Особенности применения новой классификации запасов в условиях морской разработки месторождений на опыте компании «Сахалин Энерджи»

TO BE THE PREMIER ENERGY
SOURCE FOR ASIA-PACIFIC

БЫТЬ ВЕДУЩИМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ
ДЛЯ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА

Содержание

1. Информация о проекте:

Особенности реализации проекта «Сахалин-2». Основная инфраструктура проекта. Преимущества и ограничения.

2. История проектных решений

Планы по разработке Лунского нефтегазоконденсатного месторождения (НГКМ) с учетом «Классификации запасов месторождений, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов» (Утв. Совета Министров СССР от 08.04.1983г. № 299)».

3. Оптимизация проектных решений, 2015 год

Пилотный проект апробации «Новой классификации запасов», при подсчете запасов и проектировании схемы разработки Лунского НГКМ.

Информация о проекте

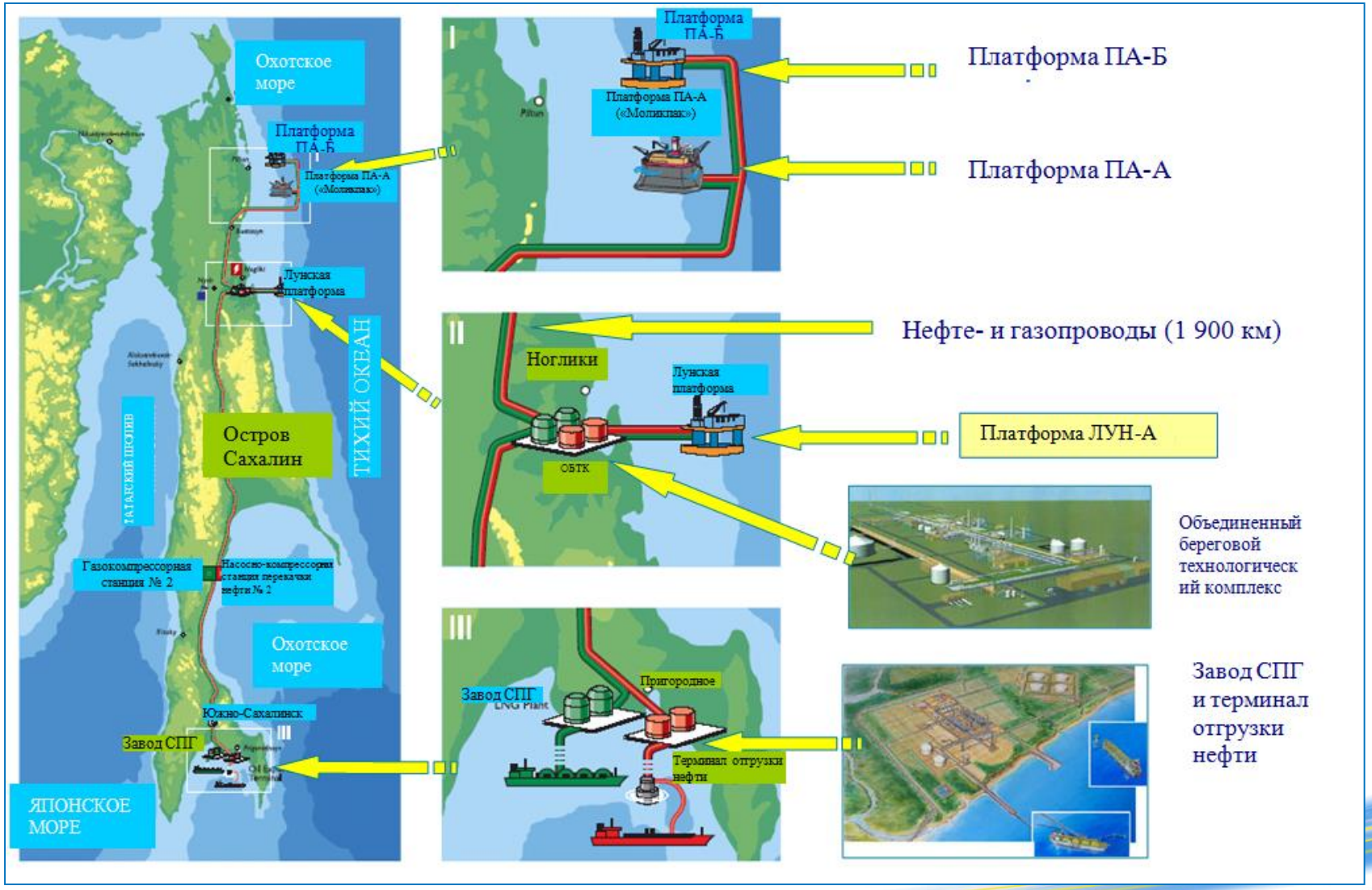
Особенности реализации проекта «Сахалин-2». Основная инфраструктура проекта. Преимущества и ограничения

