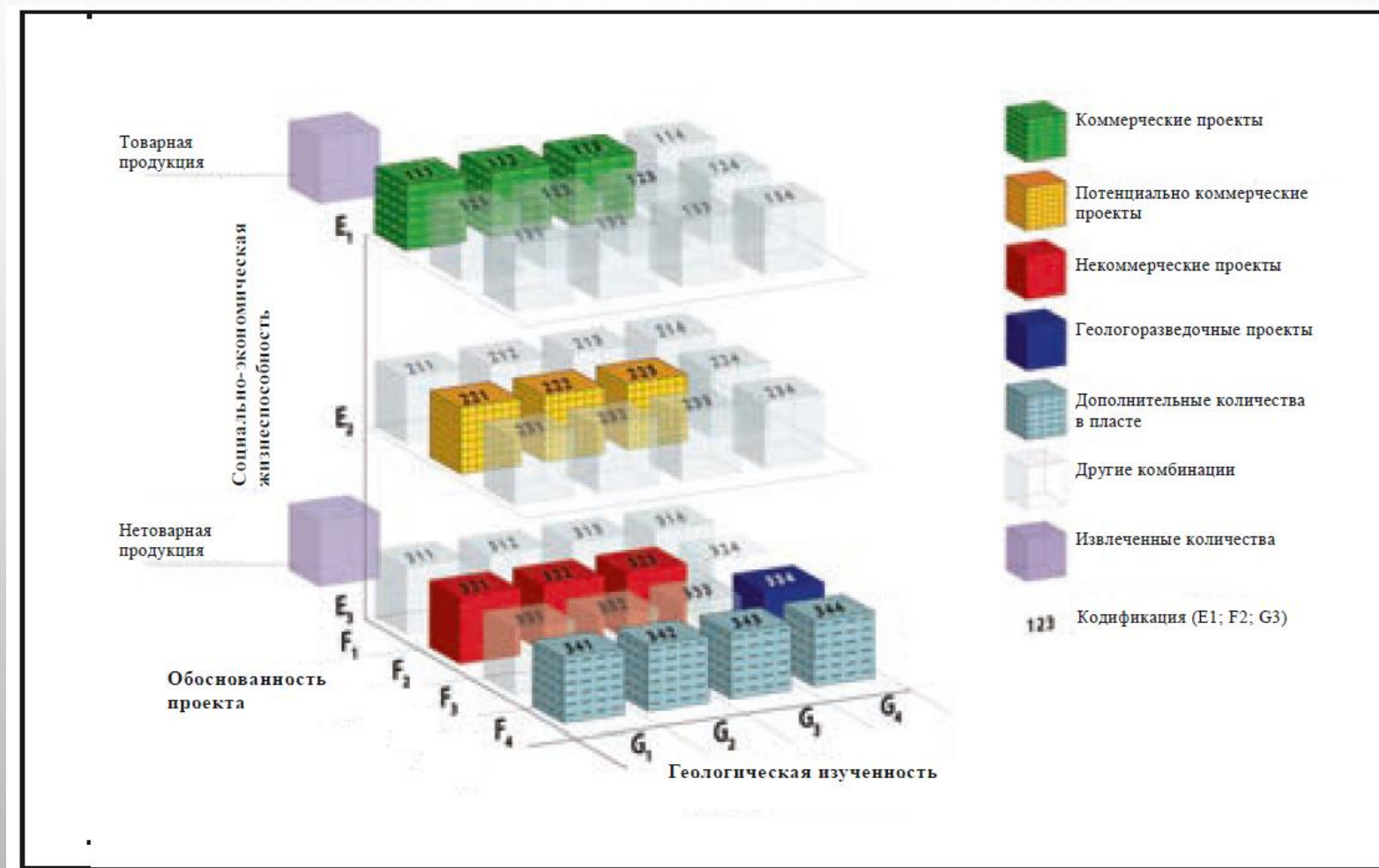


ТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ПРИМЕНЕНИЮ РКООН К ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ И МИНЕРАЛЬНЫМ РЕСУРСАМ В КАЗАХСТАНЕ

Авторы – Макажанов К.Х., Бабашев В.Н.

