

| ОБЩЕСТВО ИНЖЕНЕРОВ-НЕФТЯНИКОВ (SPE) | ВСЕМИРНЫЙ НЕФТЯНОЙ СОВЕТ (WPC) | АМЕРИКАНСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ГЕОЛОГОВ-НЕФТЯНИКОВ (AAPG) |
| ОБЩЕСТВО ИНЖЕНЕРОВ ПО ОЦЕНКЕ ЗАПАСОВ НЕФТИ И ГАЗА (SPEE) | ОБЩЕСТВО ГЕОФИЗИКОВ-РАЗВЕДЧИКОВ (SEG) |
| ОБЩЕСТВО ПЕТРОФИЗИКОВ И ИНТЕРПРЕТАТОРОВ КАРОТАЖНЫХ ДИАГРАММ (SPWLA) |
| ЕВРОПЕЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ГЕОЛОГОВ И ИНЖЕНЕРОВ (EAGE) |

ПРИНЦИПЫ И ОСНОВЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ РЕСУРСОВ PRMS

А.ШПИЛЬМАН
МОСКВА, 2021

ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПРИНЦИП КЛАССИФИКАЦИИ PRMS

Процесс оценки запасов в PRMS включает:

- Определение **проекта** (проектов) добычи, связанных с одной или несколькими залежами. PRMS является проектно-ориентированной системой (project-oriented).
Проект – главный элемент, рассматриваемый при классификации ресурсов в PRMS
- Оценку начальных геологических ресурсов УВС (PIIP) и той их части, что может быть добыта в рамках каждого **проекта**
- Классификацию **проекта** по степени зрелости (maturity) и шансу на коммерциализацию



Чистые извлекаемые ресурсы (Net Recoverable Resources) – количества УВС, определяемые для каждого проекта. Это часть будущей добычи, соответствующая причитающейся доле собственности

ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПРИНЦИП КЛАССИФИКАЦИИ PRMS

- Общее понятие «**Ресурсы**» в классификации PRMS обозначает все количества УВ, залегающие в недрах или на поверхности, включая открытые, неоткрытые и уже добытые количества. Ресурсы включают все виды УВС - традиционные и нетрадиционные

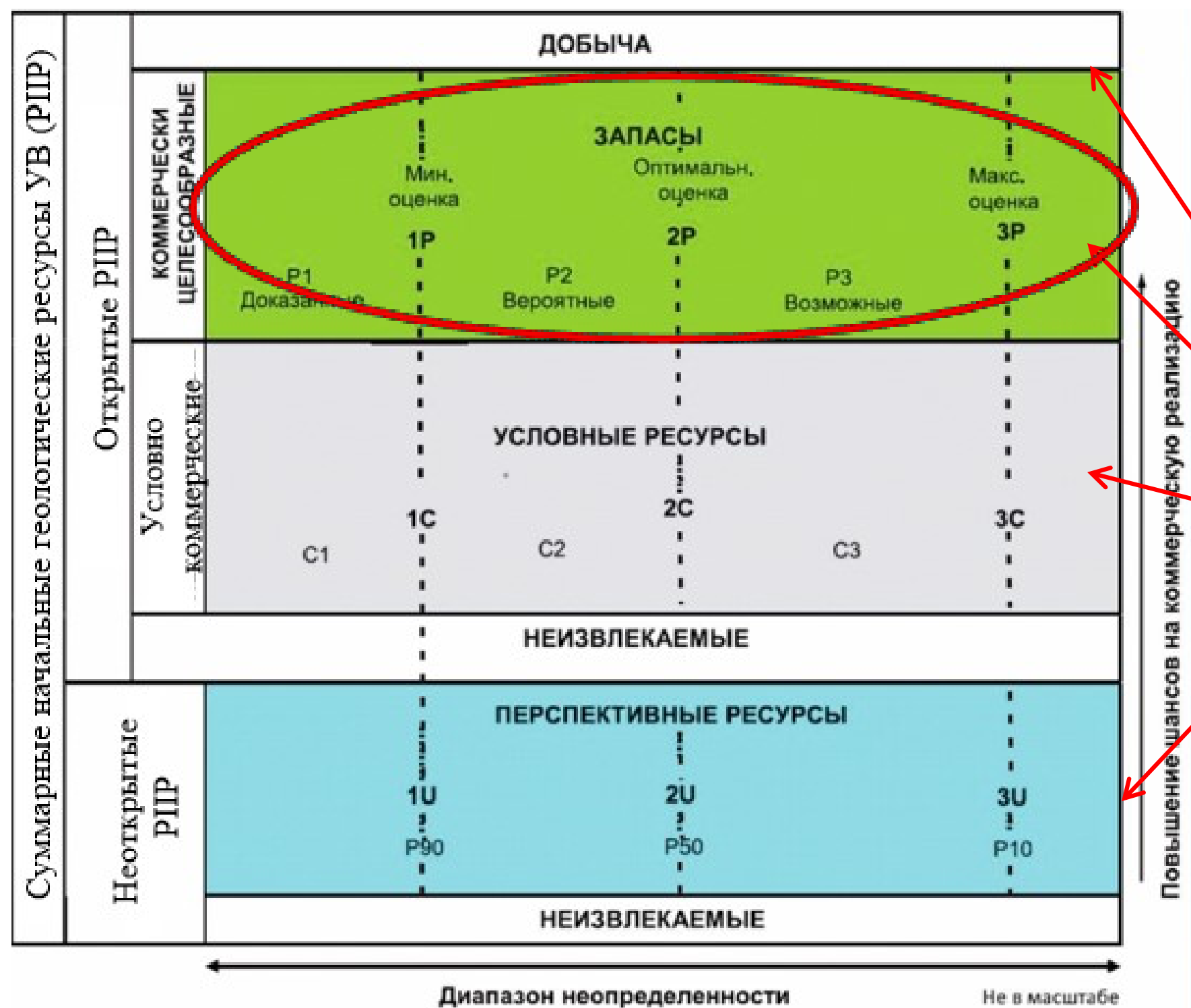
- Проект** – конкретное действие или совокупность действий, связанных с разработкой залежи УВС, и решения, принимаемые с целью доведения зрелости ресурсов УВС до уровня Запасов

