



Методы отчетности по запасам и ресурсам: Классификация, принятая в Российской Федерации в 2005 г. в сравнении с Классификацией PRMS (Система управления ресурсами и запасами углеводородов), предложенная SPE/WPC/AAPG/SPEE в 2007 г

Джон Ходжин (John Hodgins), Компания «Райдер Скотт» (Ryder Scott), Хьюстон, Техас, США

Разработка универсальных определений и указаний для категоризации и классификации запасов углеводородов необходима для того, чтобы достичь такой стандартизации, которая бы обеспечила полное взаимопонимание как между отдельными специалистами, так и между компаниями или странами. К сожалению, инженеры, геологи и геофизики, занимающиеся оценкой запасов и ресурсов какой-либо компании или страны обязаны руководствоваться разными методиками и требованиями к отчетности, число которых велико. Оценка запасов и ресурсов - сложный процесс, в который вовлекаются разные технические дисциплины, и который опирается на сочетание различных знаний, опыта и суждений. В процессе оценки запасов и ресурсов на решения, принимаемые оценщиком, оказывают влияние как результаты интерпретации технических данных, так и его понимание используемых определений запасов и ресурсов. Достоверную и надежную оценку запасов оценщик может дать только на основе знания правил и методик, наиболее подходящих для решения конкретных задач, стоящих перед ним. По мере глобализации нефтегазовой промышленности важность разработки общего понимания базовых “правил”, лежащих в основе разных классификационных систем, значительно возросла.

Системы классификации запасов и ресурсов призваны позволить оценщику отслеживать динамику разведки и разработки залежи, месторождения или выполнения проекта по мере получения новой технической информации или изменения экономической ситуации. В большинстве систем используется терминология, отражающая этапность проекта, начиная с оконтуривания начального объекта, через подтверждение его продуктивности разведочным бурением до подсчета запасов и ввода в разработку и в итоге от начальной добычи до истощения объекта.

Термин “ресурсы” обычно применяют ко всему количеству углеводородов (извлекаемых и неизвлекаемых), как находящихся в естественном виде в земной коре, открытых и неоткрытых, так и уже добытых. Термин “запасы” означает часть ресурсов и обычно применяется к уже открытым количествам углеводородов, которые рассматриваются как экономически эффективно извлекаемые из известных залежей, начиная с заданной даты и при определенных условиях.

Несмотря на известную несхожесть терминологий, имеется много общего в определениях и методических указаниях, принятых в 2007 г. обществами SPE/WPC/AAPG/SPEE в виде классификации “Система управления ресурсами и запасами углеводородов” (SPE-PRMS 2007) и классификации, предложенной в 2005 г. в Российской Федерации (РФ-2005). Обе схемы имеют схожую общую структуру, в которой различаются начальные, извлекаемые и неизвлекаемые объемы углеводородов (УВ).

Всё количество углеводородов, составляющее «начальные УВ в пласте (НУВП)», подразделяют на неоткрытые и открытые. Неоткрытые углеводороды в составе НУВП согласно российской классификации РФ-2005 составляют Геологические ресурсы, а по классификации SPE-PRMS 2007 - Неоткрытые начальные УВ в пласте. Открытые углеводороды в составе НУВП составляют Геологические запасы по классификации РФ-2005, а по классификации SPE-PRMS 2007 - Открытые начальные УВ в пласте.

Извлекаемая часть НУВП, в свою очередь, разбивается на четыре крупных класса (как показано на Рисунке 1): неоткрытые (Извлекаемые ресурсы по классификации РФ-2005 или Перспективные ресурсы по классификации SPE-PRMS 2007), открытые суб-коммерческие (Условно рентабельные и непромышленные запасы по РФ-2005 или Условные ресурсы по SPE-PRMS 2007), открытые



коммерческие (Нормально рентабельные запасы по РФ-2005 или Запасы по SPE-PRMS 2007) и добытые объемы (Добытые запасы по РФ-2005 или Добыча по SPE-PRMS 2007). Как РФ-2005, так и SPE-PRMS 2007 соотносят извлекаемые объемы с фактом открытия или со степенью освоения ресурсов и с вероятностью достижения экономической эффективности.

Неизвлекаемая часть НУВП, в свою очередь, подразделяется на неоткрытые неизвлекаемые (Неизвлекаемые ресурсы по РФ-2005, или (Неоткрытые) неизвлекаемые НУВП по SPE-PRMS 2007) и открытые неизвлекаемые (Неизвлекаемые запасы по РФ-2005, или (Открытые) неизвлекаемые НУВП по SPE-PRMS 2007).

