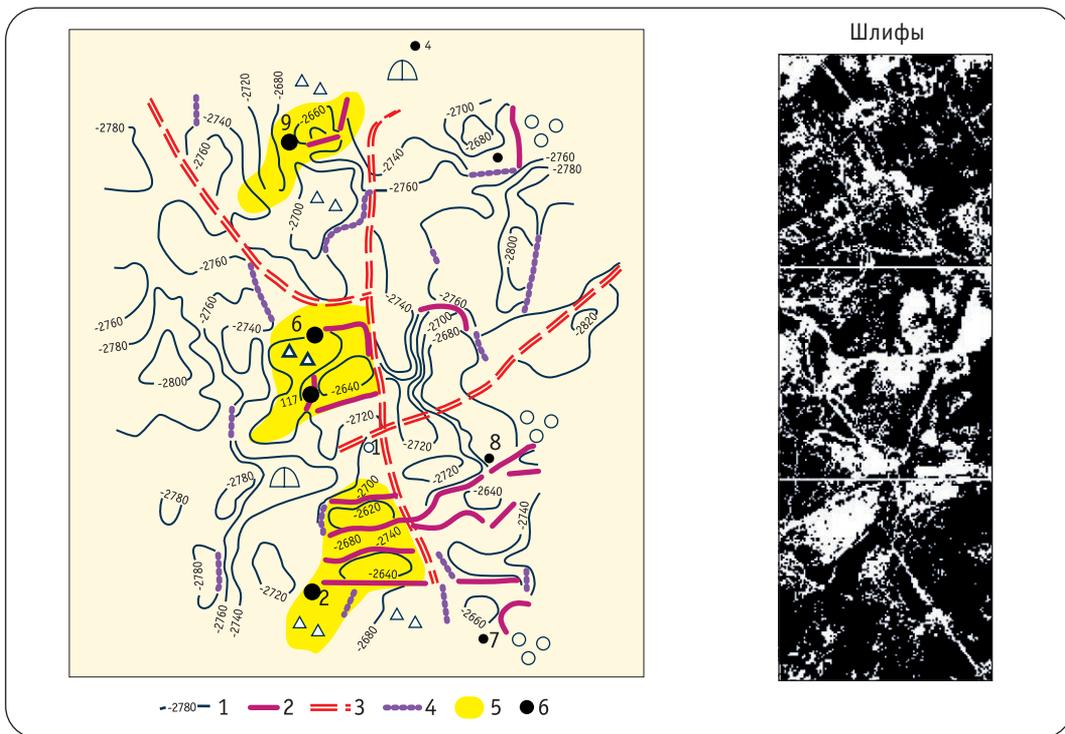


Рис. 4.
Обзорная карта Малоичского месторождения с учётом результатов трёхмерной сейсморазведки.
1 – изогипсы поверхности карбонатных палеозойских пород, м;
2 – субвертикальные зоны эрозионно-тектонических выступов;
3 – предполагаемые глубинные разломы;
4 – тектонические нарушения;
5 – очаги вторичной доломитизации;
6 – скважины, давшие приток нефти.

на основе процесса цеоформинга⁶ в г. Куйбышеве может стать эффективным научно-технологическим полигоном, не имеющим аналогов в России”⁷. Даже на стадии разведки и чуть позже Верх-Тарское месторождение можно было считать научно-технологическим полигоном. Именно здесь впервые в Западной Сибири была проведена снеж-

ная нефтегазовая съёмка по методике профессора В.С. Вышемирского (ИГиГ СО РАН). Данные этой съёмки показали увеличение контуров нефтеносности месторождения. Этот метод затем был успешно применён академическим институтом в Приуральской части Западной Сибири (Урай, Тюменская область), Алтайском крае и других регионах.

Проблемы новосибирской нефти и организации нефтяного полигона были обозначены автором во многих выступлениях, статьях и обращениях в авторитетные инстанции, включая руководство области, СО РАН, “Сибнедра”, недропользователя и т.д., но конкретного обсуждения и решения так и не состоялось.

Трудности и недостатки

1. Слабое научное, организационное и технологическое обеспечение работ на этих месторождениях со стороны недропользователя АО НК “Нефтиса”. Созданное в 2017–2018 гг. в Тюмени

⁶Процесс цеоформинга – промышленно освоенная технология производства высокооктановых бензинов на цеолитных катализаторах.

⁷Запывалов Н.П. *Всему дают геологи начало. Новосибирск, 2002.*

управление работами ООО «ПИТ “СИБИНТЭК”» практически ликвидировало ОАО “Новосибирскнефтегаз” как самостоятельное предприятие.

2. Недостаточное внимание к нефтегазовым делам со стороны органов власти Новосибирской области. Бытует ошибочное мнение, что нефти в нашей области мало и скоро она иссякнет.

3. Чрезвычайно слабый и малоэффективный контроль со стороны Новосибирского регионального департамента по недропользованию (“Сибнедра”).

4. Недостаточная научно-практическая ориентация академической науки для эффективного решения современных нефтегазовых проблем.

О необходимости нефтяного подигона в Новосибирской области

Этот район характеризуется самыми разнообразными геологическими условиями⁸. Имеется мощная толща песчано-глинистых, терригенных мезозойских пластов и карбонатный палеозой. Здесь же находятся погребённые граниты Межовского массива. Причём нефтегазоносность установлена во всех перечисленных породах. Более интересного натурального объекта для геолого-геофизических наблюдений и разнообразных исследований трудно найти в Западной Сибири. Разработка новой аппаратуры, методов изучения глубинных слоёв и мониторинг состояния флюидонасыщенных систем обретает целевой смысл.

