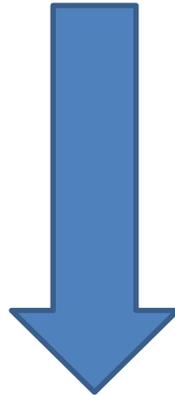


Сланцевая нефть

Сланцевая нефть:

- легкие нефти низкопроницаемых пород, добываемые методами мультистадийного гидроразрыва пласта;
- легкие углеводородные фракции, получаемые посредством термического воздействия на твердые сланцевые породы с высоким содержанием керогена.



**НЕФТЬ СЛАНЦЕВЫХ
ПЛЕЕВ**

Сланцы

Сланцы - это общий петрологический термин, охватывающий целый ряд твердых, многослойных пелитовых пород, таких как сланец, глинистый известняк, аргиллит, алевролит и мергель.



Отличаясь текстурными характеристиками от других пелитовых глинистых пород, сланцы всегда имеют способность расщепляться на пластинки.

Кероген

Под этим термином понимают все рассеянное органическое вещество осадочных пород, нерастворимое в неокисляющих кислотах, щелочах и органических растворителях.



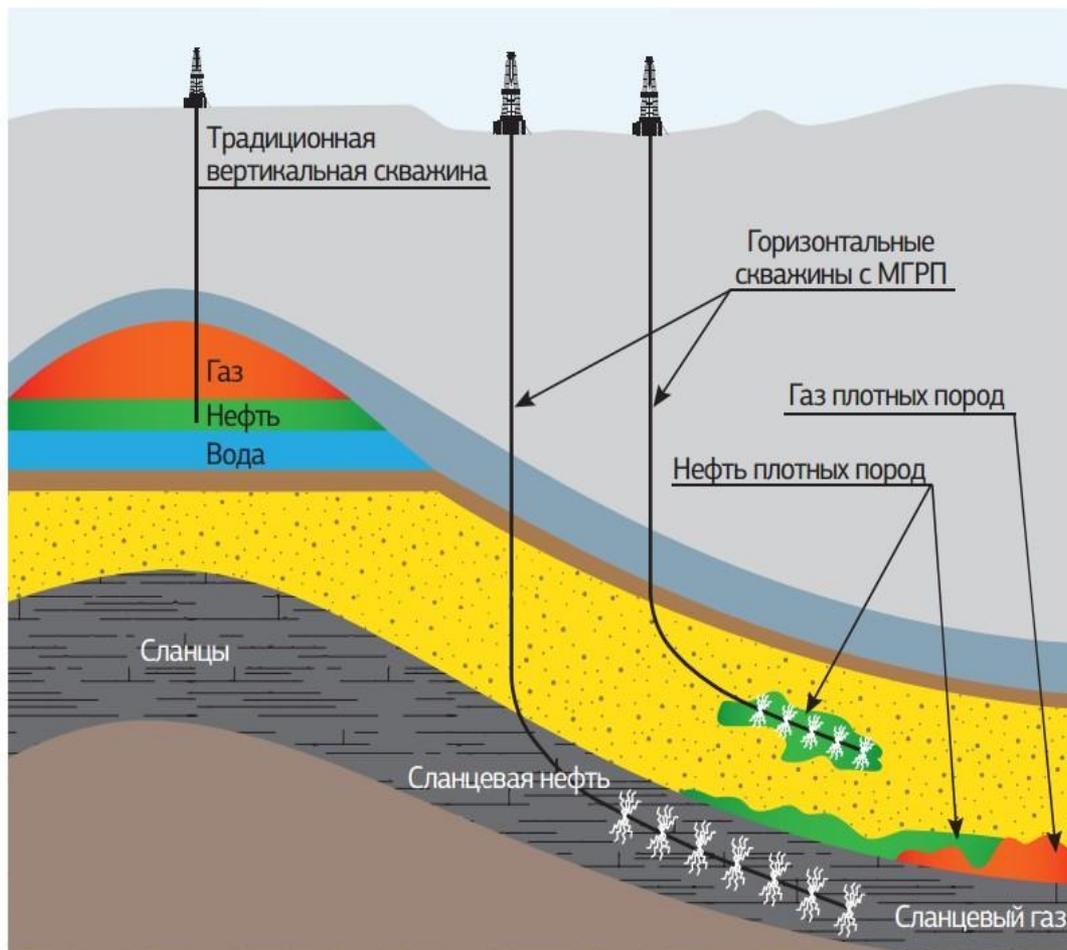
Состав керогена

Терпеноидные и стероидные структуры, а также порфирины, аминокислоты, сахара, карбоновые кислоты, кетоны, спирты, олефины и эфирные мостики.

