

Подсчёт запасов и оценка ресурсов нефти и газа



Ставрополь 2015
Лекция

Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

Запасы залежей разрабатываемых месторождений по степени геологической изученности и промышленного освоения подразделяются на три категории:

- разбуренные (разрабатываемые) А;
- неразбуренные (разведанные) B_1 ;
- неразбуренные (оцененные) B_2 .

Запасы залежей разведываемых месторождений не введенных в промышленную разработку по степени геологической изученности подразделяются на две категории:

- разведанные C_1 ;
- оцененные C_2 .

Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

Разбуренные (разрабатываемые) категории А

Выделяются и подсчитываются в залежах или их частях, разбуренных эксплуатационной сеткой скважин и разрабатываемых в соответствии с утвержденным в установленном порядке проектным документом на разработку месторождения (технологической схемой разработки или дополнением к ней; технологическим проектом разработки или дополнением к нему).

Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

Границы запасов категории А устанавливаются:

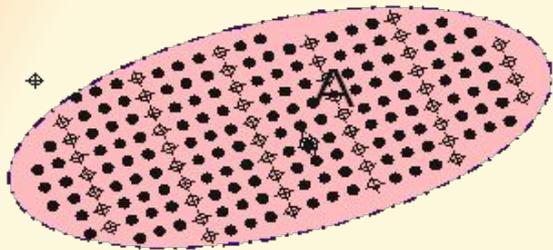


Рис. 1

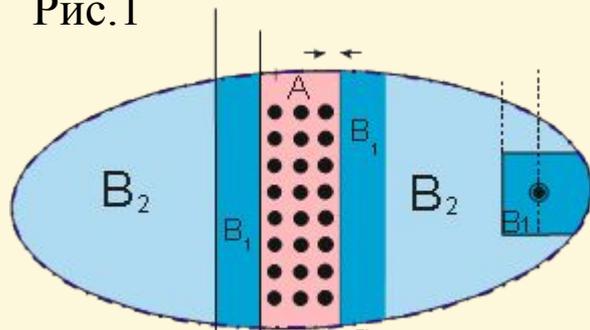


Рис. 2

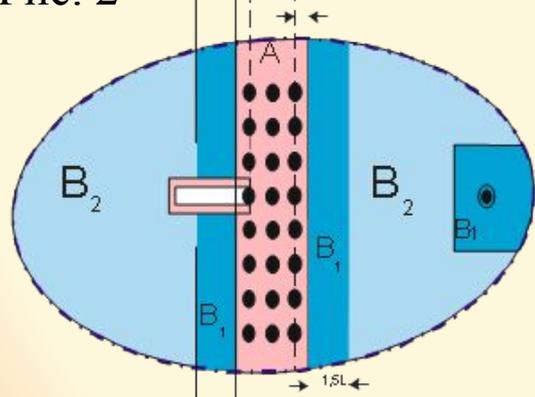


Рис. 3

- для разрабатываемой залежи, полностью разбуренной эксплуатационными скважинами, включая фонд добывающих, бездействующих, нагнетательных, пьезометрических и других скважин - по контуру залежи (рис. 1);
- для разрабатываемой залежи, частично разбуренной эксплуатационными скважинами - на расстоянии равном половине шага сетки эксплуатационных скважин согласованной действующим проектным документом в сторону неизученной части залежи ($0,5 L$, где L – расстояние между эксплуатационными скважинами) (рис. 2);
- для залежей, разрабатываемых, в том числе скважинами с горизонтальными, субгоризонтальными и пологими окончаниями забоя, границы категории А проводятся на всем протяжении ствола скважины на расстоянии $0,5 L$. (рис. 3);
- для газовых залежей, учитывая особенности систем размещения скважин, применяемых для их разработки, границу запасов категории А рекомендуется проводить по границе зоны дренирования (определяется по данным замеров пластового давления в наблюдательных скважинах или рассчитывается по данным гидродинамического моделирования). В случае, если доказано, что область дренирования охватывает всю газовую залежь, границу запасов категории А проводят по контуру залежи.

Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

Неразбуренные (разрабатываемые) категории B_1

Выделяются и подсчитываются в залежах или их частях, неразбуренных эксплуатационными скважинами, разработка которых планируется в соответствии с утвержденным проектным документом (технологической схемой разработки или дополнением к ней, технологическим проектом разработки или дополнением к нему), изученных сейсморазведкой или иными высокоточными методами, прошедшими предварительную апробацию в установленном порядке, и разбуренных поисковыми, оценочными, разведочными, транзитными или углубленными эксплуатационными скважинами, давшими в колонне промышленные притоки нефти или газа (отдельные скважины могут быть не опробованы, но продуктивность их предполагается по данным геофизических и геолого-технологических исследований, а также керн).

Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

Границы запасов категории В1

устанавливаются:

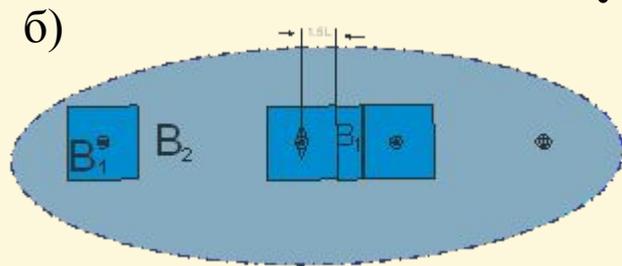
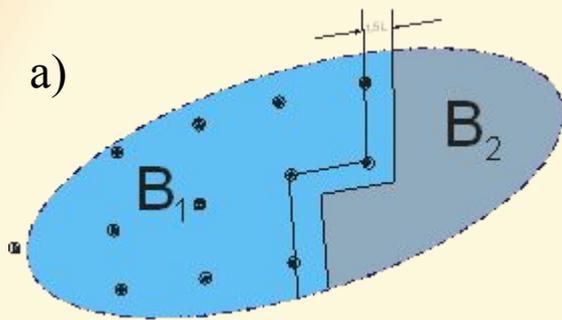


Рис.4

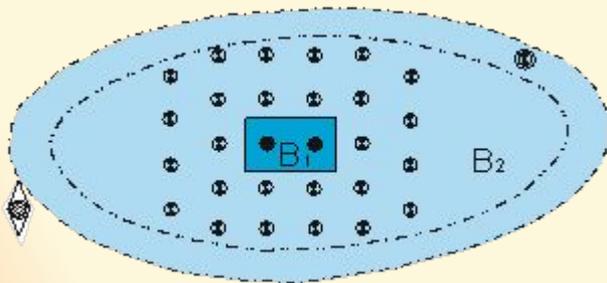


Рис.5

- для неразбуренных частей разрабатываемой залежи, непосредственно примыкающих к участкам запасов категории А – в сторону неизученной части залежи на расстоянии равном двойному шагу эксплуатационной сетки - $2L$ (рис. 2, 3);
- для частей залежи разрабатываемых месторождений, разбуренных поисковыми, оценочными, разведочными скважинами, давшими промышленные притоки нефти или газа при опробовании в колонне (некоторые соседние скважины могут быть не опробованы, но продуктивность их предполагается по данным геофизических и геолого-технологических исследований, а также керн), не примыкающих к запасам категории А – в сторону неизученной части залежи на расстоянии равном двойному шагу эксплуатационной сетки - $2L$ (рис. 5, а); отдельно расположенные не опробованные разведочные скважины в категорию В1 не включаются (рис. 4, б);
- если расстояние между границами запасов категории В1 меньше двойного шага эксплуатационной сетки, границы запасов категории В1 могут объединяться (рис. 4, б);
- для частей залежи разрабатываемых месторождений, около опробованных в колонне продуктивных транзитных эксплуатационных скважин (рис.5) – на расстоянии двойного шага эксплуатационной сетки ($2L$) от опробованных скважин

Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

Неразбуренные (оцененные) категории В₂

Выделяются и подсчитываются на неизученных частях залежей разрабатываемых месторождений, не разбуренных эксплуатационными скважинами, разработка которых проектируется в соответствии с утвержденным проектным документом (технологической схемой разработки или дополнением к ней; технологическим проектом разработки или дополнением к нему), изученные сейсморазведкой или иными высокоточными методами, прошедшими апробацию в установленном порядке. Наличие запасов обосновано данными геологических и геофизических исследований и испытанием отдельных скважин в процессе бурения.

Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

К запасам категории В₂ относят:

- неразбуренные участки разрабатываемых залежей между контуром нефтегазоносности и границами участков запасов категории В₁;
- неразрабатываемую залежь разрабатываемого месторождения, изученную по материалам промыслово-геофизических исследований в транзитных эксплуатационных скважинах – до границ залежи.

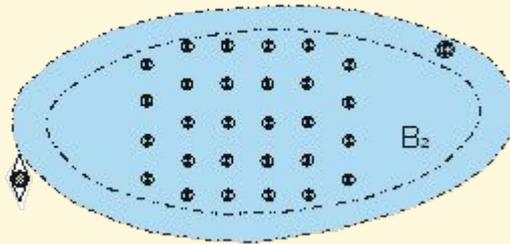


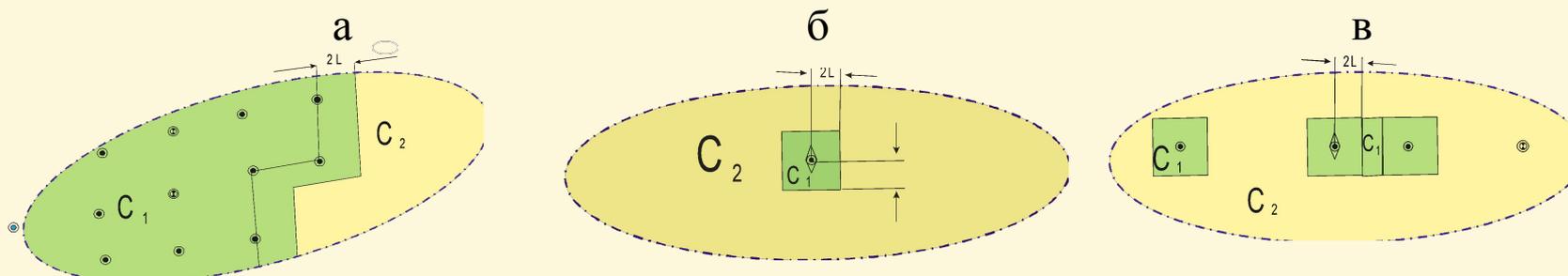
Рис.6

Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

Обоснование границ запасов категории C1

- 1) в районе параметрических, поисковых и разведочных скважин, нефтегазоносность в которых установлена по результатам испытаний скважин, давших в колонне промышленные притоки нефти и газа (отдельные соседние скважины могут быть не опробованы, но продуктивность их предполагается по данным геофизических и геолого-технологических исследований, а также керн) - в сторону неизученной части залежи на расстоянии двойного шага эксплуатационной сетки ($2L$), согласованных в установленном порядке в проектных документах для аналогичных залежей разрабатываемых месторождений (рис.7). Для месторождений в акваториях морей граница запасов категории C_1 устанавливается в пределах рассчитанной (прогнозируемой) зоны дренажа;

- а) если расстояние между границами запасов категории C_1 меньше двойного шага предполагаемой эксплуатационной сетки ($2L$), границы запасов категории C_1 могут объединяться (рис.7,б);
- б) для залежей, где промышленная нефтегазоносность установлена в одной скважине по данным испытаний в колонне, граница запасов категории C_1 проводится по квадратному элементарному участку со стороной, равной двойному шагу эксплуатационной сетки ($2L$), согласованному в установленном порядке в проектных документах для аналогичных залежей (рис.8). Для месторождений в акваториях морей граница запасов категории C_1 устанавливается в пределах рассчитанной (прогнозируемой) зоны дренажа;
- в) в случае, если характер насыщенности в скважине ниже опробованного интервала неясен, границу запасов категории C_1 следует проводить по нижней отметке интервала перфорации.



Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

К категории C_2 (оцененные) в соответствии с требованиями Классификации относятся запасы залежей или частей залежей разведываемых месторождений, изученных сейсморазведкой или иными высокоточными методами, прошедшими апробацию в установленном порядке, наличие которых обосновано данными геологических и геофизических исследований и испытанием отдельных скважин в процессе бурения. Если на залежи все скважины испытаны в процессе бурения, то её запасы относятся к категории C_2 (исключение составляют месторождения в акваториях морей, в том числе на континентальных шельфах морей РФ, в территориальных морских водах, во внутренних морских водах, а также в Каспийском и Азовском морях).