TO BE THE PREMIER ENERGY
SOURCE FOR ASIA-PACIFIC

БЫТЬ ВЕДУЩИМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ
ДЛЯ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА

САХАЛИНСКАЯ ЭНЕРГИЯ
SAKHALIN ENERGY

Общая схема освоения проекта «Сахалин-2»



Преимущества и ограничения

Преимущества

- Морская ледостойкая стационарная платформа (МЛСП) «ЛУН-А» позволяет вести круглогодичную разработку месторождения (бурение и ремонт скважин, добыча природного газа).
- Наземная инфраструктура позволяет обеспечить поставки газа по трубопроводу Сахалин-Хабаровск-Владивосток, осуществлять транспортировку углеводородов до завода по производству СПГ и производить отгрузку УВ на экспорт.
- Сбор добываемой продукции из скважин платформы производится посредством двух технологических линий.
- Каждая из линий соединена отдельным подводным многофазным трубопроводом с объединенным береговым технологическим комплексом.

Ограничения

- Платформа «ЛУН-А» имеет ограниченное количество **буровых окон – 27.**
- **Наличие одной буровой установки не позволяет одновременное** проведение буровых работ, ремонтов и геофизических исследований скважин.
- Максимальное **число персонала, одновременно находящегося на платформе, ограничено** количеством спальных мест и средств экстренной эвакуации.

Уровни добычи газа по Лунскому месторождению определяются **потребностью завода по производству СПГ** с учетом добычи газа на Пильтун-Астохском месторождении **и поставкам газа Российской Федерации в счет доли Российской стороны в проекте «Сахалин-2».**

История проектных решений

Планы по разработке Лунского НГКМ с учетом «Классификации запасов…1983 года»

TO BE THE PREMIER ENERGY
SOURCE FOR ASIA-PACIFIC

БЫТЬ ВЕДУЩИМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ
ДЛЯ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА

САХАЛИНСКАЯ ЭНЕРГИЯ
SAKHALIN ENERGY

История движения запасов и действующие документы на 01.01.2015

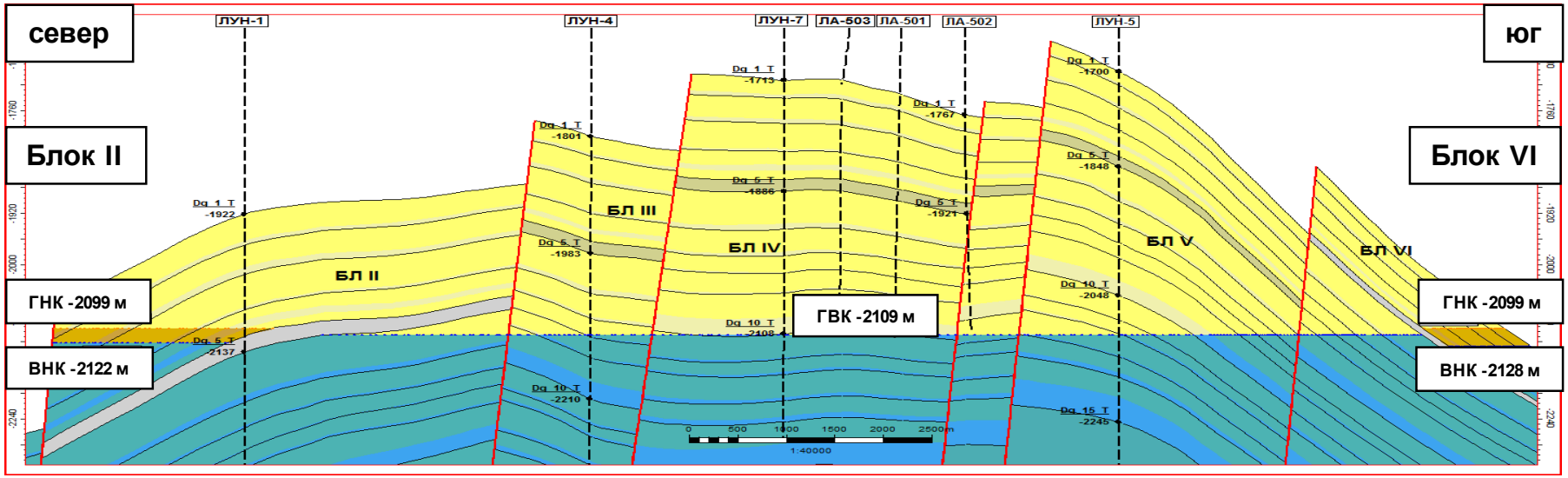
• Действующий протокол ГКЗ от 2001 года. Утверждены начальные геологические и извлекаемые запасы нефти, газа и конденсата отдельно по каждому из семнадцати газо- и нефтенасыщенных пластов Лунского НГКМ. Запасы газа утверждены раздельно по блокам, запасы нефти раздельно по блоками по флангам структуры. **Технологическая схема разработки**.