Компонент	Строение	Количество
Парафины	до C ₃₈	5 - 10 %
Нафтены	До 6 конденсированных колец	20 - 25 %
Ароматические соединения	Тетралин, дигидронафталин, пентациклические кольца	10 - 15 %
Гетеросоединения	Циклическое	45 - 60 %
Биомаркеры	Стераны, терпаны	

Условия залегания

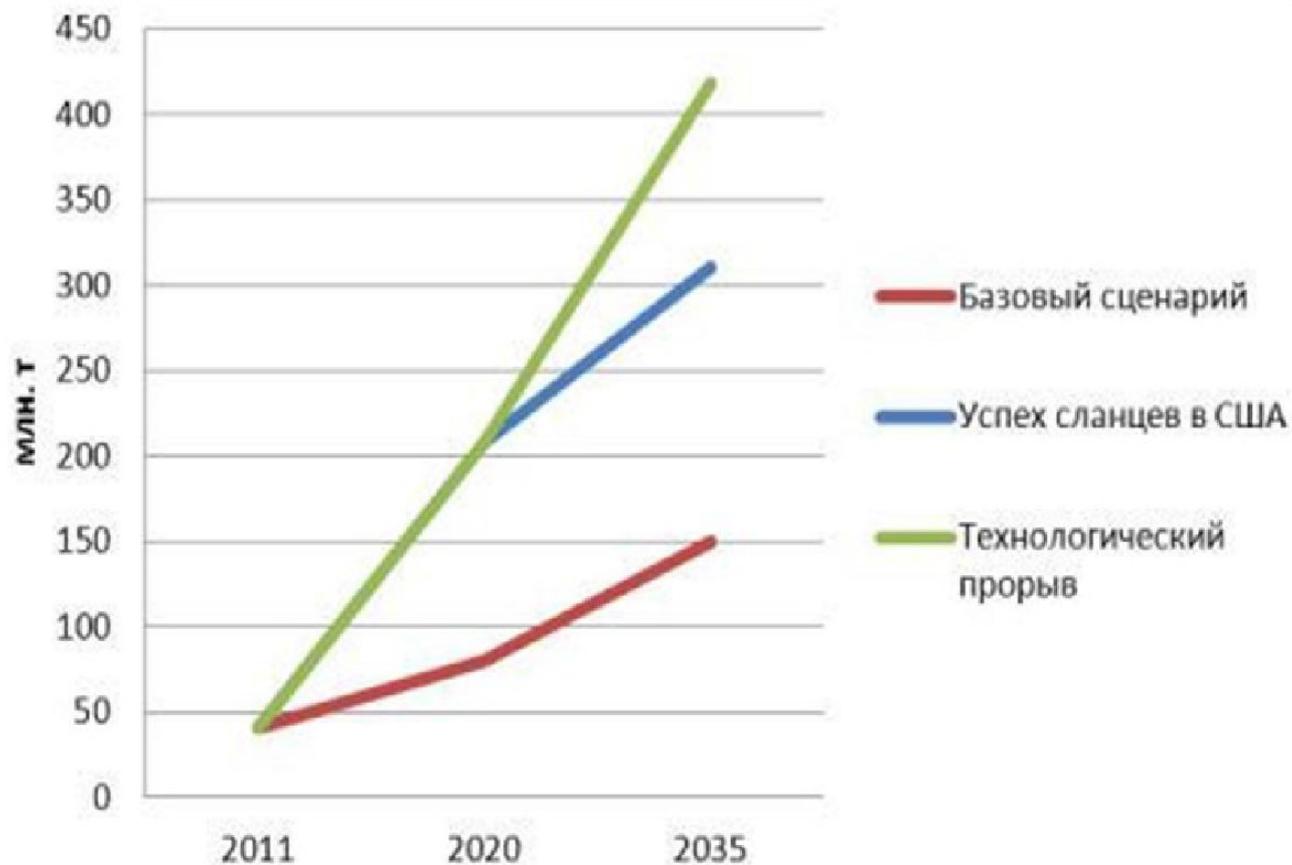
Традиционные коллекторы нефти и газа	Кровля	
	Ловушка	
	Барьер	
Нетрадиционные источники нефти и газа	Сформированные порода	
	Формирующиеся Материнская порода, содержащая кероген	
	Подошва	



Ресурсы сланцевых плеев

Страна	Ресурсы, млрд. т	Извлекаемые запасы, млрд. т
США	600	136
Китай	47	1
Израиль	35	6
Демократическая Республика Конго	14	н/д
Иордания	13	4
Бразилия	11	0,4
Италия	10	н/д
Марокко	7	5
Австралия	4	2
Аргентина	3	0,1
Эстония	2	0,6
Прочие страны	8	2,7
Мир	755	157