В этом районе есть нефть в юрских песчаниках (Верх-Тарское месторождение), в карбонатном палеозое (Малочское месторождение) и даже в Межовских гранитах. За 50 лет накоплен большой объём разнообразной геологической, геофизической и промышленной информации. Здесь же имеется

в полном наборе нефтяная инфраструктура, включая такой важный объект, как нефтепровод. Это чрезвычайно перспективный объект для натуральных исследований, апробации и тиражирования инновационных технологий по всему спектру нефтегазового производства в международном аспекте.

В работе⁹ утверждается, что залежь (месторождение) нефти является живой флюидо-породной системой, состоящей из двух подсистем: породы (коллектора) и флюиды (нефть, газ, вода).

Особенно важным является определение фрактальных характеристик меняющегося со временем минералогического состава и пустотного облика коллекторов. В качестве диагностических критериев состояния объектов разработки можно использовать размерности Хаусдорфа и показателя Херста¹⁰. В соответствии с современными представлениями, перколяционным¹¹ параметром является не пористость, а удельная поверхность пустотного пространства в макро- и микроскопическом (нано) измерениях. Именно в этом плане возможна детальная расшифровка различных процессов; изучение электромагнитных, акустических и других волн, а также динамики физических полей. Нанотехнологическая ориентация может оказаться весьма эффективной по многим научно-практическим направлениям в разведке и разработке нефтегазовых месторождений¹². Это приобретает особое значение при освоении трудно извлекаемых и остаточных запасов нефти и газа. Увеличение нефтеотдачи разрабатываемых месторождений – острейшая проблема в нефтяной промышленности многих стран

⁹ Запивалов Н.П. Динамика жизни нефтяного месторождения // Известия Томского политехнического университета. 2012. Т. 321. № 1.

¹⁰ Запивалов Н.П., Смирнов Г.И., Харитонов В.И. Фракталы и наноструктуры в нефтегазовой геологии и геофизике. Новосибирск, 2009.

¹¹ Перколяция – (от лат. *percōlāre*, просачиваться, протекать) явление протекания или не протекания жидкостей через пористые материалы.

¹² См.сноску 10.

⁸ Запивалов Н.П., Смирнов Г.И., Харитонов В.И. Фракталы и наноструктуры в нефтегазовой геологии и геофизике. Новосибирск, 2009.

мира, а в России, и особенно в Западной Сибири, имеет первостепенное значение¹³.

О петротермальной энергии

Особый интерес представляет изучение высокотемпературных глубинных очагов. Рядом с Верх-Тарским месторождением в Малоичской скважине № 4 на глубине 4500 м. температура составляет 160°C. Во многих скважинах Западной Сибири температура в нефтяных пластах более 100°C. Наличие глубинного тепла означает получение нового и масштабного источника энергии.

Петротермальная тепловая энергия составляет 99% от общих ресурсов подземного тепла в России¹⁴. На глубинах 4–6 км горячие породы с температурой более 100–150°C распространены почти повсеместно¹⁵. Общий ресурс тепловой энергии, запасённой в десятикилометровом слое Земли, эквивалентен тепловому потенциалу сжигания $34,1 \cdot 10^9$ млрд т у.т., что в несколько тысяч раз больше теплотворной способности всех известных запасов топлива на Земле¹⁶. Об этом направлении говорится в работе¹⁷ и приводится конкретное предложение. В стволе одной из глубоких скважин будущего полигона можно смонтировать арматуру (трубопроводы) для моделирования процесса получения этой энергии – холодная

вода закачивается в ствол, нагревается и откачивается на поверхность.

Подобный проект реализован и проводится на протяжении 5 лет в университете г. Аахен (Германия). Ведутся наблюдения, оценивается стоимость тепловой энергии и прочее. Есть публикации. Немцы специально пробурили для этого эксперимента во дворе университета километровую скважину (по информации А.Д. Дучкова).

На наш взгляд, экспериментальная работа по созданию теплового генератора, работающего непосредственно в глубинном тепловом очаге (пласте) с передачей электроэнергии на поверхность должна заинтересовать Институт теплофизики СО РАН, в первую очередь петротермального лидера академика С.В. Алексеенко).

Выводы

Новосибирская область может быть полигоном для решения научно-технологических задач и многоцелевым научно-образовательным полигоном федерального уровня. В организационно-правовом плане такой нефтяной полигон следует включить в состав Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН в качестве некоммерческого научного предприятия.

Для получения достоверных данных моделирование должно быть натурным на основе непрерывного мониторинга. Следует наладить наблюдения по всем основным параметрам флюидо-породной системы (автономные датчики желательно спускать непосредственно в продуктивные зоны).

Сибирские учёные обязаны найти способы лечить “уставшие” месторождения и добывать остаточную (трудноизвлекаемую) нефть. Институты СО РАН и Новосибирский государственный университет при содействии государственных органов власти и нефтяных компаний способны обеспечить функционирование полигона. Это следует рассматривать как интернациональный проект.

¹³Zapivalov N.P. *Upstream & Midstream risks and uncertainties. New ways of thinking // DEW: Drilling and Exploration World. India. January 2019. Vol. 28. № 3.*

¹⁴Григорьев С.В. *Энергоснабжение обособленных и удалённых потребителей на основе использования петротермальных источников энергии. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. М., 2014.*

¹⁵Гнатусь Н.А. *Петротермальная энергетика России. Перспективы освоения и развития. Открытый семинар “Экономические проблемы энергетического комплекса”. М., 2013.*

¹⁶Гнатусь Н.А., Карпов С.В. *Петротермальная энергетика России. Перспективы развития // Вестник Череповецкого государственного университета. 2012. № 2. Т. 2.*

¹⁷Запывалов Н.П., Смирнов Г.И., Харитонов В.И. *Фракталы и наноструктуры в нефтегазовой геологии и геофизике. Новосибирск, 2009.*