- На каждой залежи может реализовываться несколько проектов разработки. Для каждого проекта составляется прогноз добычи некоторой части общих начальных количеств УВ в пласте. Это и является сутью понятия «Запасы» в PRMS

- Для каждого **проекта** должен быть присвоен подкласс по уровню зрелости, в рамках которого принимается решение о реализации проекта или отказе от него

ПОНЯТИЕ ЗАПАСОВ В СИСТЕМЕ КЛАССИФИКАЦИИ PRMS

- PRMS задает критерии для классификации запасов и ресурсов УВ
- Установление факта открытия служит для разделения ресурсов на перспективные (Prospective Resources) и условные (Contingent Resources)
- Ресурсы разделяются на извлекаемые (прогнозная добыча) и неизвлекаемые. Суммарно с добычей они определяют геологические запасы (PIIP)
- Проект рассматривают с точки зрения его зрелости для отнесения его к классу Коммерчески целесообразные или Коммерчески нецелесообразные



Запасы являются количествами УВС, относящимися к проектам, имеющим максимальные шансы на рентабельную реализацию

Извлекаемые ресурсы в PRMS делятся на **классы**

- Запасы
- Условные ресурсы
- Перспективные ресурсы

ПОНЯТИЯ ЗАПАСОВ И РЕСУРСОВ В PRMS

Запасы – это количества УВ, которые предполагается рентабельно извлечь в результате реализации проектов разработки на известных залежах при определенных предполагаемых условиях с определенной даты

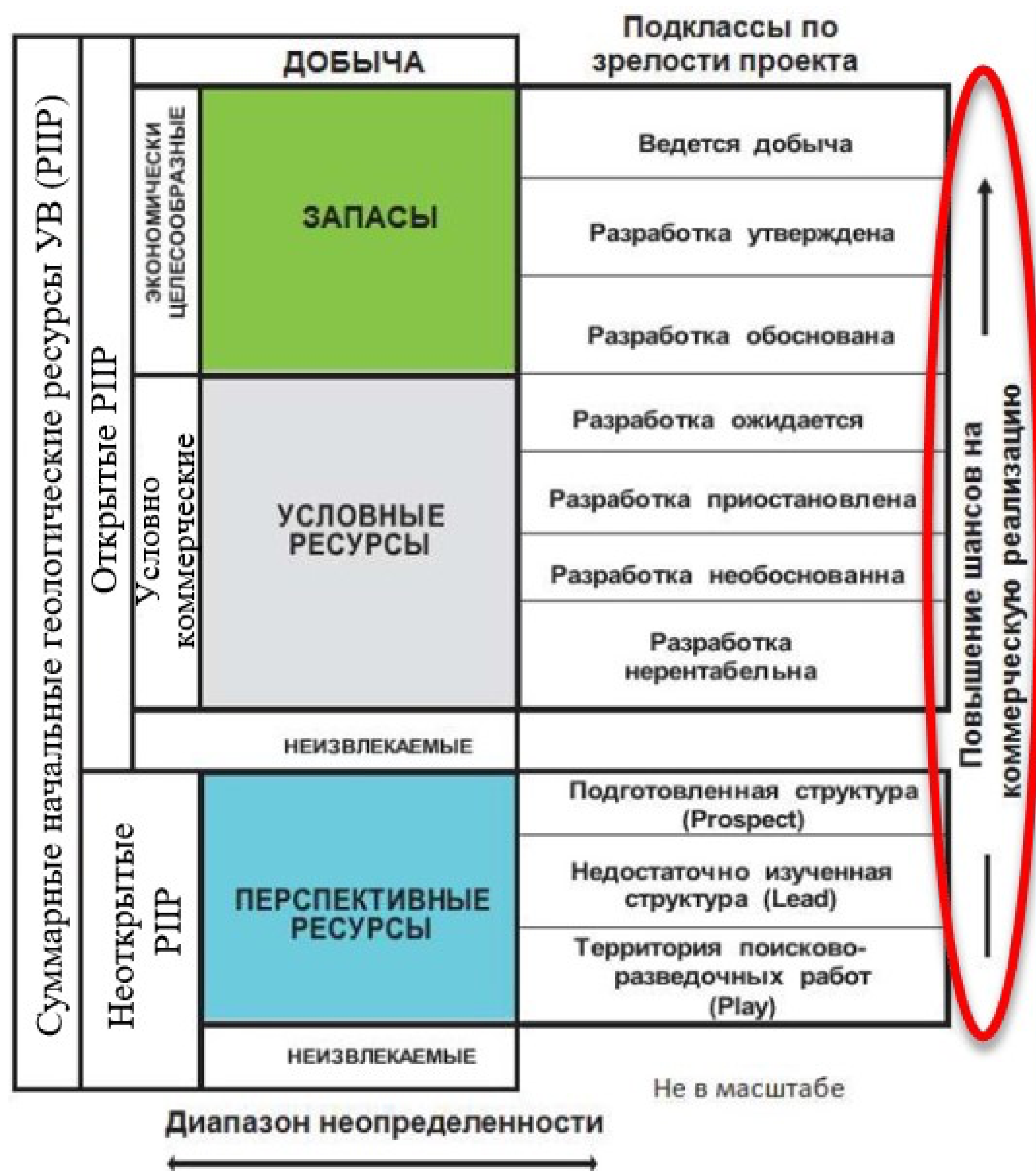
Запасы должны удовлетворять четырем критериям:

- быть открытыми
- извлекаемыми
- рентабельными
- остаточными (на дату оценки)