Ресурсы сланцевых плеев



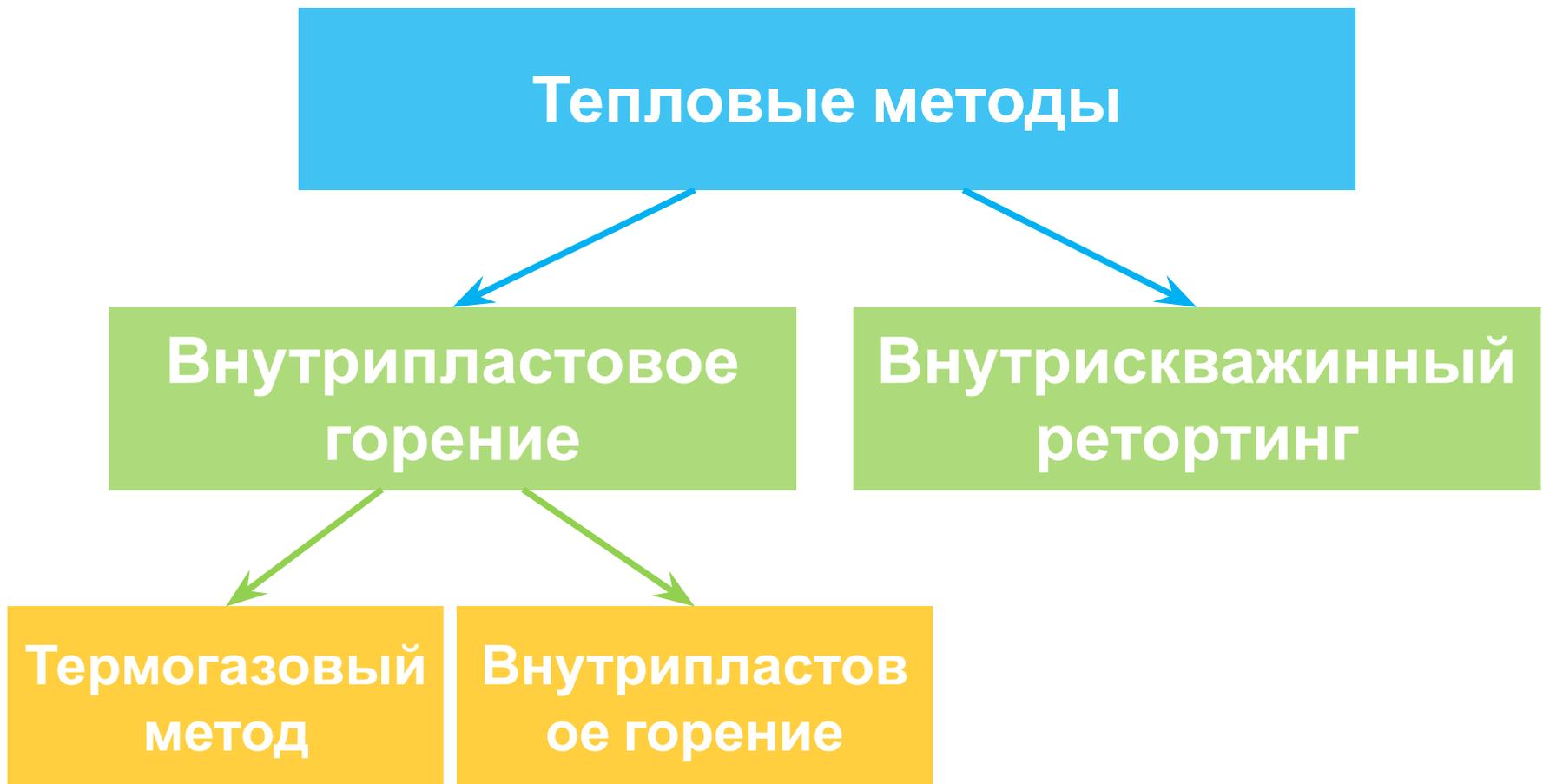
Добыча сланцевой нефти

Технология добычи нефти низкопроницаемых пород пришла в нефтяную индустрию из газовой отрасли и заключается в бурении направленных наклонно скважин и последующем применении мультисадовой гидроразрыва пласта.



Добыча сланцевой нефти

- добыча и дистилляция (деструктивная дистилляция);
- дистилляция и извлечение в пласте;