• В 2008 году проведено укрупнение подсчётных объектов. В пределах тектонических блоков II-VI в Объект №1 были включены пласты с I по IV, в Объект №2 пласты с V по XII. Суммарные запасы нефти, газа и конденсата оставлены без изменений. Проектный документ не обновлялся.

• В 2010 году предоставлены в ГКЗ, в рамках оперативного пересчета, уточнены запасы газа и газового конденсата в пределах Блоков II – VI. Запасы нефти и растворенного газа остались без изменения. Основанием для пересмотра запасов явились начало разработки и бурение четырех новых скважин, обновление петрофизической модели а также переобработка данных сейсморазведочных работ. Проектный документ не обновлялся.

• В 2013 году предоставлены в ГКЗ, в рамках оперативного пересчета, запасов нефти и растворенного газа в пределах трех блоков месторождения (блоки III, IV запад и блок V восток). Основанием для пересмотра запасов послужили результаты бурения и испытания трех эксплуатационных скважин в нефтяную оторочку. **Дополнение к технологической схеме разработки.**

Лунское НГК месторождение

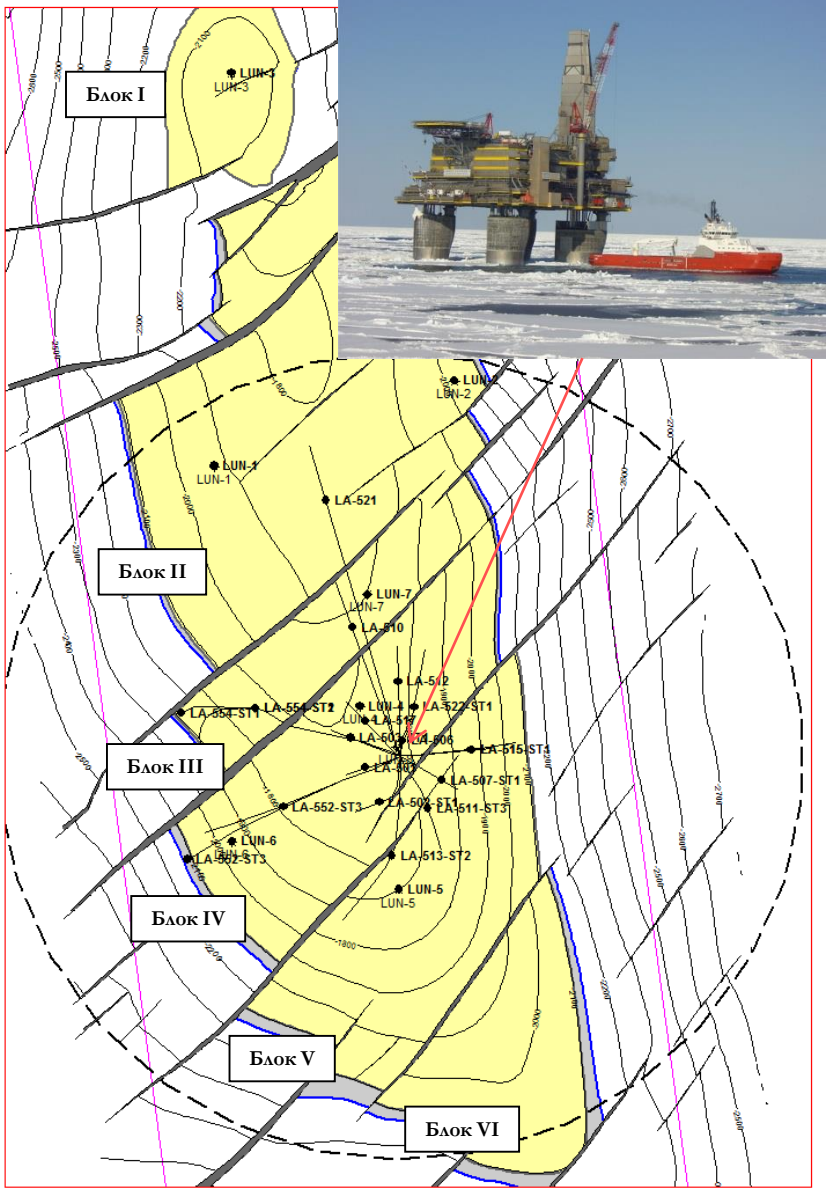


открыто: 1984 г.
расположение: 12-15 км от береговой линии
глубина моря: 27-35 м
площадь: 25 х 8 км
абс. глубина: 1700 – 2050 м
высота этажа газоносности – до 410 м