Условные ресурсы – это количества УВ, потенциально извлекаемые из открытых залежей на дату оценки при реализации проекта разработки, который не считается в настоящее время коммерчески целесообразным из-за наличия одного или нескольких условных ограничений

Перспективные ресурсы – это количества УВ, определяемые на дату оценки как потенциально извлекаемые из неоткрытых залежей в результате реализации будущих проектов разработки

ЗРЕЛОСТЬ ПРОЕКТОВ В КЛАССИФИКАЦИИ PRMS. КЛАССЫ И ПОДКЛАССЫ ПРОЕКТОВ



В PRMS проекты должны классифицироваться на основании «зрелости» проекта и быть разделены на 3 класса: Перспективные ресурсы, Условные ресурсы, Запасы

Каждый из классов разбивается на подклассы согласно «зрелости» проекта. Наименьший уровень проекта – это Play, наивысший уровень - Добыча

ЗРЕЛОСТЬ ПРОЕКТОВ В КЛАССИФИКАЦИИ PRMS

Подкласс проекта разработки и соответствующих ему извлекаемых количеств УВ определяют в соответствии со степенью зрелости проекта и бизнес-решениями (действиями), которые необходимы для его продвижения к стадии промышленной добычи

ПОЛУЧЕННЫЕ ПОДКЛАССЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТ



КАЧЕСТВЕННО

с помощью описания зрелости проекта



КОЛИЧЕСТВЕННО

оценивая вероятности достижения проектом стадии «Коммерчески целесообразный» и начала добычи

ПОДКЛАССЫ ПРОЕКТОВ ПО ЗРЕЛОСТИ В КЛАССИФИКАЦИИ PRMS

КЛАСС	ПОДКЛАСС	УРОВЕНЬ ЗРЕЛОСТИ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПЕРЕХОДА В СЛЕДУЮЩИЙ ПОДКЛАСС
ЗАПАСЫ	Ведется добыча	Проект находится в стадии добычи или готов к добыче и реализации УВС
	Разработка утверждена	Проект одобрен руководством компании и партнерами как рентабельный, имеется твердое намерение приступить к разработке, капитальные средства выделены, нет ограничений со стороны официальных органов по согласованию
	Разработка обоснована	Принято окончательное инвестиционное решение, проект по оценкам рентабелен. Есть уверенность, что все согласования будут получены без задержек. Если реализация проекта не ожидается, он переводится в Условные ресурсы
УСЛОВНЫЕ РЕСУРСЫ	Разработка ожидается	Планируемые к реализации проекты на открытых залежах. Проводятся активные исследования и технико-экономические расчеты для обоснования рентабельной разработки, в ближайшее время планируются конкретные действия (напр., бурение)
	Разработка приостановлена	Открытая залежь, на которой работы по проекту приостановлены и/или обоснование рентабельной разработки откладывается надолго
	Разработка не обоснована	Открытая залежь, на которой проводятся оценочные работы по проекту. Недостаточно имеющейся информации для обоснования рентабельной разработки. Должны проводиться дальнейшие оценки и анализ в направлении повышения степени зрелости проекта
	Разработка нерентабельна	Открытая залежь, по которой имеются условные ограничения, из-за которых отсутствуют планы разработки или накопления дополнительных данных в связи с ограниченным коммерческим потенциалом

ПОДКЛАССЫ ПРОЕКТОВ ПО ЗРЕЛОСТИ В КЛАССИФИКАЦИИ PRMS

↑
ЗРЕЛОСТЬ ПРОЕКТА

КЛАСС	ПОДКЛАСС	УРОВЕНЬ ЗРЕЛОСТИ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПЕРЕХОДА В СЛЕДУЮЩИЙ ПОДКЛАСС
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕСУРСЫ	Подготовленная структура (Prospect)	Проект связан с потенциальным скоплением УВ, не вскрытым скважинами. Достаточно хорошо изучен для проведения бурения
	Недостаточно изученная структура (Lead)	Проект связан с потенциальной залежью, которая изучена недостаточно. Требуется продолжить сбор данных и анализ
	Территория поисково-разведочных работ (Play)	Проект связан с перспективной группой возможных коммерчески рентабельных поисково-разведочных проектов. Требуется продолжить сбор данных

СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ ПРОЕКТА

Извлекаемые количества по проекту классифицируют как **Запасы**, если проект является **рентабельным**.

В зависимости от необходимого финансирования, технического состояния скважин и соответствующих объектов обустройства в рамках проекта разработки залежи **Запасы могут быть отнесены к следующим категориям:**

- **Разбуренные Запасы (Developed Reserves)*** – количества УВ, которые планируется извлечь с помощью существующих скважин и объектов обустройства
 - **Разбуренные Добываемые Запасы (Developed Producing Reserves)** – количества УВ, которые планируется извлечь из интервалов заканчивания, которые перфорированы на дату оценки и дают добычу
 - **Разбуренные Недобываемые Запасы (Developed Non-Producing Reserves)** – включают запасы неперфорированных и законсервированных скважин, для освоения которых потребуются сравнительно небольшие затраты
- **Неразбуренные Запасы (Undeveloped Reserves)*** – количества УВ, которые планируется извлечь с привлечением будущих крупные затраты (сопоставимые с бурением новой скважины)