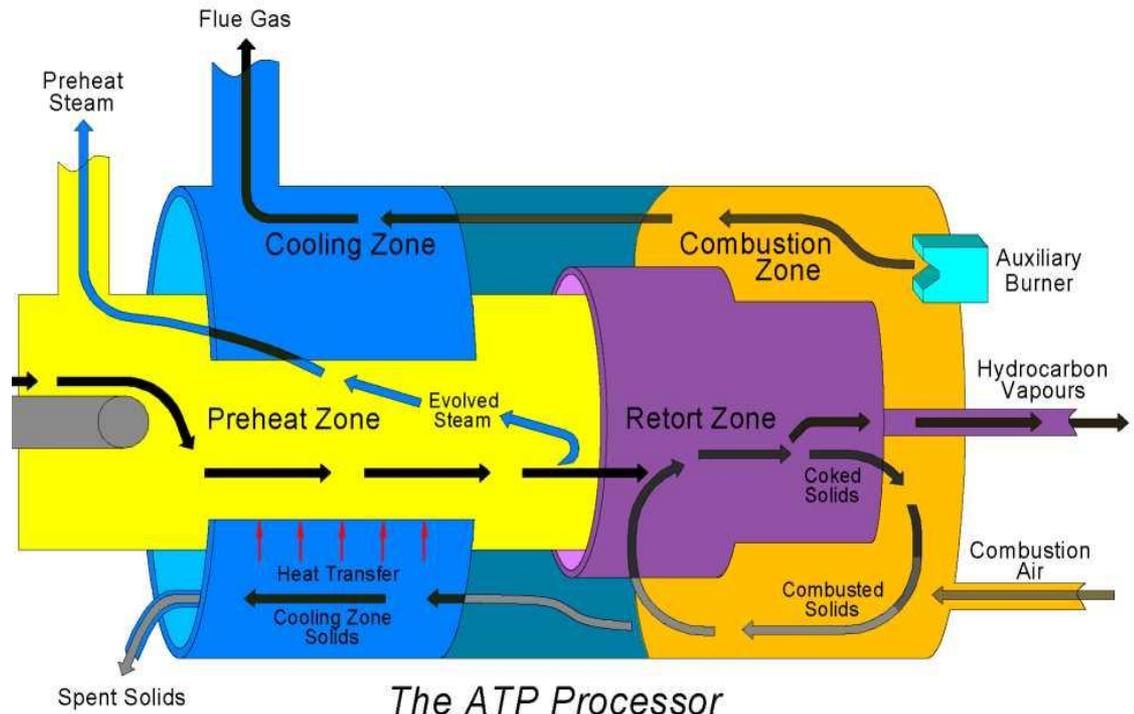
Alberta Taciuk process - ATP



Особенностью технологии ATP является то, что термическое разложение и «осушка» нефтяного сланца, равно как горение, переработка и охлаждение осуществляются в одной вращающейся многокамерной горизонтальной реторте.



Stuart Project Alberta Taciuk Processor, 8.2m diameter x 63 m long



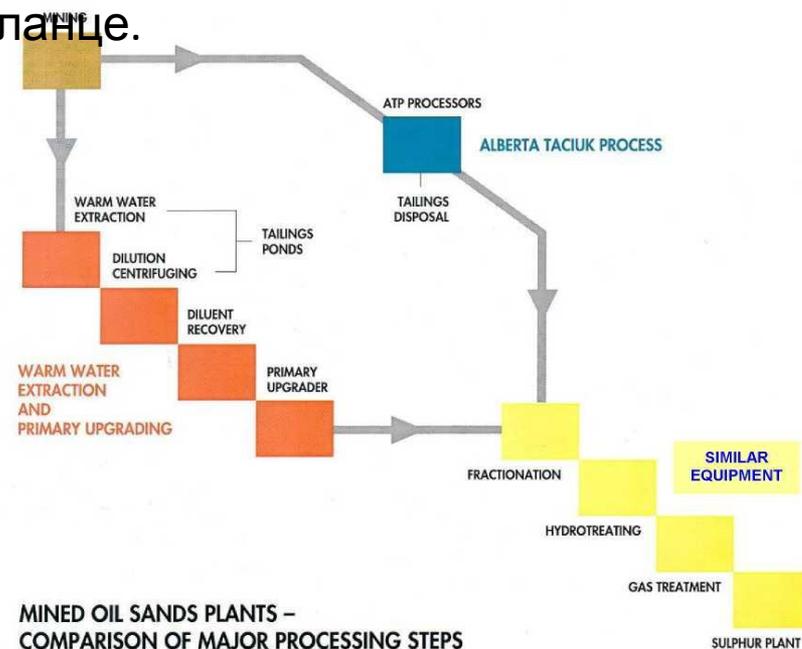
Alberta Taciuk process - ATP



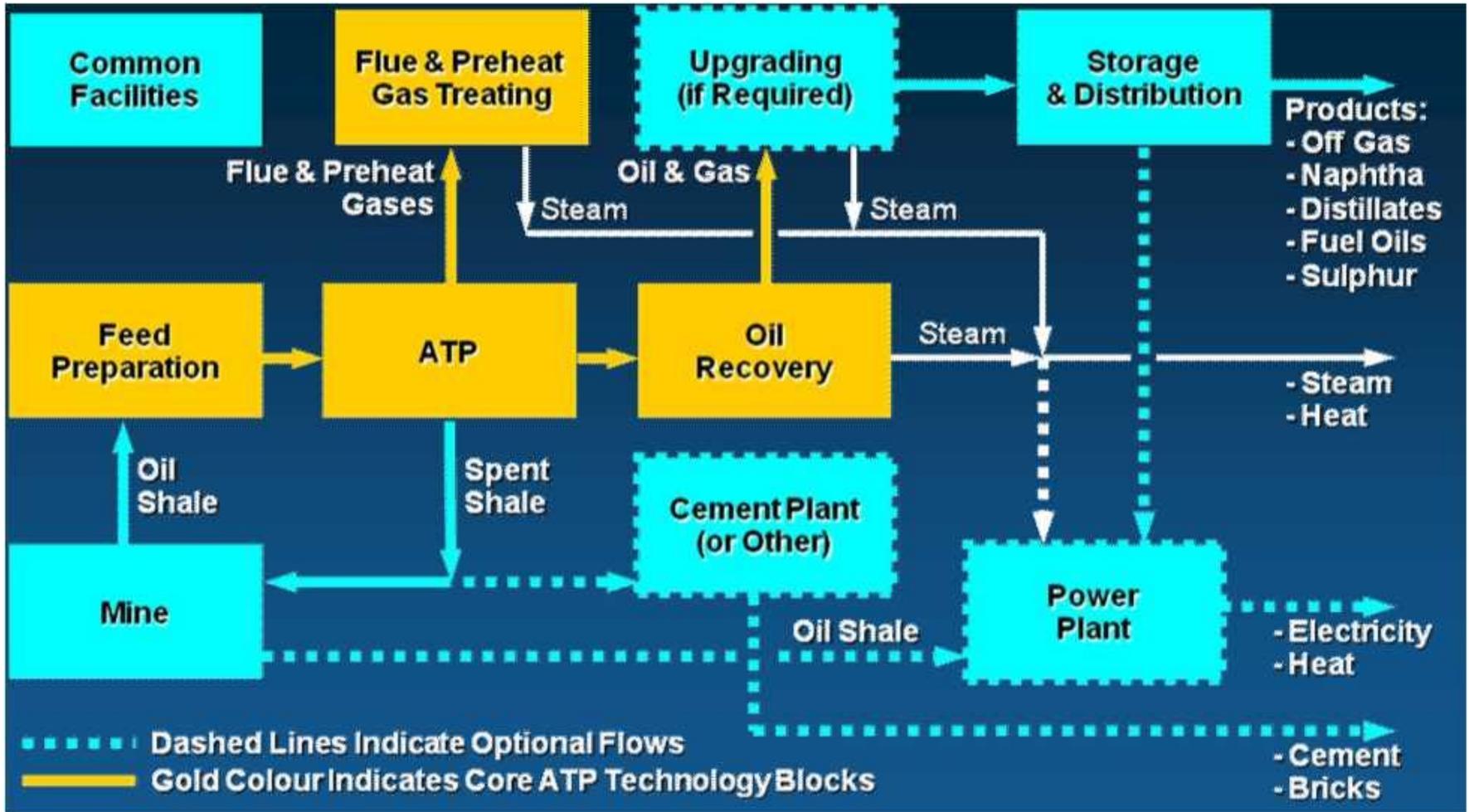
The Stage 1 ATP Demonstration Plant at the Stuart Project in Australia (Processor at lower left)