Рамочная классификация организации объединенных наций ископаемых энергетических и минеральных запасов и ресурсов 2009 года



Применение системы

РКООН-2009 применяется к ископаемым энергетическим и минеральным запасам и ресурсам, залегающим на поверхности или в недрах земли. Она разработана для удовлетворения в максимально возможной степени потребностей, связанных с составлением исследований по вопросам энергетического и минерального сырья, управлением ресурсами, корпоративными бизнес-процессами и со стандартами финансовой отчетности.

Категории и подкатегории

РКООН-2009 является универсальной системой, в которой количества классифицируются на основе трех фундаментальных критериев:

- I. Экономической и социальной жизнеспособности проекта (E)
- II. Статуса и обоснованности проекта освоения месторождения (F)
- III. Геологической изученностью (G).

Ось E - определяет степень благоприятности социальных и экономических условий для обеспечения коммерческой жизнеспособности проекта, которые включают рыночные цены и соответствующие юридические, нормативные, природоохранные и контрактные условия.

Ось F - определяет степень проработки исследований и принятых обязательств, необходимых для реализации планов горных работ или проектов разработки месторождений. Они охватывают область от ранних геологоразведочных работ, проведенных до подтверждения наличия месторождения или залежей, и до проекта, в соответствии с которым происходит добыча и продажа сырья; они отражают стандартные принципы управления производственно-сбытовой цепочкой.

Ось G - определяет степень достоверности геологической информации и возможность извлечения соответствующих количеств сырья.

Классы системы

Класс определяется однозначно путем выбора в каждом из трех критериев конкретной комбинации категорий или подкатегорий (или групп категорий/подкатегорий). Поскольку кодовые обозначения всегда следуют в одинаковом порядке (т.е. E; F; G), буквы можно опустить и сохранить только числа. Числовой код, определяющий класс, будет при этом одинаковым на всех языках, использующих арабские цифры – Унификация системы.

Сокращенный вариант системы РКООН-2009

Сокращенный вариант РКООН-2009, показывающий основные классы

Общее исходное количество сырья в пласте	Прошлая добыча	Добыча товарной продукции			
		Добыча нетоварной продукции ^a			
		Класс	Категории		
			E	F	G ^b
	Будущая добыча в промышленных проектах разработки или горных работ	Промышленные проекты ^c	1	1	1, 2, 3
	Возможная будущая добыча в условных проектах разработки или горных работ	Возможные промышленные проекты ^d	2 ^e	2	1, 2, 3
		Непромышленные проекты ^f	3	2	1, 2, 3
	Дополнительные количества в пластовых условиях, приуроченные к разведанным месторождениям ^g		3	4	1, 2, 3
	Возможная будущая добыча при успешной геологоразведочной деятельности	Геологоразведочные проекты	3	3	4
	Дополнительные количества в пластовых условиях, приуроченные к возможным залежам ^g		3	4	4

Классы и подклассы системы РКООН-2009

Классы и подклассы РКООН–2009, определяемые подкатегориями^a

Классы РКООН, определяемые категориями и подкатегориями						
Общее исходное количество продукта в пласте	Извлеченные количества	Товарная продукция				
		Нетоварная продукция				
	Класс		Подкласс	Категории		
				E	F	G
	Известное месторождение	Коммерческие проекты	Добывающие	1	1.1	1, 2, 3
			Утвержденный к разработке	1	1.2	1, 2, 3
			Обоснованный для разработки	1	1.3	1, 2, 3
		Возможные коммерческие проекты	Ожидающий разработки	2 ^b	2.1	1, 2, 3
			Разработка задержана	2	2.2	1, 2, 3
		Некоммерческие проекты	Разработка не выяснена	3.2	2.2	1, 2, 3
			Разработка не жизнеспособна	3.3	2.3	1, 2, 3
		Дополнительные количества в пласте		3.3	4	1, 2, 3
	Потенциальное месторождение	Геолого-разведочные проекты	[Подклассы не определены] ^c	3.2	3	4
		Дополнительные количества в пласте		3.3	4	4

Определение категорий запасов и ресурсов в системе классификации республики Казахстан

Рисунок 2. Поэтапное изучение недр на основе проектного управления



Дополнительно введенные категории запасов для сопоставления с РКООН

Запасы (А*, В*, С1*; А**, В**, С1**)

Технически извлекаемые, но нерентабельные для извлечения в текущих экономических условиях запасы углеводородов категорий А, В, С1 обозначаются как **А*, В*, С1***. Запасы со знаком «*» определяются как часть технически извлекаемых запасов, нерентабельных для извлечения на текущий момент. Они рассчитываются вычитанием рентабельно извлекаемых запасов из технически извлекаемых запасов. Технически извлекаемые и рентабельные извлекаемые запасы определены в каждом проекте разработки.