*эксплуатационными скважинами

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОЕКТА

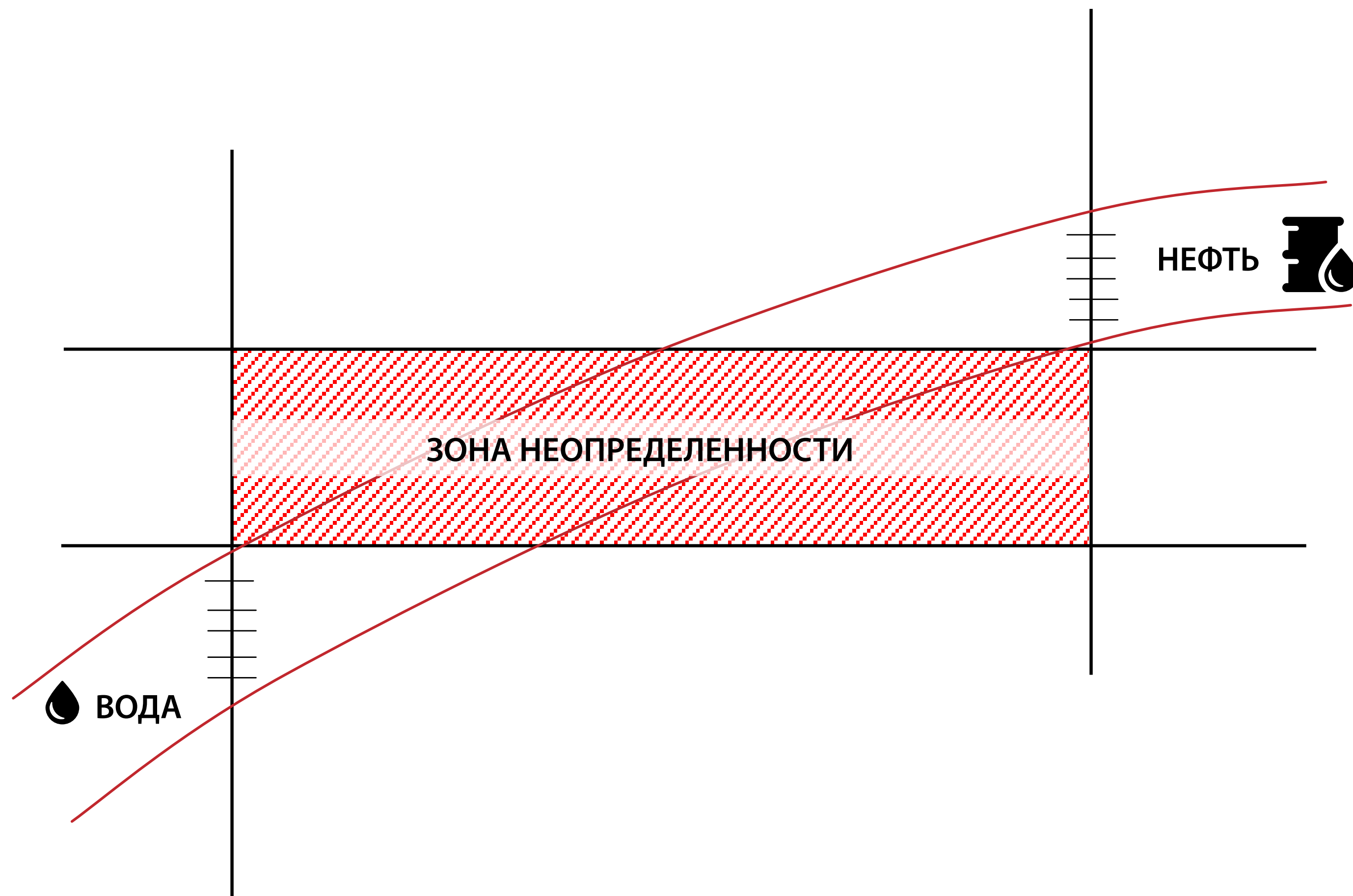
Условные ресурсы можно разделить исходя из принятых в оценке будущих условий и их влияния на рентабельность на две группы:

- **Экономически эффективные Условные ресурсы (Economically Viable Contingent Resources)** – количества УВ, связанные с технически реализуемыми проектами, для которых поток денежных средств при прогнозируемых будущих условиях положителен, но которые не являются Запасами, т.к. не отвечают коммерческим условиям
- **Экономически неэффективные Условные ресурсы (Economically Not Viable Contingent Resources)** – количества УВ, связанные с проектами разработки, которые согласно прогнозируемым условиям не будут давать положительного потока денежных средств
- Экономическое состояние может быть **Неопределенным** – если степень изученности проекта недостаточна и слишком рано определять денежный поток проекта

При проведении экономического анализа с целью рассмотреть Коммерческую целесообразность проекта **обычно используют прогноз добычи по Оптимальной оценке (P50)**. Допускается использовать Минимальную оценку (P10).