Метод ATP используется для добычи сланцев компанией Jordan Energy and Mining Ltd. на месторождении Фушунь (Китай), и на месторождении EI- Lagun в Иордании, а также на месторождении Queensland в Австралии в качестве демонстрационной технологии.

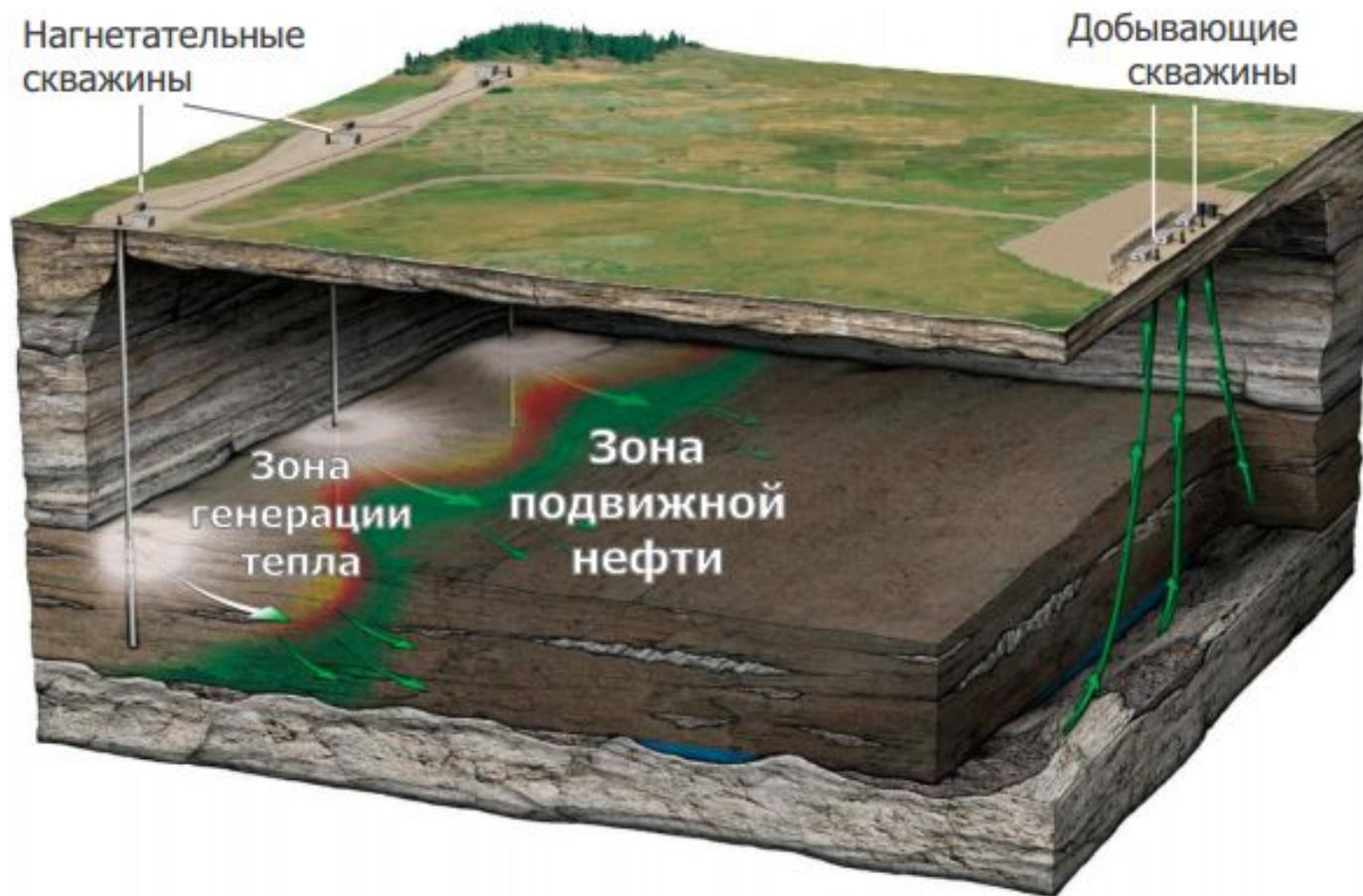
Энергетическая эффективность ATP-процессов формируется за счет «безотходного производства» нефтяных сланцев, которое не требует дополнительных энергоносителей. Выход нефти составляет 85-90% от количества керогена присутствующего в сланце.