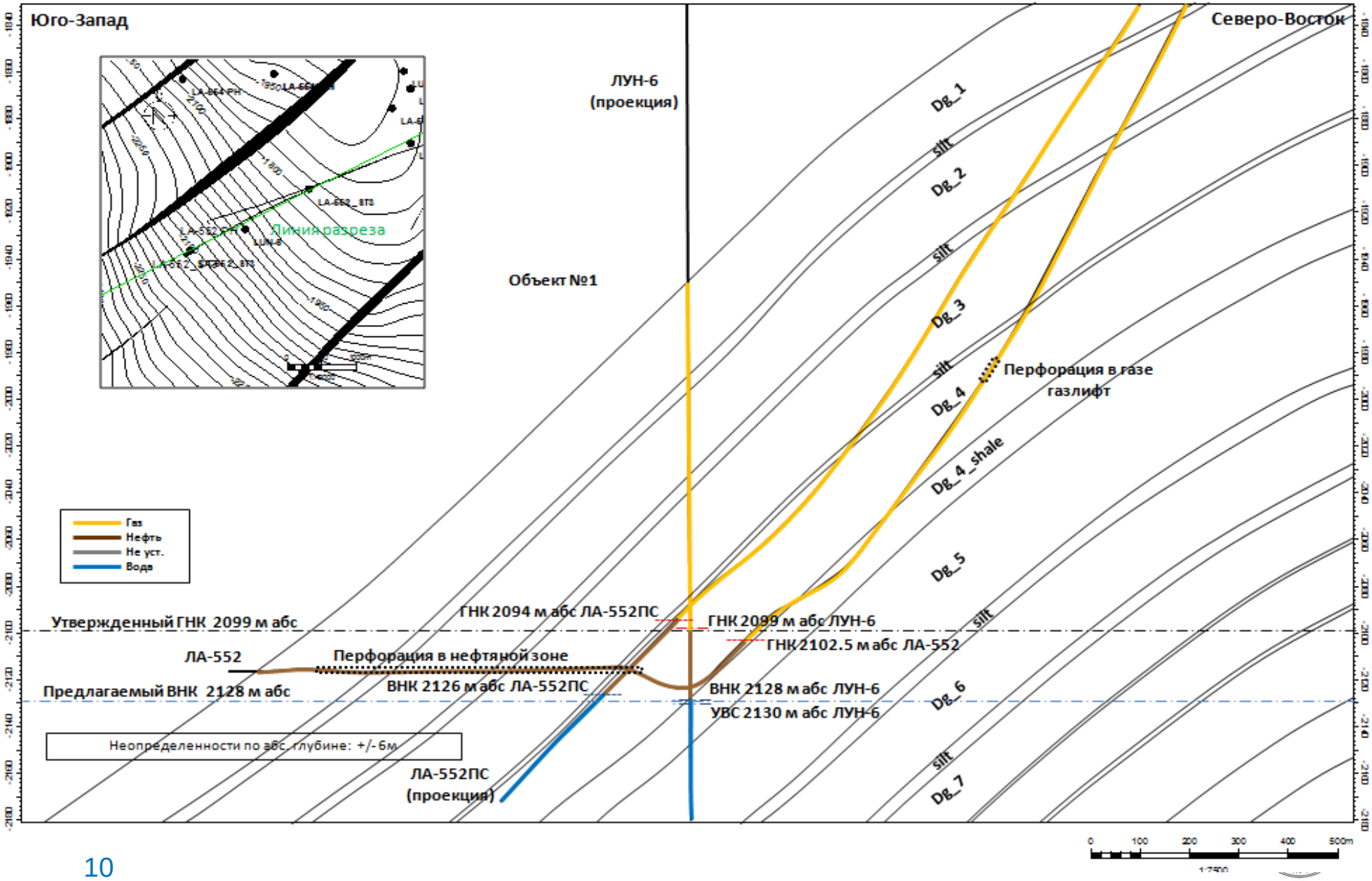
<u>Блоки II-VI:</u> 2 объекта со сходными геолого-физическими характеристиками:
Объект №1 – пласты I-IV, содержат газ, конденсат и нефтяную оторочку.
Объект №2 – пласты V-XII, газоконденсатная залежь.