На рисунке 1 приведено сопоставление основных классификационных подразделений SPE-PRMS 2007 и РФ-2005.

В пласте	SPE-PRMS 2007	РФ-2005
Начальное количество всех УВ в пласте	Начальное количество всех УВ в пласте	Начальные геологические запасы+ресурсы УВ
Открытые начальные УВ в пласте	Открытые начальные УВ в пласте	Геологические запасы
Неоткрытые начальные УВ в пласте	Неоткрытые начальные УВ в пласте	Геологические ресурсы
Извлекаемые		
Извлечённые	Добыча	Добытые запасы
Открытые Экономически эффективные	Запасы	Промышленно значимые запасы
Открытые Экономически неэффективные	Условные ресурсы	Условно промышленные и непромышленные запасы
Неоткрытые	Перспективные ресурсы	Извлекаемые ресурсы
Неизвлекаемые		
Открытые неизвлекаемые	(Открытые) Неизвлекаемые	Неизвлекаемые запасы
Неоткрытые неизвлекаемые	(Неоткрытые) Неизвлекаемые	Неизвлекаемые ресурсы

Рисунок 1. Сопоставление категорий по степени освоения и изученности

Схема классификации SPE-PRMS 2007 имеет границы между категориями, которые в целом близки к границам, используемым в классификации РФ-2005, как это показано цветовой заливкой на рисунке 2.

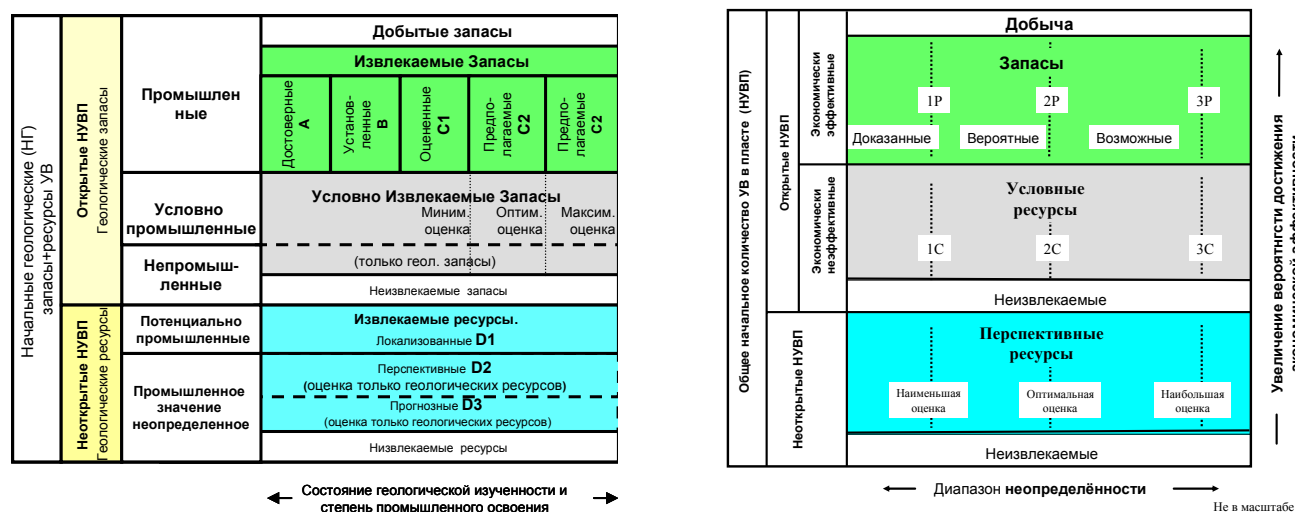


Рисунок 2. Сопоставление классификаций РФ-2005 и SPE-PRMS 2007

При использовании классификационной схемы SPE-PRMS 2007 оценщик запасов должен учитывать коммерческие факторы, влияющие на экономическую успешность реализации проекта, длительность периода добычи и соответствующие проекту потоки наличности. В случае Перспективных ресурсов оценщик запасов, определяя вероятность экономического успеха проекта, должен, среди прочих факторов, рассмотреть вероятность открытия. Перспективные ресурсы определяются как «объемы углеводородов, потенциально извлекаемых, согласно оценке на определенную дату, из неоткрытых залежей при осуществлении будущих проектов разработки». В случае Условных ресурсов оценщик, определяя вероятность экономического успеха проекта, должен в т.ч. рассмотреть вероятность их ввода в разработку. Условные ресурсы определяются как «объемы углеводородов, потенциально извлекаемых, согласно оценке на определенную дату, из известных залежей, но добыча которых в настоящее время представляется экономически нецелесообразной». Условные Ресурсы могут включать: 1) проекты, не имеющие реального рынка сбыта продукции, 2) проекты, зависящие от технологий, которые ещё находятся в стадии разработки, или 3) проекты, находящиеся на ранней стадии оценки. Извлекаемые запасы определяются как «объемы углеводородов, которые предполагается экономически эффективно добыть из известных залежей, начиная с заданной даты и при определенных условиях». Эти запасы, в свою очередь, должны удовлетворять четырем критериям, они должны быть: 1) открытыми, 2) извлекаемыми, 3) экономически эффективными и 4) остаточными на заданную дату, равно как связанными с конкретным проектом разработки.