Может определяться отдельно или в сочетании с подклассами зрелости

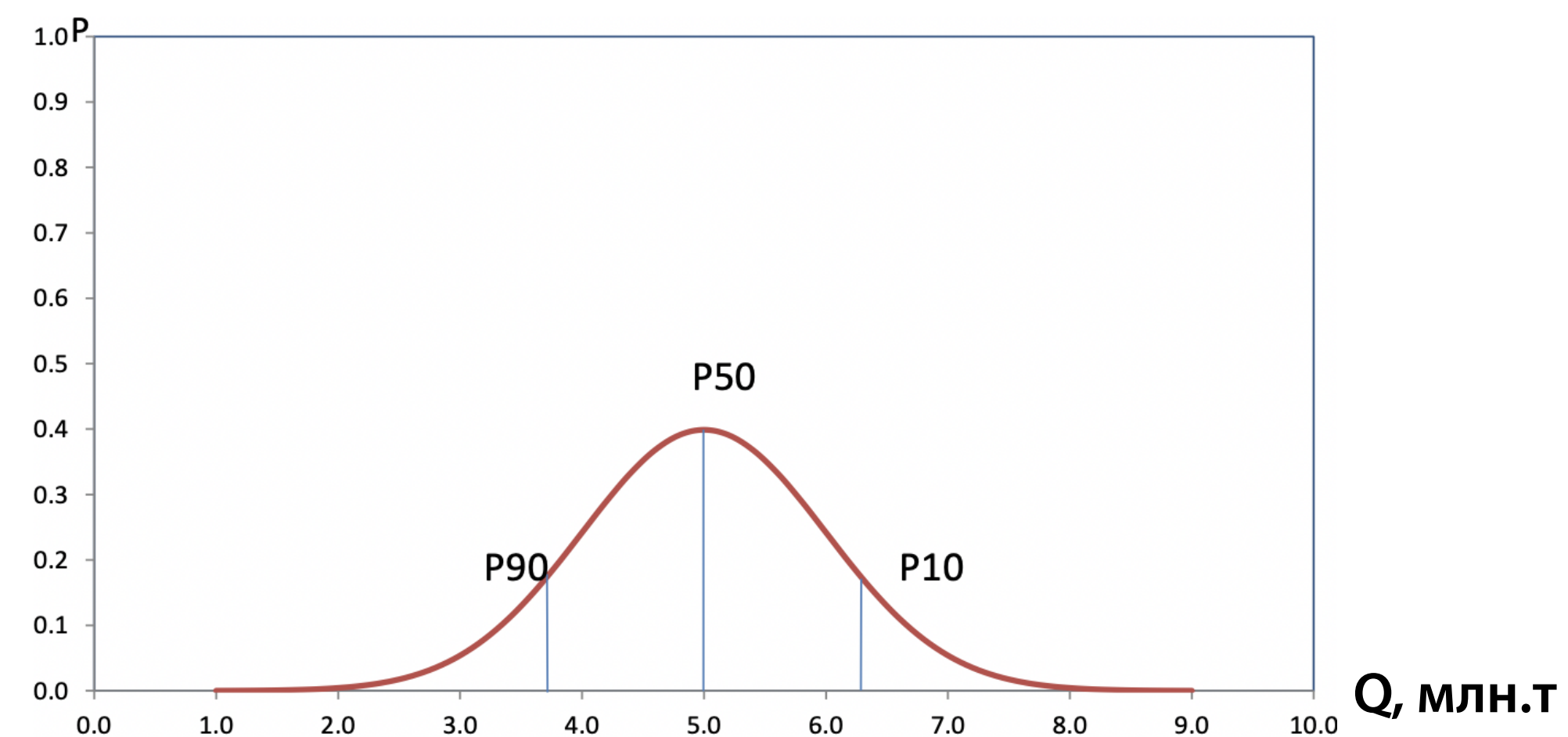
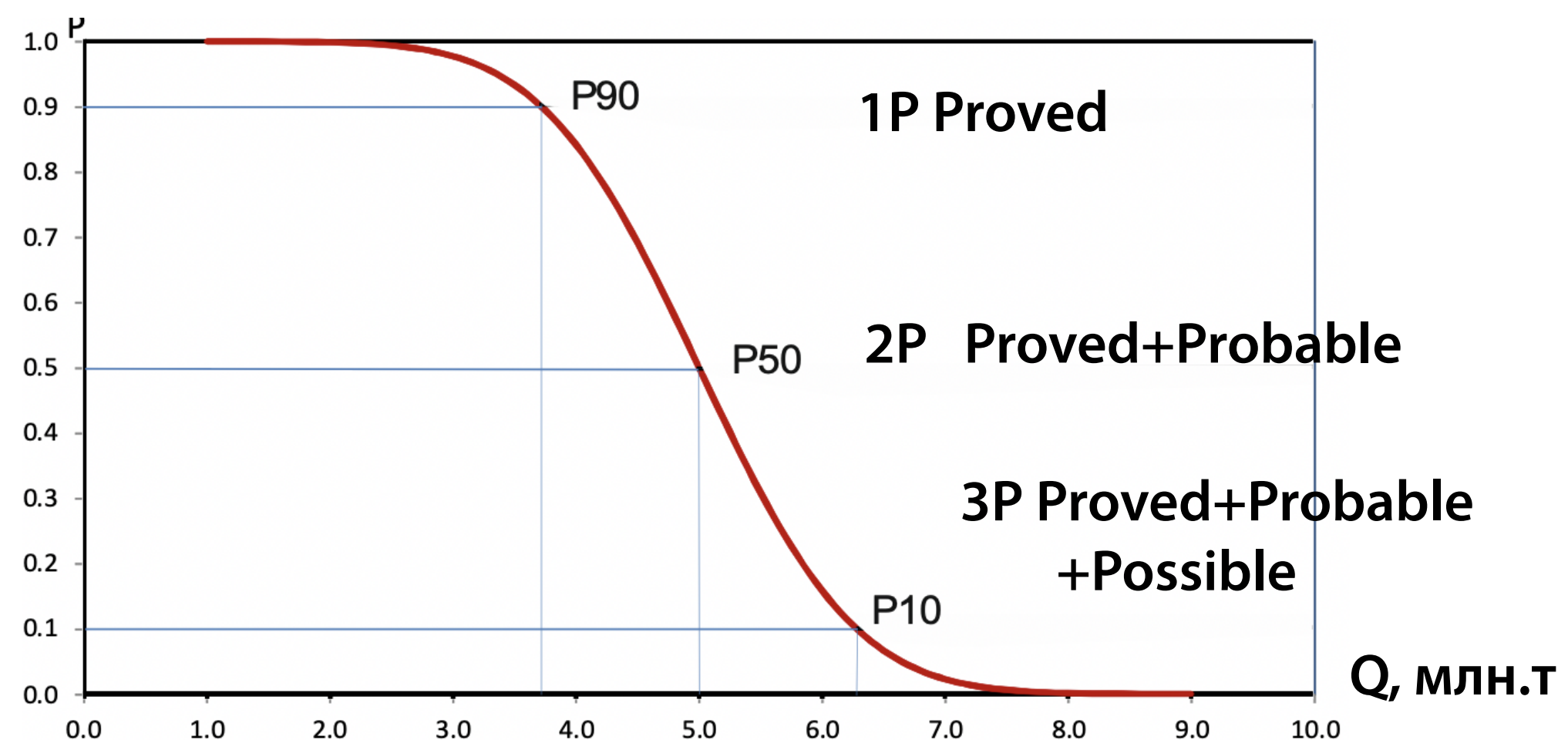
ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РЕСУРСОВ