Технически неизвлекаемые запасы обозначаются как **А**, В**, С1**, С2****. В классификации РКООН они отнесены к «Дополнительным количествам в пласте». В классификации РК такой категории запасов как «Дополнительные количества в пласте» нет, но есть геологические запасы и технически извлекаемые запасы. Запасы любой категории со знаком «**» являются результатом вычитания технически извлекаемых запасов из геологических запасов этой же категории.

Извлекаемые запасы нефти, газа, конденсата и попутных полезных компонентов для залежей (месторождений), находящихся в разработке (А, В, С1), определяются в результате технико-экономических расчетов для рекомендуемого варианта разработки, утвержденного в установленном порядке, в соответствии с КИН, КИГ, КИК, рассчитанными в проектом технологическом документе на разработку залежей (месторождений) за рентабельный период разработки.

Для месторождений, находящихся в разведке (С1 и С2), расчет извлекаемых запасов нефти, газа и конденсата осуществляется в Проекте пробной эксплуатации месторождений (залежей), утвержденном в установленном порядке, и в соответствии с экспертными оценками или упрощенными статистическими методами определения коэффициентов извлечения (эмпирические методы, покоэффициентный метод, метод аналогий).

Сопоставление классификации РК и РКООН по степени геологической изученности (ось G)

В Классификации РК выделяется нерентабельная часть запасов залежи. Запасы со значком «*»: А*, В*, С1* и запасы со значком «**» относятся к тем же категориям по оси G, что и запасы без знаков «*» и «**». т.е. геологическая достоверность неизвлекаемых запасов такая же, как и достоверность извлекаемых запасов по любой категории.

Та же логика применима и к технически неизвлекаемым запасам А**, В**, С1** и С2**.

	Категория РКООН	Категория РК
G1	Объемы месторождения, которые можно оценить с высокой степенью достоверности	А, В, С1, А*, В*, С1*, А**, В**, С1**
G2	Объемы месторождения, которые можно оценить со средней степенью достоверности	С1, С2 (соотношение 50 на 50 %)
G3	Объемы месторождения, которые можно оценить с низкой степенью достоверности	С1 < 50%, С2 > 50%
G4	Оцененные объемы, отнесенные к потенциальному месторождению, которые основаны на косвенных доказательствах	С3, D0

Сопоставление классов и категорий классификации РК и РКООН
по осям Е (социально-экономическая зрелость), F (стадия технической реализации) и
G (геологическая изученность).

	Категории Классификации РК	Категории РКООН			Классы РКООН
Открытые	A,B,C1	E1	F1	G1, G2, G3	Коммерческие проекты
	C1,C2	E2	F2	G1, G2, G3	Потенциально коммерческие проекты
	C1,C2	E3	F2, F3	G1, G2, G3	Некоммерческие проекты
	A**, B**; C1**, C2** (Неизвлекаемые)	E3	F4	G1, G2, G3	Дополнительные количества в пласте
Неоткрытые	C3 D0,D1,D2	E3	F3	G4	Поисковые, региональные проекты
	C3, D0, D1,D2 (Неизвлекаемые)	E3	F4	G4	Дополнительные количества в пласте

Сопоставление матрицы в осях Е-Е с классами и категориями классификации РК

Класс	Подкласс	Код	Категории РК
Промышленные проекты	В разработке	1	A,B,C1
	Утвержденные для разработки	2	B,C1
	Обоснованные для разработки	3	C1(80%), C2(20%)
Потенциально промышленные проекты	Разработка ожидается	4	C1(50%), C2(50%)
	Разработка задерживается	5	C1 < 50%, C2 > 50%
Некоммерческие проекты	Разработка не выяснена	6	C1, C2
	Разработка не жизнеспособна	7	C1, C2
Дополнительное количество в пласте		11	A**, B**, C1**, C2**
	Готовый к открытию перспективный объект	8	C3
	Вероятный поисковый объект	9	D0
	Возможный поисковый объект	10	D1, D2
Дополнительное количество в пласте		11	C3, D0, D1, D2
По прогнозам будет добыто,но не будет продано		12	