Alberta Taciuk process - ATP



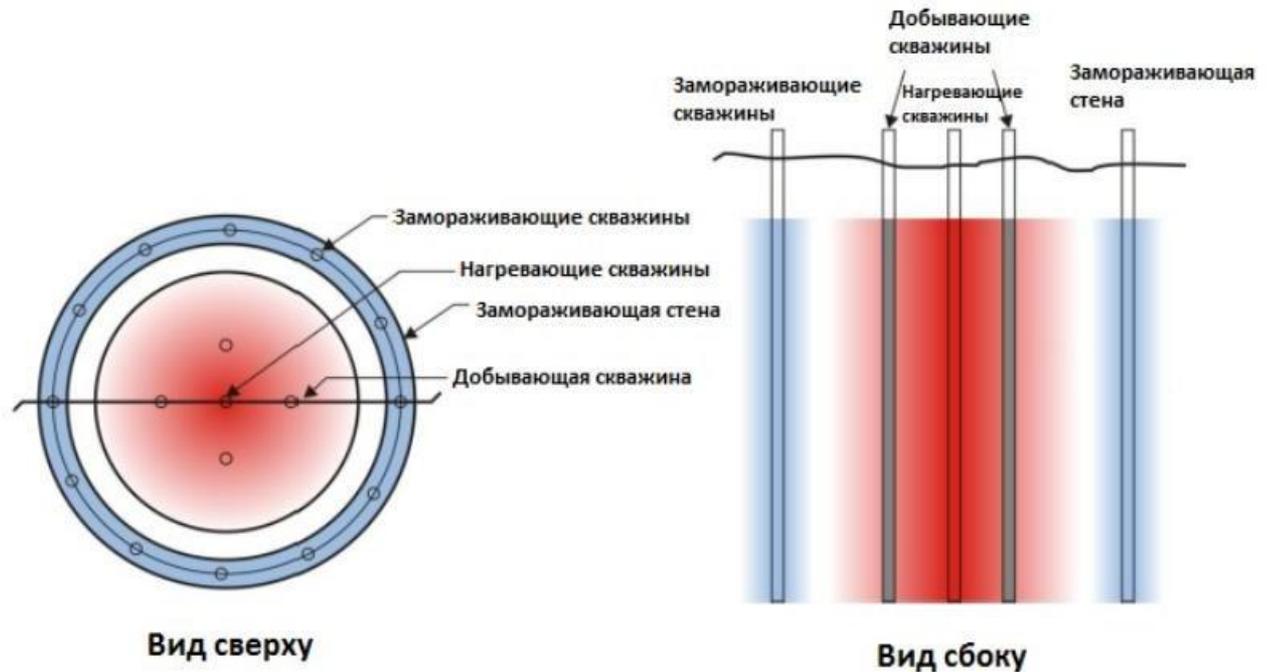
Внутрипластовое горение



Внутрипластовый ретортинг сланцевой нефти

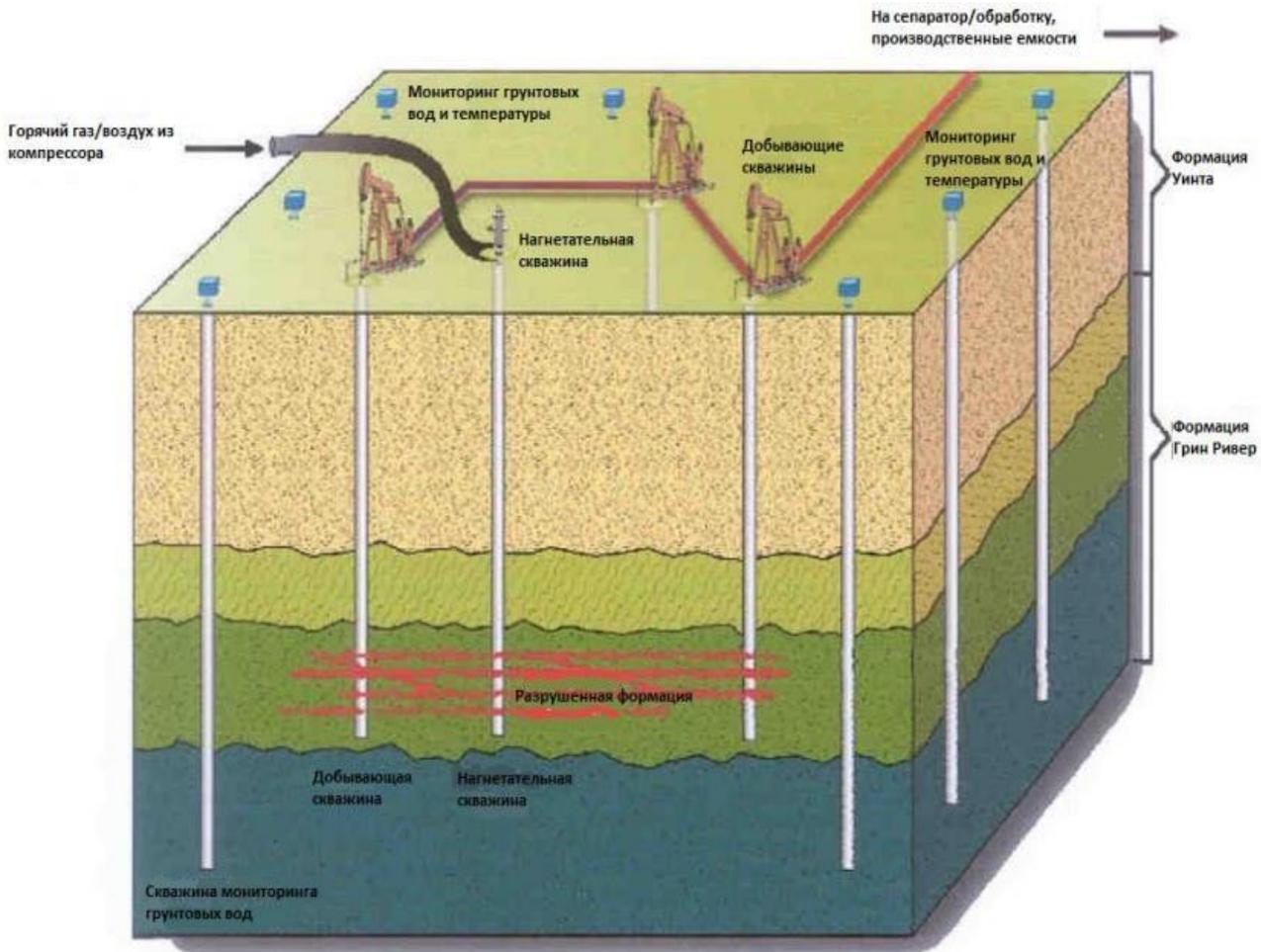
Процесс Shell ICP (Shell)

Процесс Shell ICP (Shell) заключается в постепенном нагреве в