ФАКТОРЫ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ:

- Общее остаточное количество УВ в залежи (геологические ресурсы)
- Техническая неопределенность относительно количества УВ, которое может быть извлечено при применении определенной технологии добычи в рамках проекта

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЗАПАСОВ



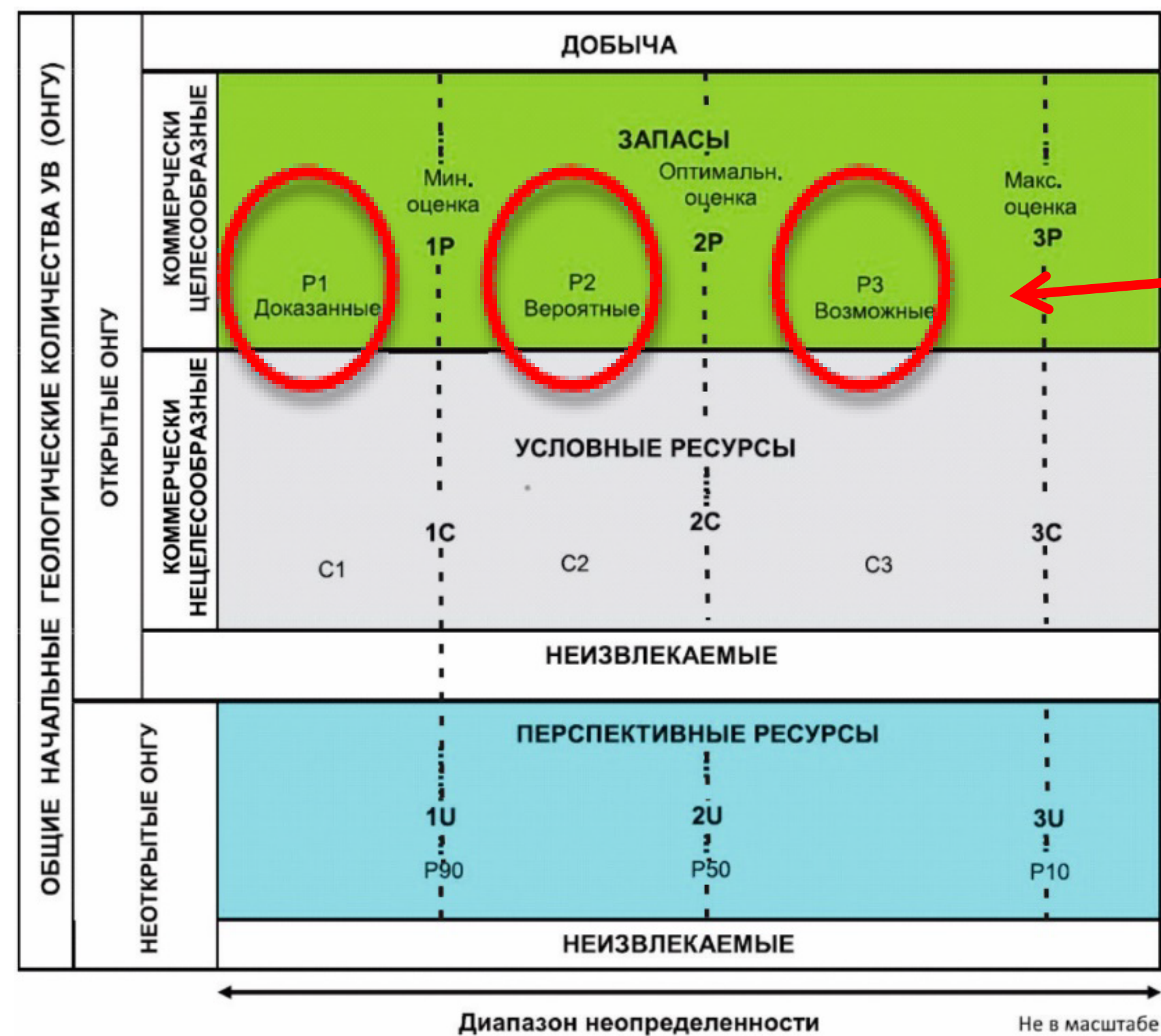
В СЛУЧАЕ, КОГДА ДИАПАЗОН НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ ПРЕДСТАВЛЕН В ВИДЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, РАССЧИТЫВАЮТ МИНИМАЛЬНУЮ (P90), ОПТИМАЛЬНУЮ (P50) И МАКСИМАЛЬНУЮ (P10) ОЦЕНКИ

Минимальная оценка (P90) означает, что есть 90%-ый шанс фактически извлечь количества равные или большие, чем это значение

Оптимальная оценка (P50) означает, что есть 50%-ый шанс фактически извлечь количества равные или большие, чем это значение

Максимальная оценка (P10) означает, что есть 10%-ый шанс фактически извлечь количества равные или большие, чем это значение

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ РЕСУРСОВ ПРОЕКТОВ В PRMS



Категории ресурсов PRMS
(1P, 2P, 3P; 1C, 2C, 3C; 1U, 2U, 3U)

В системе PRMS неопределенность оценки извлекаемых количеств УВ выражается с помощью диапазона результатов по категориям

Класс ресурсов отражает шансы на достижение коммерческого успеха проекта

Категория ресурсов отражает неопределенность в определении извлекаемых количеств по проекту

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ В PRMS

Диапазон неопределенности в потенциально извлекаемых количествах УВС может быть представлен в виде детерминированных сценариев либо вероятностных распределений