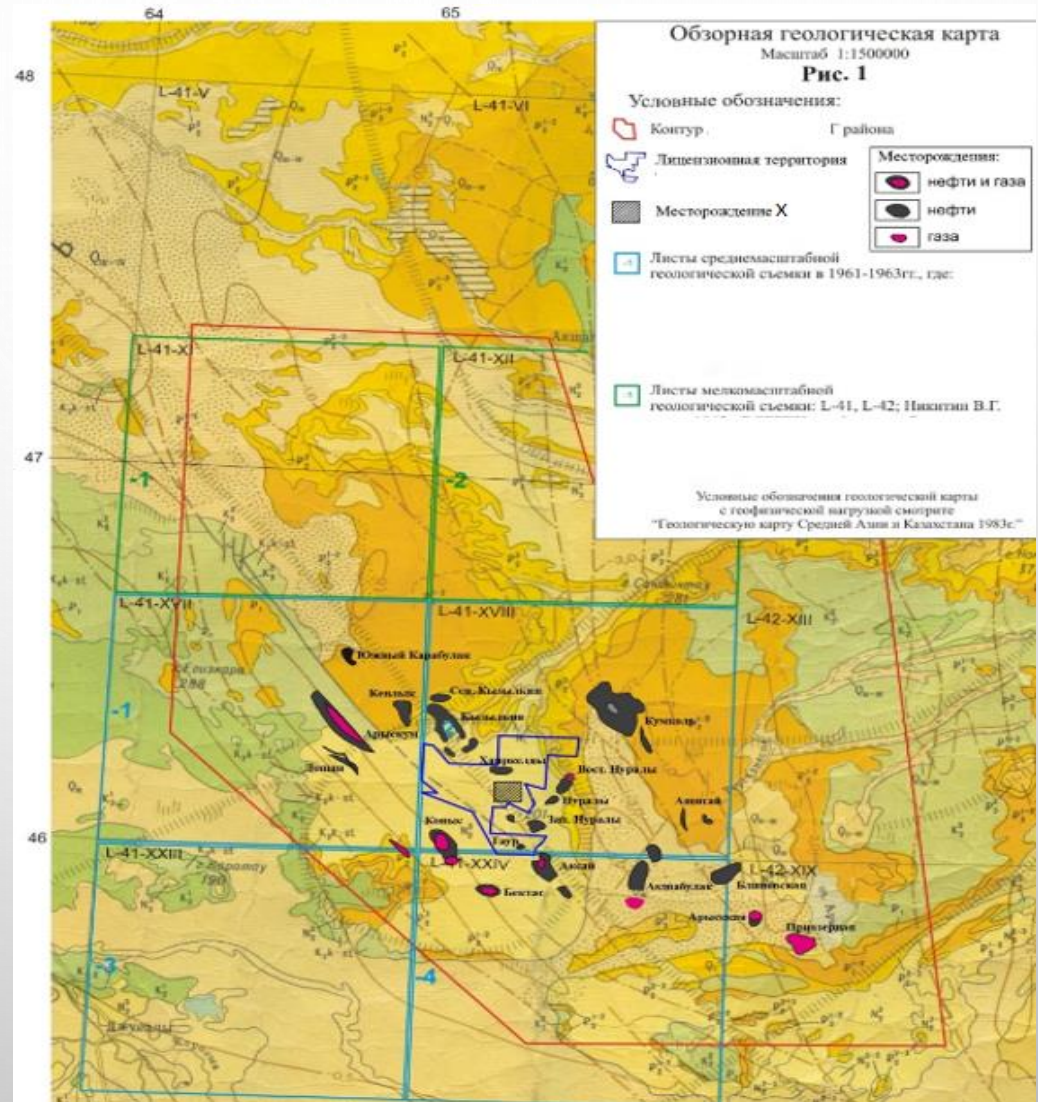
	F1.1	F1.2	F1.3	F2.1	F2.2	F2.3	F3	F3	F4
E1.1	1	2	3	4					
E1.2	1	2	3						
E2			4	4	5				
E3.1		12	12	12	12	12			
E3.2			6	6	6		8	9	10
E3.3					7	7			11

Месторождение X

В административном отношении месторождение X расположено в Кызылординской области республики Казахстан.