течение длительного времени (как правило, 1-4 года) изолированных сланцевых пластов с помощью погружных электрических нагревателей.



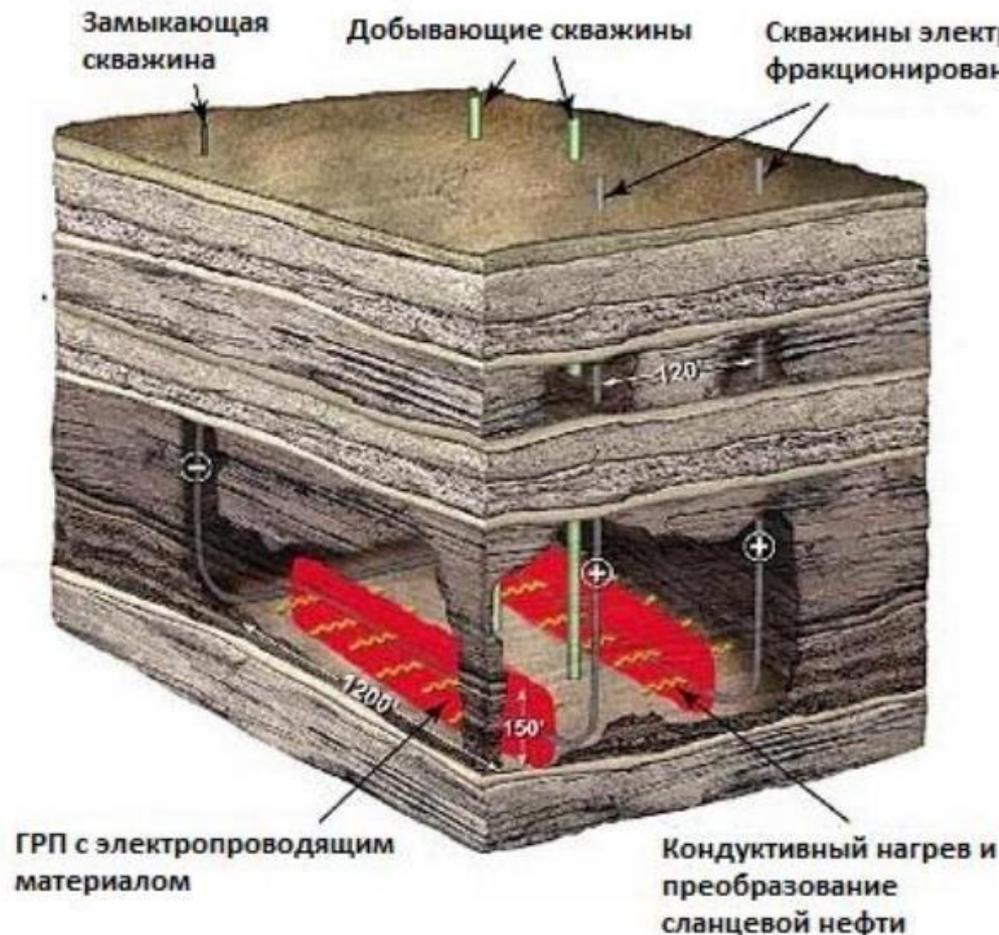
Технология Shell In-Situ Process (ICP) используется в Колорадо, Иордане, а также планируется в Израиле.