Схема классификации РФ-2005 основана на аналогичных принципах, учитывающих степень освоения проекта разработки и геологической изученности.

В то же время, хотя в целом классификации запасов и ресурсов РФ-2005 и SPE-PRMS 2007 сходны, имеются частные различия, заслуживающие упоминания. В РФ-2005 термин «запасы» используется применительно к открытым количествам УВ всех типов (в пласте, промышленно значимых, непромышленных), тогда как в SPE-PRMS 2007 термин «извлекаемые запасы» применяется только к остаточной экономически эффективно извлекаемой части открытых количеств УВ, а непромышленные извлекаемые объемы УВ определяются как ресурсы, а не запасы.

Согласно новым определениям SPE-PRMS 2007, термины извлекаемые запасы и ресурсы применяются только к извлекаемым объемам УВ, тогда как в классификации РФ-2005 термины запасы и ресурсы используются как для объемов извлекаемых УВ, так для объемов УВ в пласте. В



РФ-2005 подсчитываются только объемы в пласте категорий D2 и D3 при оценке Неоткрытых Ресурсов и непромышленной части Открытых условных извлекаемых запасов. Это различие частично можно объяснить тем мнением, что за неимением достаточных данных для прогноза экономических показателей проекта разработки, прогноз эффективности извлечения УВ до достижения некоего граничного экономического показателя (как это требуется при оценке коммерческой значимости проекта согласно указаниям SPE-PRMS 2007) не представляется целесообразным. В SPE-PRMS 2007 для обсчета экономики проекта применяется подход, основанный на использовании данных по другим, аналогичным проектам разработки, включая использование данных о полноте извлечения при оценке извлекаемых объемов УВ.

В классификации РФ-2005 Неоткрытые извлекаемые ресурсы подразделяются на три категории, которые могут быть грубо представлены как Перспективные поисковые объекты или Prospects (D1), Вероятные поисковые объекты или Leads (D2) и Возможные поисковые объекты или Plays (D3). В классификации SPE-PRMS 2007 эти зависящие от степени изученности категории сведены в единый класс Перспективные ресурсы.

В РФ-2005 Открытые условные рентабельные запасы классифицируются аналогично соответствующим им в SPE-PRMS 2007 Открытым условным ресурсам, так как в обеих классификациях объемы Открытых УВ зависят от ряда условий (экономических и/или технологических), которые на момент оценки делают их разработку неэффективной. УВ в пласте, относимые в РФ-2005 к категории непромышленных из-за их нахождения в местах с ограниченным доступом, например в жилых районах или в зоне водоносных горизонтов питьевой воды (ограничение доступа по экологическим соображениям), или при отсутствии местных трубопроводов и/или прочей инфраструктуры, могут все же обладать экономическим потенциалом и в классификации SPE-PRMS 2007 не будут вычленены из извлекаемых объемов УВ, которые обычно относятся к Открытым условным ресурсам.

Наибольшее расхождение в терминологии между двумя классификациями наблюдается в категориях, отражающих техническую определенность. Классификационные схемы обычно предполагают использование трех кумулятивных оценок (или вариантов) объемов УВ на основе учета технических факторов по мере убывания их определенности: минимальной, оптимальной и максимальной. В классификации SPE-PRMS 2007 принята схема кумулятивных объемов УВ, в принципе одинаково применимая (но с использованием разных терминов) как к ресурсам, так и к запасам. Кроме того, в классификации SPE-PRMS 2007 принята система оценок объемов УВ, основанная на дискретных приращениях этих объемов, согласно которой Открытые запасы подразделяются на категории Доказанных, Вероятных и Возможных. Категорийность запасов и ресурсов в Классификации SPE-PRMS 2007 определяется на основе неопределенности в объемах сбыта УВ в рамках проекта. Эта неопределенность включает технические неопределенности в оценке объемов УВ в пласте и эффективности их извлечения, а также экономическую неопределенность, связанную с такими ограничивающими факторами, как: 1) обоснованные сроки ввода в разработку, 2) обоснованная оценка будущих экономических параметров, 3) обоснованное ожидание в отношении рынка сбыта продукции, 4) подтверждение наличия или будущего наличия необходимой инфраструктуры, 5) подтверждение того, что юридические, контрактные, социальные, экологические и экономические требования будут выполнены, 6) подтверждение имеющихся намерений компании и партнеров относительно осуществления проекта, равно как подтверждение того, что есть обоснованные основания ожидать, что разрешения от правительственных органов будут получены, и 7) документальное подтверждение экономической эффективности проекта согласно критериям, определенным оценщиком запасов.