В географическом отношении месторождение находится в юго-западной части Торгайского прогиба.

Исходя из региональной номенклатуры продуктивных горизонтов на месторождении X выявлены залежи нефти в отложениях нижнего неокома K_{1nc1} (горизонты: М-II-1; М-II-2; М-II-3) и в верхней юре $j3$ (горизонты Ю-0-1, Ю-0-2, Ю-0-3, Ю-0-4, Ю-I).



В 2019 году составлен отчёт «Пересчёт запасов нефти месторождения X по состоянию на 02.01.2019».

Начальные геологические и извлекаемые запасы нефти утверждены по классификации ГКЗ РК в следующих количествах и по категориям:

В - 929 тыс. т. геологические, в том числе извлекаемые 346 тыс. т.,

C_1 - 2064 тыс. т геологические, в том числе извлекаемые 741 тыс. т.

C_2 - 316 тыс. т. геологические, в том числе извлекаемые 92 тыс. т.

Суммарная добыча нефти на месторождении X по состоянию на 02.01.2019 составила 315 тыс. тонн.

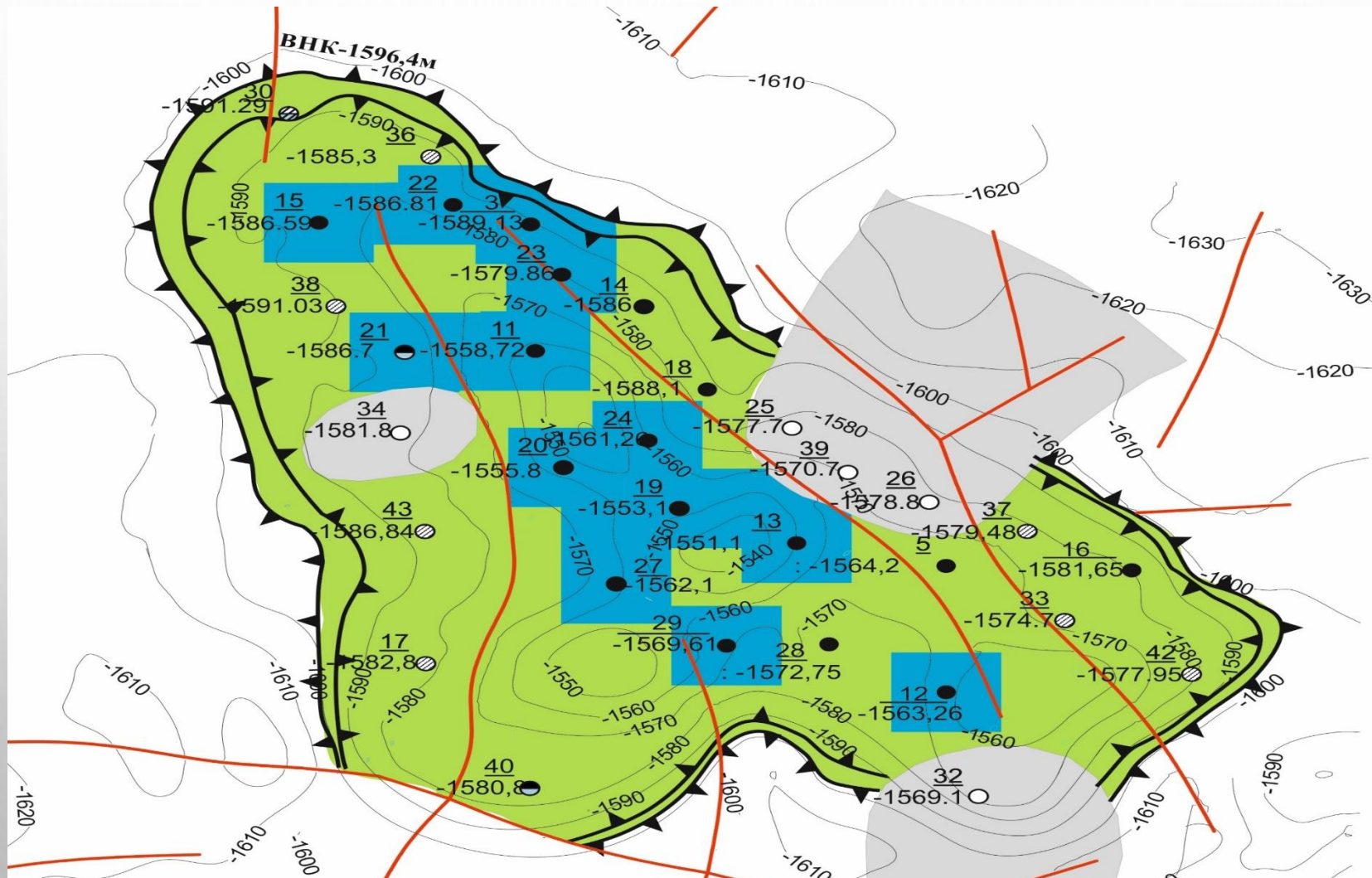
Месторождение X по состоянию на 02.01.2019 остаточные извлекаемые запасы нефти, подсчитанные по классификации ГКЗ РК составляют:

категориям В+ C_1 2676 тыс. тонн,

категории C_2 – 89 тыс. тонн.

По величине извлекаемых запасов нефти, согласно классификации ГКЗ РК, месторождение X относится к категории мелких с запасами до 3 млн.т.

(объект I разработки)



Структурная карта по кровле коллектора продуктивного горизонта Ю-0-3 (объект II разработки)



Этапы освоения месторождения X и их классификация по РКООН – 2009

Поисковый этап

Ось Е. Результаты работ, проведённых на поисковом этапе согласно техническому проекту на выполнение полевых сейсмических исследований в модификации 3D (90 км²) и проекта поисковых работ на приращиваемых территориях не позволили определить экономическую целесообразность добычи нефти из-за недостатка информации.

*Поэтому экономическую целесообразность добычи нефти и сбыта на поисковом этапе можно классифицировать по ркоон-2009 по подкатегории **E3.2**.*

Ось F. После реализации «проекта поисковых работ» месторождение не было доразведано и для обоснования коммерческой добычи требовались дополнительные исследования и время поэтому по РКООН-2009 обоснованность проекта (ось F) соответствует подкатегории **F2.2**.

Ось G. Выполненный по «проекту поисковых работ» 2011 года дополнительный объём сейсморазведочных работ 3D и бурение скважин привело к открытию месторождения X. Оперативный подсчёт запасов, выполненный без технико-экономического обоснования коэффициента извлечения нефти позволяет отнести геологическую изученность и уверенность в оценках к категории **G3** по РКООН-2009, так как извлекаемые количества оценены с низкой степенью достоверности.

Результаты работ поискового этапа можно классифицировать по РКООН как **E3.2; F2.2; G3**.

Разведочный этап

Ось Е. Результаты пробной эксплуатации месторождения X позволили предположить рентабельную добычу и сбыт нефти в обозримом будущем.

*Экономическую целесообразность добычи нефти и сбыта по проекту пробной эксплуатации можно классифицировать по ркоон-2009 по категории **E.2**.*

Ось F. Задачи, поставленные в проекте пробной эксплуатации реализованы. Был получен необходимый объём информации позволивший провести первый подсчёт запасов с технико-экономическим обоснованием коэффициентов извлечения нефти (ТЭО КИН). Расчёты ТЭО КИН подтвердили необходимость составления технологической схемы разработки и реализации проекта в обозримом будущем.

*Исходя из вышеизложенного, согласно классификации ркоон-2009 обоснованность проекта (ось F) соответствует подкатегории **F2.1**.*

Ось G. Целью проведения пробной эксплуатации является уточнение исходных геолого-промысловых данных для подсчета запасов и составления технологической схемы разработки. Отчёт по подсчёту запасов, выполненный по результатам пробной эксплуатации стал основой для составления технологической схемы разработки месторождения X. *Результаты реализации проекта пробной эксплуатации позволяют отнести геологическую изученность и уверенность в оценках по РКООН-2009 к категории **G2**.*

Результаты работ разведочного этапа можно классифицировать по РКООН как **E2; F2.1; G2**.