При использовании любого метода неопределенность оцениваемых извлекаемых количеств УВ повышается при удалении от зоны с доказанной продуктивностью

ТЕРМИНОЛОГИЯ

КЛАСС	ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ СЦЕНАРНЫЙ МЕТОД	ОБОЗНАЧЕНИЕ ИНКРЕМЕНТ	ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД
ЗАПАСЫ	Минимальная оценка	P1 (Доказанные)	1P (Минимальная оценка)
	Оптимальная оценка	P2 (Вероятные)	2P (Оптимальная оценка)
	Максимальная оценка	P3 (Возможные)	3P (Максимальная оценка)
УСЛОВНЫЕ РЕСУРСЫ	Минимальная оценка	C1	1C
	Оптимальная оценка	C2	2C
	Максимальная оценка	C3	3C
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕСУРСЫ	Минимальная оценка	-	1U
	Оптимальная оценка	-	2U
	Максимальная оценка	-	3U

ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ

При использовании детерминированного метода каждому параметру формулы подсчета запасов соответствует **одно значение**. В итоге получают **одно определенное значение** в результате оценки запасов или ресурсов.

ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ СЦЕНАРНЫЙ МЕТОД

- При его применении также получают Минимальную, Оптимальную и Максимальную оценки извлекаемых количеств УВ в рамках проекта, основанные на качественном рассмотрении относительной неопределенности.
- При выполнении оценки рассматривается полный диапазон значений каждого входного параметра, обоснованный имеющимися геологическими и инженерными данными, но для каждой вероятностной ресурсной категории (P10, P50, P90) выбирается один набор параметров, который считается наиболее подходящим для данной категории. Для каждого сценария получается единственное значение извлекаемого количества УВ.
- Таким образом, полученные в целом для проекта минимальная, оптимальная и максимальная оценки отражают неопределенности и учитывают ограничения относительно надежности, накладываемые на категории.

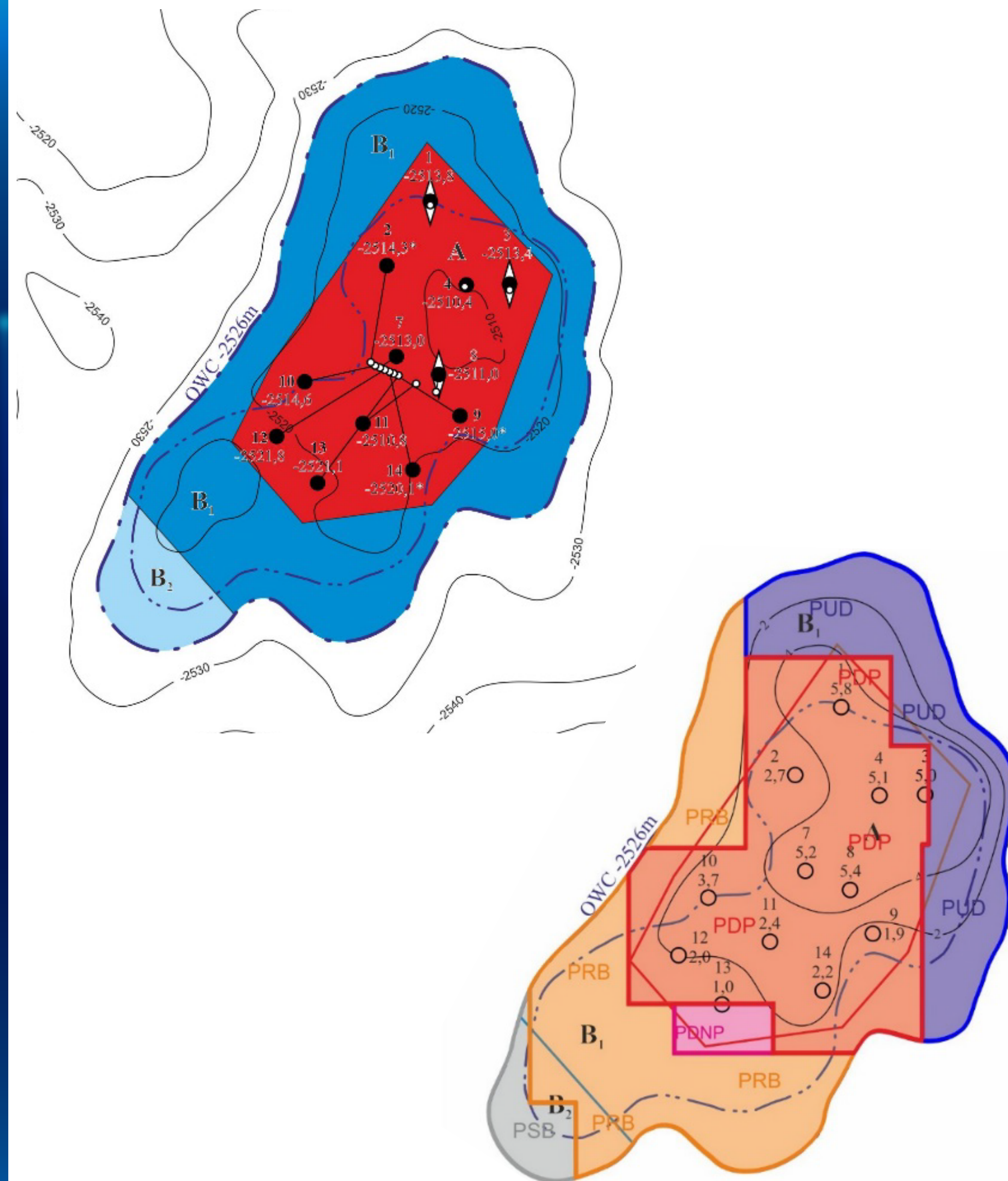
ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ

Детерминированный инкрементный метод (детерминированный метод с приращениями)