В Классификации РФ-2005 применена несколько другая методология, согласно которой категоризация Неоткрытых извлекаемых ресурсов основывается на геологической определенности и степени изученности объекта с выделением обособленных подклассов (категории D1, D2, D3).



Однако четкое обоснование технической определённости в пределах каждого подкласса необязательно. В обеих системах, как в РФ-2005, так и в SPE-PRMS 2007, при описании кумулятивного диапазона технической определённости для открытых и извлекаемых Условных запасов и Условных ресурсов используется сходная терминология. В классификации РФ-2005 категории Извлекаемых запасов, А, В, С1 и С2, обосновываются с учетом технической определённости и текущего состояния разработки в виде дискретных приращений, но арифметическая сумма запасов этих категорий может не соответствовать кумулятивному объему запасов классов 1Р, 2Р и/или 3Р по классификации SPE-PRMS 2007 (см. рисунки 2 и 3).

Извлекаемые запасы категорий А, В, и С1 по РФ-2005 грубо соотносятся, соответственно, с Доказанными Разбуренными Разрабатываемыми (PDP), Доказанными Разбуренными Неразрабатываемыми (PDNP) и Доказанными Неразбуренными (PUD) запасами по SPE-PRMS 2007 (см. сопоставление на рисунке 4). Оценки извлекаемых запасов категории В технически так же обоснованны, как и запасов категории А, но они не вовлечены в добычу по той или иной причине. Запасы категории С1 сопоставимы с Доказанными Неразбуренными запасами (PUD) по классификации SPE-PRMS 2007 на площадях, где анализируемая скважина или участок находится в пределах зоны дренирования скважины (или скважин) с доказанными разведанными запасами категорий Доказанные Разбуренные Разрабатываемые или Доказанные Разбуренные Неразрабатываемые или примыкает к ней. При отнесении запасов к Категории С1 по классификации РФ-2005 не рассматриваются отдельные случаи, когда имеется скважина, для начала добычи из которой потребуются относительно большие затраты средств. Например, значительные затраты могут быть связаны с дополнительной перфорацией или установкой оборудования для добычи или транспортировки продукции при внедрении первичных или вторичных методов добычи. В этом случае согласно SPE-PRMS 2007 запасы для такой скважины или проекта относят к категории Доказанных Неразбуренных в силу необходимости осуществления указанных затрат.

Извлекаемые	SPE-PRMS 2007	РФ-2005
Извлеченные	Добыча	Добытые запасы
Открытые Экономически эффективные	Запасы	Промышленно значимые запасы
Дополнительные объемы	Категории запасов Доказанные Вероятные Возможные	Категории запасов А, В, С1 С2 С2
Кумулятивные объемы Минимальная оценка - P90 Оптимальная оценка - P50 Максимальная оценка - P10	Категории запасов 1Р-Доказанные 2Р- Доказанные + Вероятные 3Р-Доказ. + Вер. + Возможные	Категории запасов А + В + С1 --- ---
Открытые Экономически неэффективные	Условные Ресурсы	Условно-рентабельные и непромышленные* запасы
Кумулятивные объемы Минимальная оценка - P90 Оптимальная оценка - P50 Максимальная оценка - P10	Категории ресурсов 1С 2С 3С	Категории условно извлекаемых запасов Минимальная оценка Оптимальная оценка Максимальная оценка
Неоткрытые	Перспективные Ресурсы	Извлекаемые Ресурсы
Кумулятивные объемы Минимальная оценка - P90 Оптимальная оценка - P50 Максимальная оценка - P10	Категории ресурсов Минимальная оценка Оптимальная оценка Максимальная оценка	Категории извлекаемых ресурсов** Локализованные D1 - извлекаемые Перспективные D2 - геологические Прогнозные D3 - геологические