Разработка месторождения

Ось Е. Промышленная добыча нефти на месторождении X проводится на основании 2-х проектов «технологической схемы разработки...» и проект а «анализ разработки месторождения X». По состоянию на 02.01.2019 года экономическую целесообразность добычи и сбыта нефти за время промышленной разработки можно классифицировать по РКООН-2009 по категориям и подкатегориям **E1.1** и **E2**.

Ось F. По состоянию на 02.01.2019 года большая часть площади месторождения разбурена эксплуатационными скважинами и ведётся промышленная добыча нефти согласно утверждённым проектным документам. Учитывая вышеизложенное, обоснованность проекта по классификации РКООН-2009 следует отнести к подкатегориям **F1.1**, **F1.2** и **F1.3**.

Ось G. Начало промышленной разработки месторождения позволило провести дополнительные исследования по вновь пробуренным скважинам, углубить изученность залежей нефти. В 2019 году выполнен пересчёт запасов нефти месторождения X по состоянию на 02.01.2019 года, где произошло уточнение запасов и категорий.

Запасы нефти месторождения x по состоянию изученности на 02.01.2019 составили по категориям:

$B+C_1$ – 2993 тыс.т геологические, в том числе извлекаемые – 1087 тыс. т;

C_2 – 316 тыс.т геологические, в том числе извлекаемые – 92 тыс. т.

По состоянию на 02.01.2019 года на месторождении X геологическую изученность и уверенность в оценках по РКООН-2009 можно отнести к категориям **G1+2**.

Запасы нефти по состоянию на 02.01.2019 года месторождения X по трём основным осям (критерии) E, F, G по РКООН-2009 можно классифицировать как **E1.1, E2, F1.1, F1.2, F1.3, G1+2**. Запасы нефти промышленных категорий $B+C_1$ соответствуют категориям и подкатегориям **E1.1, F1.1, F1.2, G1** по РКООН-2009.

Запасы нефти оценочной категорий C_2 соответствуют категориям и подкатегориям **E2, F1.3, G2** по РКООН-2009.

Сопоставление оси F РКООН с классами и категориями классификации РК

Запасы нефти промышленных категорий $B+C_1$ соответствуют категориям и подкатегориям **E1.1**, **F1.1**, **F1.2** по РКООН-2009.

	F1.1	F1.2	F1.3	F2.1	F2.2	F2.3	F3	F3	F4
E1.1	1	2							
E1.2									
E2			4						
E3.1									
E3.2									
E3.3									

Запасы нефти оценочной категории C_2 соответствуют категориям и подкатегориям **E2**, **F1.3** по РКООН-2009.

Запасы нефти

Класс	Подкласс	Код	Категории РК
Промышленные проекты	В разработке	1	B, C1
	Утвержденные для разработки		
	Обоснованные для разработки		
Потенциально промышленные проекты	Разработка ожидается	4	C2
	Разработка задерживается		

Количественная оценка ресурсов РКООН

Разработка месторождения X рассматривается как один проект.

Суммарные количества (нефть):

	РК	РКООН_2009	Тыс. тонн
Извлекаемые	B	E1.1, F1.1, G1	346
Извлекаемые	C1	E1.1, F1.2, G1	741
Извлекаемые	C2	E2, F1.3, G2	92
Всего извлекаемые	B+C1+C2	E1.1, E1.2, E2, F1, G1+G2	1179
Не извлекаемые	B*+C1*+C2*	E3.3, F4, G1+G2	2130

Суммарные количества (попутный нефтяной газ):

$$\Gamma\Phi = 109 \text{ м}^3/\text{т}$$

	РК	РКООН_2009	млн. м ³
Извлекаемые	B	E1.1, F2.2, G1	38
Извлекаемые	C1	E1.2, F2.2, G1	81
Извлекаемые	C2	E2, F2.2, G2	10
Всего извлекаемые	B+C1+C2	E1.1, E1.2, E2, F2.2, G1+G2	129
Не извлекаемые	B*+C1*+C2*	E3.3, F4, G1+G2	232