Бурение

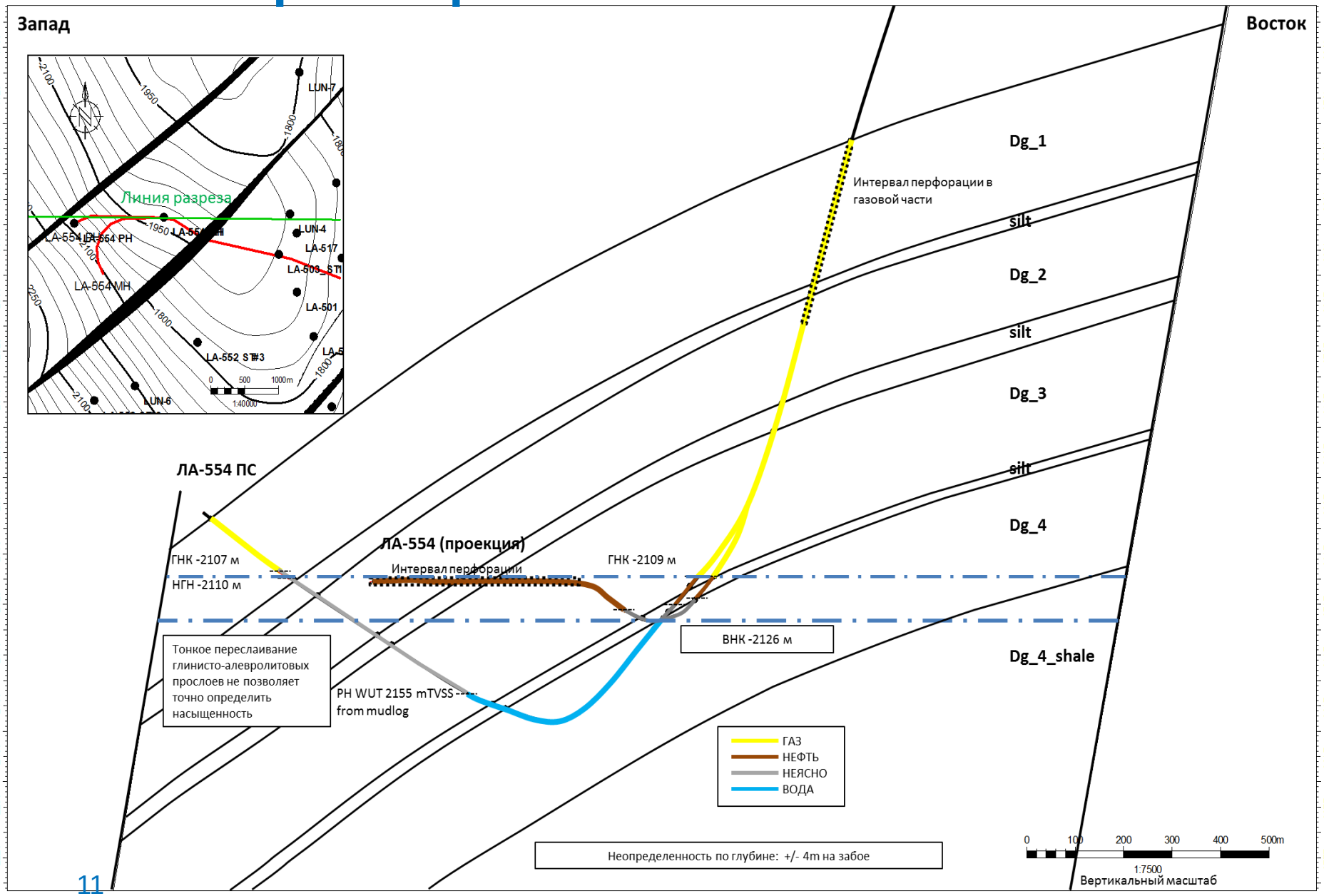
- МЛСП «ЛУН-А» установлена над Блоком IV.
- Начало бурения – 2008 год.
- На месторождении пробурено 23 скважины.
- Разведочным бурением охвачены Блоки с I по V.
- Нефтяная оторочка подтверждена в Блоках II (восток и запад), III (запад), IV(запад).
- В блоке V (восток), подтверждено отсутствие оторочки.
- ОПР нефтяной оторочки в Блоках III, IV.
- Газовая часть залежи охвачена бурением в Блоках с II по V.