Категории запасов, перспективных и прогнозных ресурсов нефти и газа

- К категории C_2 относятся запасы:
- а) неразбуренных участков разведываемых залежей, между границами залежи и границами участков запасов категории C_1 , если имеется достаточно геолого-геофизической информации для заключения о непрерывности свойств пласта по данным сейсмических и других геофизических исследований;
- б) разведываемых залежей, изученных по материалам промыслово-геофизических исследований в скважинах;
- в) в районе скважин, по результатам опробования которых, продуктивность не установлена, а характеристика по ГИС аналогична скважинам, давшим промышленные притоки;
- г) в районе скважин, продуктивность которых предполагается по данным промыслово-геофизических исследований и расположенных на значительном расстоянии от скважин, в которых получены промышленные притоки нефти;
- д) в пределах неразбуренных тектонических блоков, примыкающих к блокам с установленной продуктивностью.

- Выделение категорий запасов нефти и газа по изученности производится отдельно по залежам. Для двухфазных залежей выделение категорий может проводиться отдельно для их нефтяной и газовой частей.
- Критерием выделения категорий ресурсов по геологической изученности является изученность геологического строения и нефтегазоносности участка недр по площади и разрезу параметрическим, разведочным и поисковым бурением, геофизическими, геохимическими и другими видами региональных и поисково-разведочных работ.
- Ресурсы нефти и газа по степени геологической изученности подразделяются на четыре категории: категория D_0 (подготовленные), категория $D_{л}$ (локализованные), категория D_1 (перспективные), категория D_2 (прогнозируемые).

- Перспективные ресурсы категории D_0 выделяются на подготовленных к бурению ловушках в районах с доказанной промышленной нефтегазоносностью и в не вскрытых бурением возможно продуктивных объектах открытых месторождений.
- Локализованные ресурсы нефти и газа (категория Дл) – оцениваются по возможно продуктивным пластам в ловушках, выявленных по результатам поисковых геологических и геофизических исследований в пределах районов с доказанной и предполагаемой промышленной нефтегазоносностью. Локализованные ресурсы нефти и газа используются при планировании геологоразведочных работ с целью подготовки наиболее перспективных объектов для проведения площадных геофизических работ (сейсморазведка, гравиразведка, магниторазведка и пр.).

- Категория D_1 (перспективные) – ресурсы нефти, газа и конденсата литолого-стратиграфических горизонтов и комплексов с доказанной промышленной нефтегазоносностью в пределах крупных региональных структур первого порядка. Количественная оценка перспективных ресурсов проводится по результатам региональных геологических, геофизических, геохимических исследований и по аналогии с изученными месторождениями, открытыми в пределах оцениваемого региона в соответствии с действующим на момент оценки методическим руководством по количественной оценке ресурсов нефти, газа и конденсата.
- Перспективные ресурсы нефти и газа категории D_1 отражают возможность открытия месторождений нефти и газа в оцениваемом регионе и используются для проектирования региональных геологоразведочных работ на нефть и газ, выбора наиболее перспективных участков для проведения на них поисковых геологических и геофизических исследований.

- Категория D_2 (прогнозируемые) – ресурсы нефти, газа и конденсата литолого-стратиграфических комплексов, оцениваемые в пределах крупных региональных структур первого порядка, промышленная нефтегазоносность которых еще не доказана. Перспективы нефтегазоносности этих комплексов предполагаются на основе имеющихся данных геологических, геофизических и геохимических исследований, а также по аналогии с другими, изученными нефтегазоносными районами той же нефтегазоносной области, где установлены месторождения нефти и газа или вышележащими нефтегазоносными комплексами.
- Прогнозируемые ресурсы категории D_2 отражают потенциальную возможность открытия месторождений нефти и горючих газов в регионе, промышленная нефтегазоносность которого не доказана, и используются для проектирования региональных геологоразведочных работ на нефть и газ.