*По группе Открытые непромышленные запасы определяются только геологические количества
**Неоткрытые извлекаемые ресурсы не имеют прямой связи с Перспективными ресурсами

Рисунок 3. Сопоставление классов вероятности извлекаемых запасов

Экономически эффективные	SPE-PRMS 2007					
	Категории извлекаемых запасов					
	Доказанные (Pv) С достаточной достоверностью			Вероятные (Pb) Скорее да, чем нет	Возможные (Ps) Скорее нет, чем да	
	Категории состояний					
PDP Доказанные Разбуренные Разрабатываемые	PNP Доказанные Разбуренные Неразрабатываемые	PUD Доказанные Неразбуренные	PDP, PNP, PUD		PDP, PNP, PUD	
1Р Доказанные Минимальная оценка P90			2Р Pv + Pb Оптимальная оценка P50	3Р Pv + Pb + Ps Максимальная оценка P10		
Нормально рентабельные	РФ-2005					
	Категории извлекаемых запасов					
	А Достоверные	В Установленные	С1 Оцененные	С2 Предполагаемые		
	Степень освоения					
Сходны с Разбуренными Разрабатываемыми		Сходны с Разбуренными Неразрабатываемыми		Сходны с Неразбуренными		

Рисунок 4. Сопоставление категорий извлекаемых запасов и их состояния

Запасы категории С2 по классификации РФ-2005 грубо охватывают сумму запасов недоказанных категорий Вероятные и Возможные по классификации SPE-PRMS 2007. Однако здесь нет прямого соответствия, поэтому оценщик должен детально проанализировать имеющуюся информацию, чтобы правильно соотносить объемы УВ категории С2 с эквивалентными им объемами Вероятных и/или



Возможных запасов по SPE-PRMS 2007. Более того, система SPE-PRMS 2007 позволяет оценщику применять такие категории состояния объемов УВ, как Разрабатываемые, Простаивающие, Затрубные или Неразбуренные к категориям Доказанные, Вероятные и/или Возможные запасы. Категория состояния, определяемая в SPE-PRMS 2007 как Простаивающие, не имеет эквивалента в категории Извлекаемые запасы в системе РФ-2005. Оценщик должен иметь в виду, что в системе РФ-2005 Простаивающие запасы могут быть включены в только категорию Условно рентабельных или непромышленных запасов.

Система РФ-2005 не охватывает нетрадиционные углеводороды - газ неколлекторов, метан угольных пластов, газ из сланцев, газогидраты, природные битумы или нефть из сланцев, тогда как система SPE-PRMS 2007 содержит указания для включения их в ресурсы или извлекаемые запасы.

В заключение отметим, что, сравнивая и противопоставляя общую структуру, терминологию и основные принципы разных систем классификации запасов углеводородов, оценщик может получить более глубокое представление об обеих схемах и привести тем самым необходимую степень сравнимости в процесс оценки запасов и ресурсов. Выполненное автором сопоставление сделано по материалам окончательного отчета Сопоставительного подкомитета Комитета SPE по запасам нефти и газа (OGRC) от декабря 2005 г. с изменениями, внесенными с целью учета последних модификаций системы PRMS. Данное сообщение имеет целью представить обобщенное сопоставление и не претендует на то, чтобы представлять официальную версию положений и методик, разработанных упомянутыми организациями. Читатели могут получить официальные копии классификаций непосредственно в этих организациях.

Использованные источники:

1. Система управления ресурсами углеводородов, разработанная Комитетом по запасам нефти и газа Общества инженеров-нефтяников США (SPE); отрецензированная и спонсированная совместно Всемирным нефтяным советом (WPC), Американской ассоциацией геологов-нефтяников (AAPG); и Обществом инженеров по оценке запасов нефти и газа (SPEE), март 2007 г. <http://www.spe.org/spe-app/spe/industry/reserves/prms.htm>
2. Сравнение некоторых классификаций запасов и ресурсов и используемых в них определений, выполненное Сопоставительным подкомитетом Комитета по запасам нефти и газа Общества Инженеров-Нефтяников (SPE), окончательный отчет, декабрь 2005 г. <http://www.spe.org/spe-app/spe/industry/reserves/mapping.htm>
3. Hodgin, J. и Harrell, D.R.: “Увеличение достоверности оценки мировой обеспеченности углеводородами на основе использования новых определений запасов”, доклад OTC 19081-PP, представленный на Конференции по морским технологиям, проходившей в г. Хьюстоне, штат Техас, США с 30 апреля по 3 мая 2007 г.