Траектория скважины ЛА-552



Траектория скважины ЛА-554



Поверхностные пробы. Скважина ЛА-554

Янв 2013

6 Июня 2013

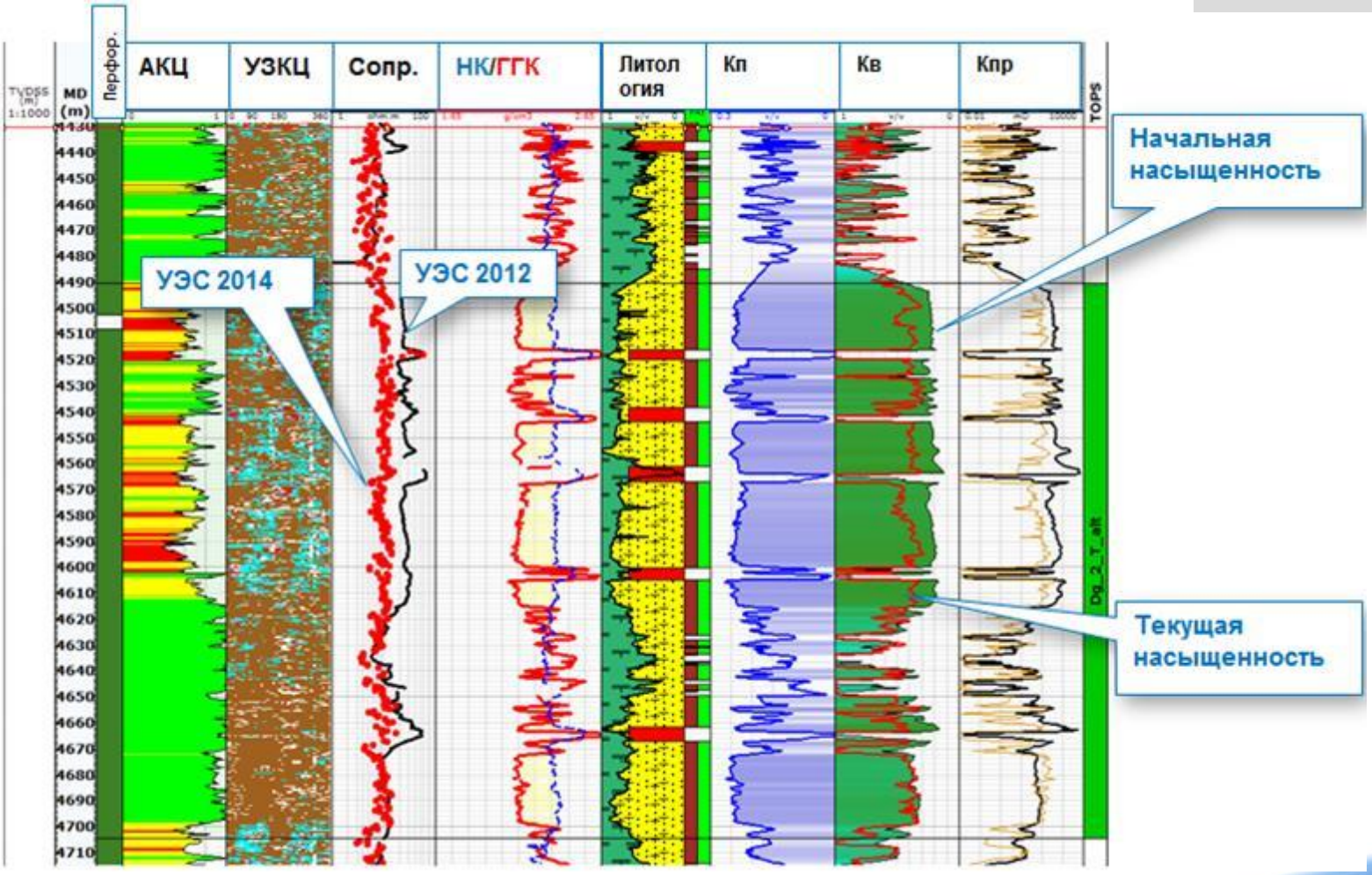
7 Июня 2013

10 Июня 2013

11 Июня 2013

Определение источника обводнения продукции скважины ЛА-554

Пласт II

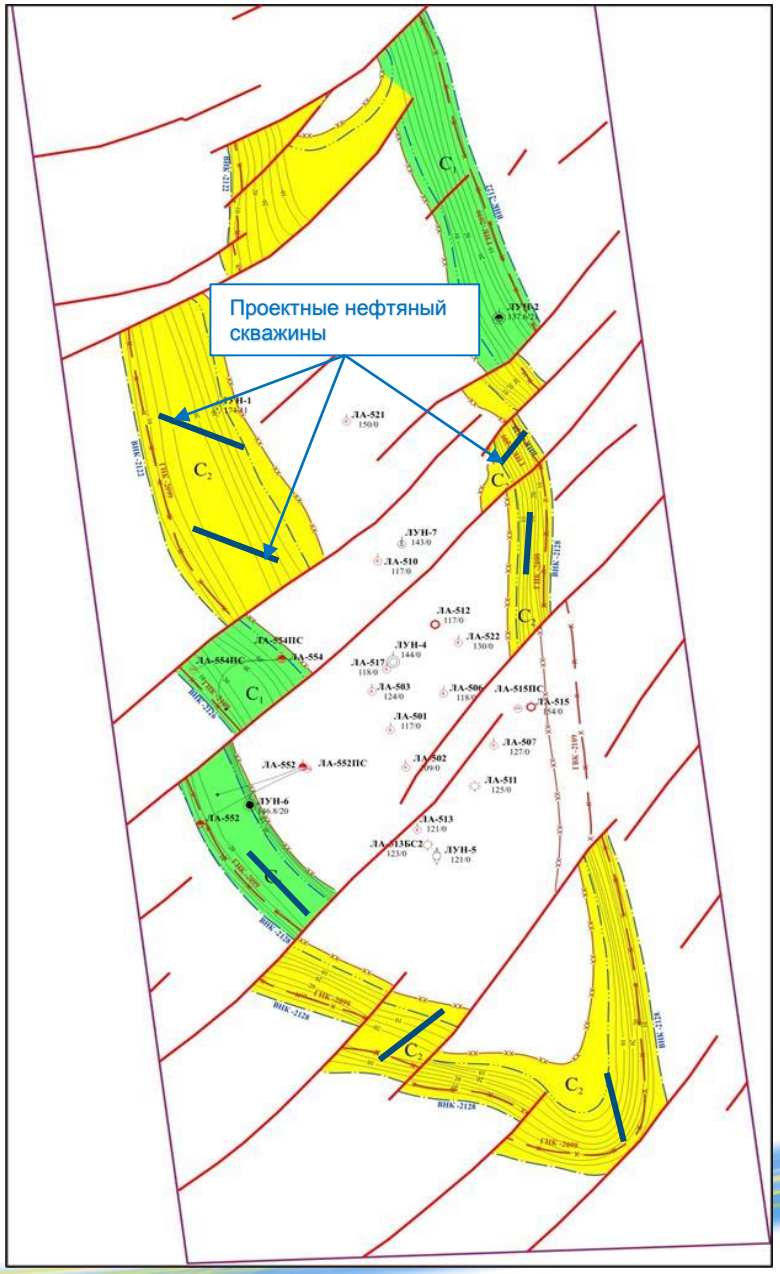


Нефтяная оторочка

- На 01.01.2015 запасы нефти утверждены по блокам и по флангам структуры.
- 6 участков категории С2.
- Три участка С1.

- ОПР на двух участках признана неоконченной.
- Накопленная добыча нефти составила 5% от планового уровня.
- Накопленная добыча нефти не позволила окупить затраты на строительство скважин.

- Согласно технологической схеме 2001 года, предполагалось бурение 7 нефтяных добывающих скважин.



Оптимизация проектных решений

Пилотный проект по апробации «Новой классификации запасов» 2015 года на примере Лунского НГКМ