Метод основан на оценке извлекаемых количеств УВ при реализации определенного плана разработки из **отдельных частей или сегментов** залежи

Сегменты залежи **характеризуются Максимальным, Оптимальным и Минимальным уровнем уверенности** относительно оценок извлекаемых количеств УВ. Как правило, такой подход применяется, основываясь на плотности сетки скважин и/или уровне геологической изученности (т.е. уровни уверенности зависят от удаления от скважин)

При использовании детерминированного инкрементного метода количества УВС оценивают по отдельности **для каждого доверительного интервала** (Proved, Probable, Possible)

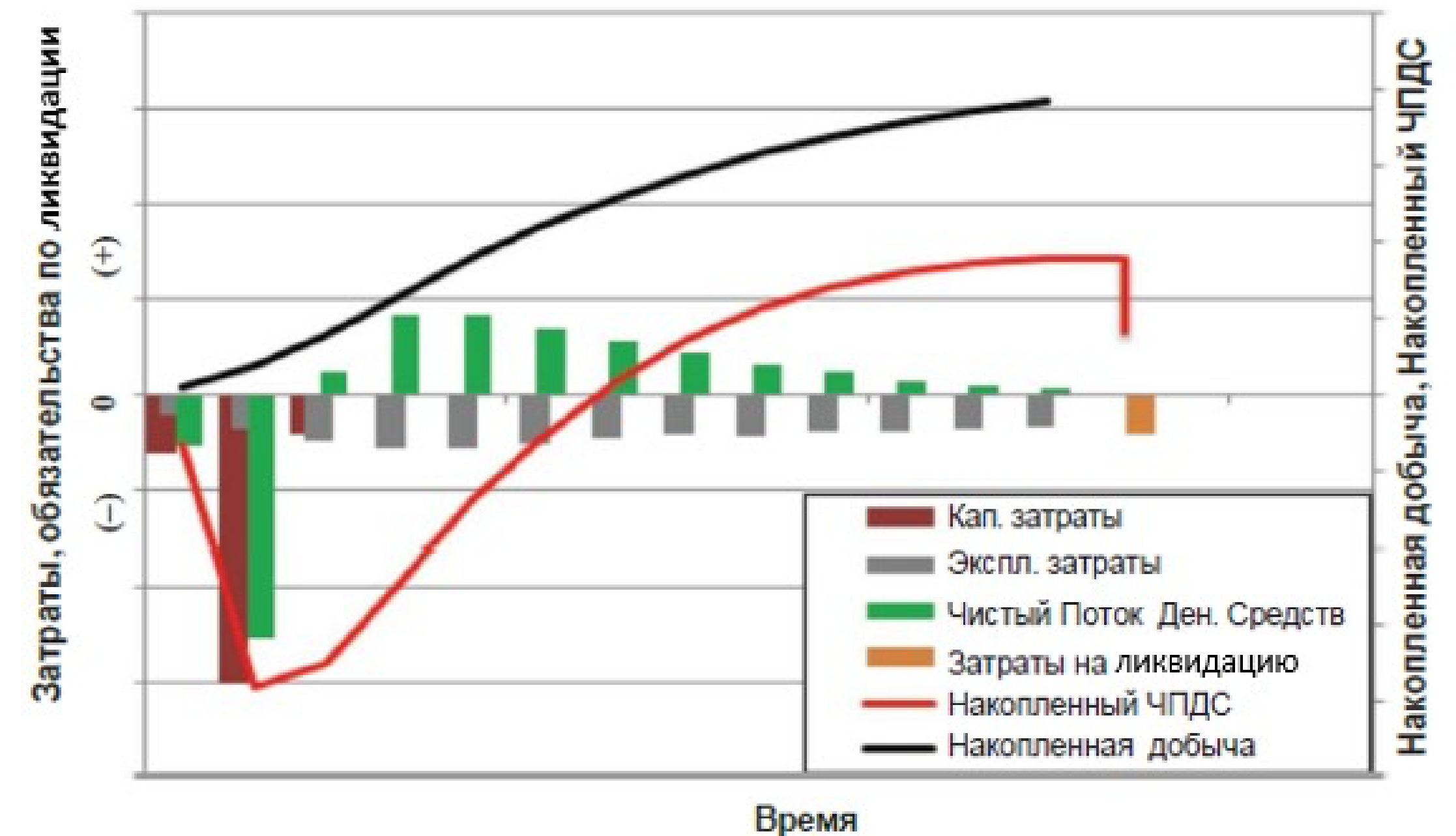


КАТЕГОРИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ РЕСУРСОВ	ЗАПАСЫ		ДРУГИЕ РЕСУРСЫ
	Сценарная оценка	Вероятностная оценка	Сценарная оценка
МИНИМАЛЬНАЯ ОЦЕНКА	Proved (1P)	P90	Низкая
ОПТИМАЛЬНАЯ ОЦЕНКА	Proved+Probable (2P)	P50	Наиболее вероятная
МАКСИМАЛЬНАЯ ОЦЕНКА	Proved+Probable+Possible (3P)	P10	Высокая



ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ В PRMS

- Экономическая оценка ресурсов по проекту опирается на прогноз будущей добычи и связанного с ней чистого потока денежных средств, дисконтированного по определенной ставке, по состоянию на дату оценки.
- Сумму дисконтированных потоков денежных средств называют «чистой приведенной стоимостью» (NPV) проекта.
- Об экономической целесообразности проекта судят на основании расчета с нулевой ставкой дисконтирования. Экономически целесообразным считается проект, который характеризуется положительным накопленным недисконтированным чистым потоком денежных средств.
- Добыча в рамках проекта рентабельна, когда доход от реализации добываемой продукции в соответствии с долей компании превышает производственные расходы. Количества УВ в рамках проекта являются рентабельно извлекаемыми, когда чистый доход от внедряемого добычного проекта превышает чистые расходы, приходящиеся на долю компании.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!