Технология Chevron in-situ process (Chevron)



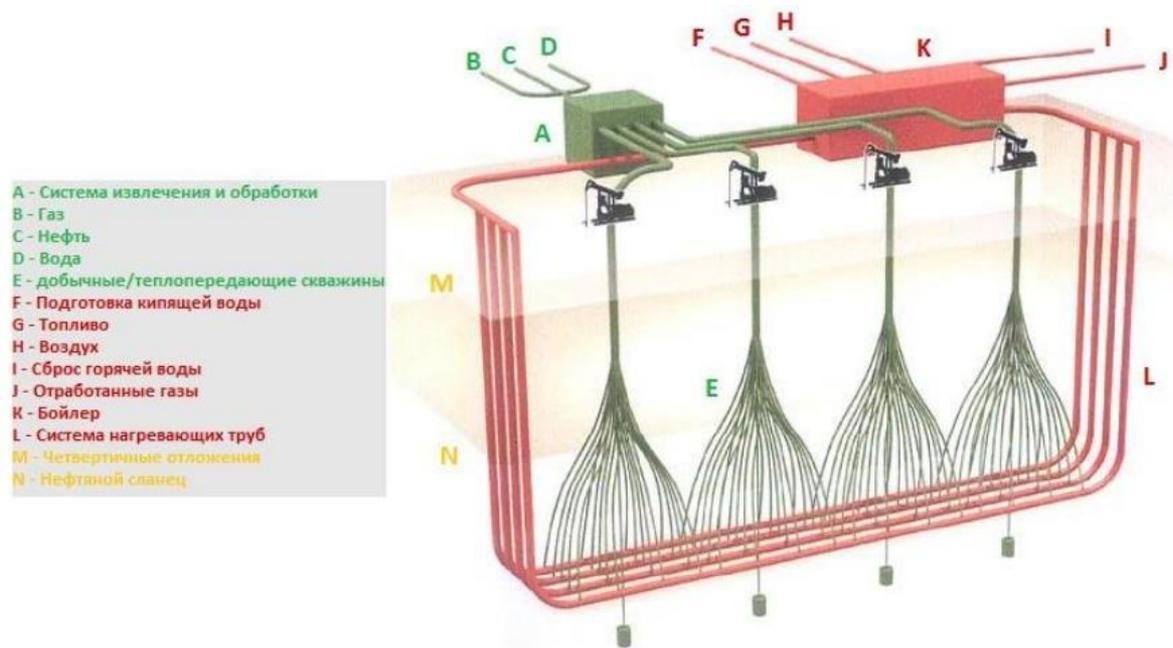
Подразумевает внутри-пластовую добычу и за счет нагретого природного газа частичное фракционирование керогена в пласте. Природный газ закачивается в пласт под большим давлением. Непоступление в зону добычи почвенных вод решается значительным количеством пробуриваемых вокруг добычного контура скважин и предназначенных для откачки из пласта воды

ExxonMobil Electrofrac (Exxon Mobil)



Скважины заполняются электропроводящим флюидом, при этом сам пласт выступает в качестве сопротивления в цепи и под воздействием электричества нагревается. Пласт, таким образом, становится естественным теплоносителем при внутрипластовом ретортинге содержащегося в нем керогена. После нагрева нефть добывается традиционными скважинами.

Технология AMSO EGL Technology (AMSO)



Технология AMSO построена на замкнутой системе нагревательных труб, расположенных в глубине пласта в максимальной близости к сланцевой залежи (L). В качестве теплоносителей могут быть использованы различные разогретые в бойлере (F) жидкие флюиды, в том числе нефтеоснованные, или водооснованные.

Экология добычи нефти сланцевых плеев

Добыча сланцевой нефти связана с огромным уровнем расхода воды даже при современном уровне технологий, так для добычи 1 тонны нефти требуется от 2 до 7 кубометров воды.

Низкий уровень экологической эффективности сланцевых месторождений и их чрезвычайно высокая ресурсоемкость.

Важным экологическим аспектом добычи сланцевой нефти является высокая энергоемкость процесса их извлечения. Немаловажным фактором становятся при разработке сланцевых месторождений и значительные выбросы парниковых газов.