TO BE THE PREMIER ENERGY
SOURCE FOR ASIA-PACIFIC

БЫТЬ ВЕДУЩИМ ИСТОЧНИКОМ ЭНЕРГИИ
ДЛЯ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА

САХАЛИНСКАЯ ЭНЕРГИЯ
SAKHALIN ENERGY

Основные принципы новой классификации запасов

«Основа новой классификации запасов – экономическая оценка перспектив освоения запасов углеводородного сырья (УВС), выполненная с различной степенью детализации в соответствии со стадией изученности месторождений.»

«Оценка рентабельных запасов позволяет исключить из государственного планирования добычу технологически и экономически неэффективных запасов (нерентабельных).»

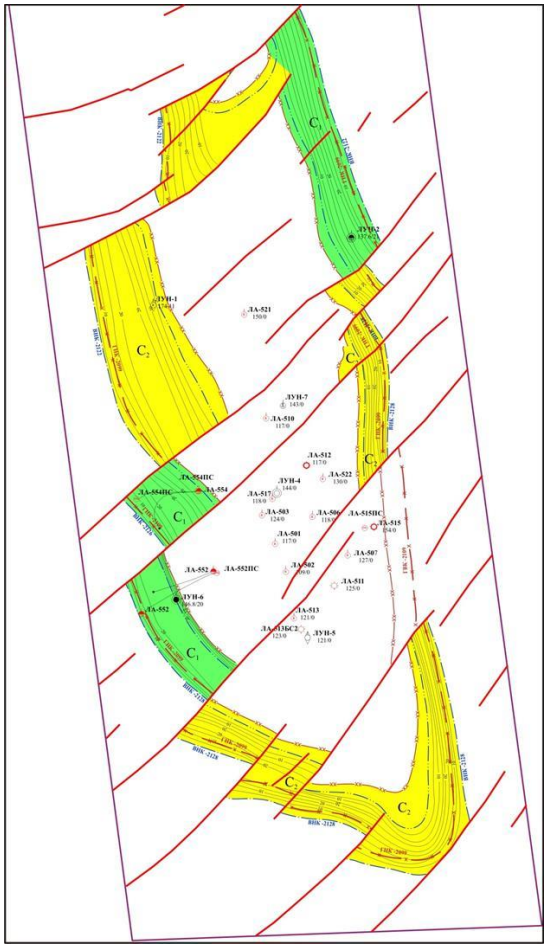
«Извлекаемые запасы газа и конденсата, величины КИГ и КИК определяются на основе повариантных расчетов технико-экономических показателей разработки месторождений за расчетный срок разработки.»

Экспертный Технический Совет ГКЗ 2015 год Разработка нефтяной оторочки Лунского месторождения

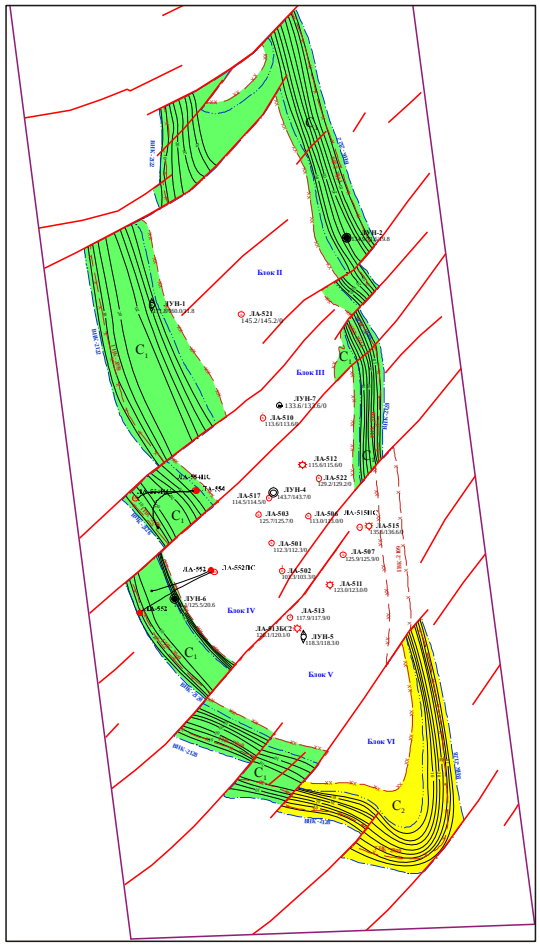
- Проанализированы результаты бурения, ГИС и разработки.
- Рассмотрены три варианта расположения горизонтальной части нефтяных скважин:
  - на 3 м ниже ГНК;
  - на уровне ГНК;
  - на три метра выше ГНК.
- Оценена эффективность разработки нефтяной оторочки по 6 вариантам.

Карта эффективных нефтенасыщенных толщин

2013 год



2015 год



Была доказана гидродинамическая связь всех участков нефтяной оторочки Блоков II-V с основной газовой частью месторождения, что позволило перевести запасы C_2 в категорию C_1.

Варианты разработки месторождения

ТСР 2001

Рекомендовано ЭТС 2015

Вариант	Общий фонд	Газовых	Нефтяных	Специальных	ЗБС	Примечания
1	15	11	2	2	8	Без бурения новых скважин
2	28	15	9	4	10	Полномасштабное разбуривание нефтяной оторочки
3	28	21	3	4	10	Одна нефтяная скважина в блок VI
4	25	18	3	4	10	Сокращенное количество скважин
5	24	18	2	4	10	Без бурения нефтяных скважин
6	28	22	2	4	10	Без бурения нефтяных скважин

Заключение

- В ходе ЭТС ГКЗ была доказана, гидродинамическая связь и вовлеченность всех частей нефтяной оторочки в текущую разработку Лунского месторождения.

- На основе принципов применяемых в «Новой классификации запасов» был произведен перевод запасов категории C_2 в категорию C_1 для большей части нефтяной оторочки.

- В рамках апробации новой классификации запасов была утверждена Технологическая схема разработки и обоснованы извлекаемые запасы газа и конденсата, на основе повариантных расчетов технико-экономических показателей разработки (<100%).

- Новая технологическая схема разработки, составленная с учетом новой классификации запасов позволяет существенно оптимизировать затраты на разработку и при этом повысить извлекаемые запасы газа и конденсата.

- Утвержденные рентабельные извлекаемые запасы газа сопоставимы с доказанными запасами (proved reserves), предоставляемыми компанией для аудита «Биржи по ценным бумагам США (SEC)», что в свою очередь гармонизирует требования Российского законодательства и международную практику.