

«Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа»



Классификация запасов и ресурсов

В настоящее время действующей является «Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов», утвержденная приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01.11.2013 N 477"

Распоряжением Минприроды России от
01.02.2016 N 3-р (ред. от 19.04.2018)
утверждены «Методические
рекомендации по применению
Классификации запасов и ресурсов
нефти и горючих газов»

Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов

Общие положения

Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов устанавливает единые для Российской Федерации принципы подсчета государственного учета запасов и ресурсов нефти, горючих газов (свободного газа, газа газовых шапок, газа, растворенного в нефти и газового конденсата).

Подлежат обязательному отдельному учету запасы нефти, горючих газов, конденсата и содержащихся в них попутных компонентов.

Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов

Запасы попутных компонентов, содержащихся в нефти, конденсате, свободном и растворенном газе, учитываются только в случае подтверждения целесообразности их извлечения технологическими и технико-экономическими расчетами.

Подсчет и учет запасов производят **по каждой залежи отдельно и по месторождению в целом**. Ресурсы оцениваются и учитываются отдельно по нефти, газу, конденсату в пределах нефтегазоносных провинций, областей, районов, зон, площадей и отдельных ловушек по результатам геологоразведочных работ.

Классификация запасов и ресурсов нефти и горючих газов

Запасы залежей и месторождений подразделяются на:

– количество нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов, которое находится в недрах в изученных бурением залежах, наличие которых в недрах доказано пробной или промышленной эксплуатацией или испытанием скважин, или обосновывается геолого-геофизическими исследованиями (**геологические запасы**);

– часть геологических запасов, которая может быть добыта из залежи (месторождения) за весь срок разработки в рамках оптимальных проектных решений с использованием доступных технологий с учетом соблюдения требований по охране недр и окружающей среды относится к **извлекаемым запасам**.

В Государственном балансе запасов отражаются запасы, выделенные по действующей (2013 г.) классификации запасов нефти и газа, прошедшие апробацию (защиту в ГКЗ).

Согласно классификации Категории запасов нефти и газа устанавливаются на основе:

- степени геологической изученности;
- степени промышленного освоения.

Критериями выделения категорий запасов по степени геологической изученности являются изученность геологического строения и нефтегазоносности залежи сейсмическими и другими полевыми геофизическими исследованиями, бурением, геофизическими методами, промысловыми и аналитическими исследованиями, позволяющими осуществить подсчет запасов и составить проектный документ на разработку месторождений на основе геологической и фильтрационной моделей залежи.

По степени промышленного освоения выделяются запасы залежей **разрабатываемых и разведываемых** месторождений.

Запасы нефти, конденсата, а также содержащихся в нефти, конденсате и горючих газах компонентов подсчитываются и учитываются, а ресурсы нефти и конденсата оцениваются и учитываются в **единицах массы**.

Запасы горючих газов и гелия подсчитываются и учитываются, а ресурсы горючих газов оцениваются и учитываются в **единицах объема**.

Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов производятся при условиях, приведенных к стандартным (при давлении 0,1 МПа и температуре 20 °С).

Ресурсы не вскрытых бурением объектов с предполагаемой нефтегазоносностью подразделяются на:

- количество нефти, газа и конденсата, содержащееся в не вскрытых бурением ловушках, нефтегазоносных или перспективных нефтегазоносных пластах, горизонтах или комплексах, и наличие которых в недрах предполагается на основе геологических представлений, теоретических предпосылок, результатов геологических, геофизических и геохимических исследований (геологические ресурсы);
- часть геологических ресурсов, которую прогнозируется извлечь из недр с использованием доступных технологий с учетом соблюдения требований по охране недр и окружающей среды (извлекаемые ресурсы).

Категории запасов нефти и газа

Запасы нефти и газа подразделяются по степени промышленного освоения и по степени геологической изученности на категории:

A (разрабатываемые, разбуренные),

B1 (разрабатываемые, неразбуренные, разведанные),

B2 (разрабатываемые, неразбуренные, оцененные),

C1 (разведанные) и C2 (оцененные).

По степени промышленного освоения следует различать **запасы** залежей разрабатываемых и разведываемых месторождений.

Запасы залежей **разрабатываемых** месторождений подразделяются на три категории:

- категорию А (разбуренные, разрабатываемые);
- категорию В1 (разрабатываемые отдельными скважинами, неразбуренные эксплуатационной сеткой скважин, разведанные, подготовленные к промышленной разработке);
- категорию В2 (неразбуренные, оцененные)

Запасы залежей **разведываемых** (не введенных в разработку) месторождений подразделяются на две категории:

- категорию С1 (разведанные);
- категорию С2 (оцененные)

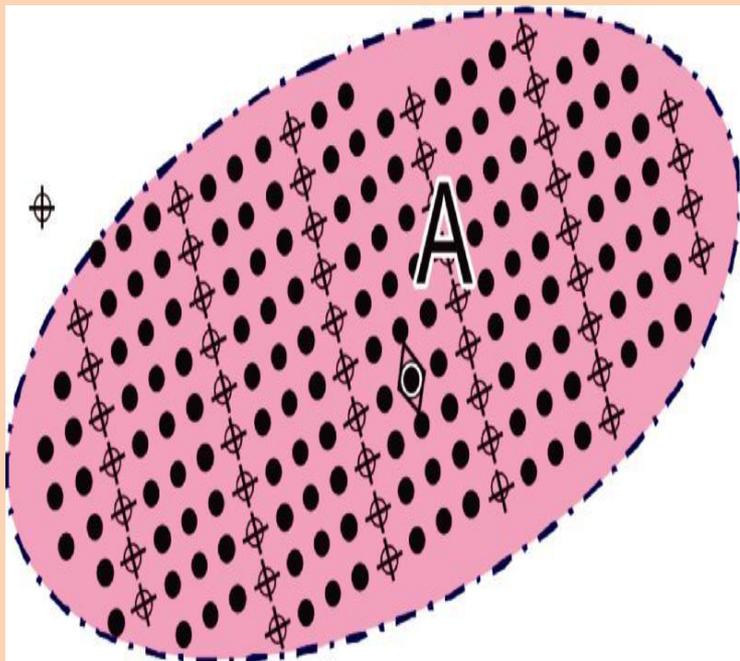
Категории запасов нефти и газа

Запасы залежи/ части залежи, разбуренные эксплуатационными скважинами и разрабатываемые в соответствии с утвержденным проектным документом (технологическим проектом разработки или дополнением к нему, технологической схемой разработки или дополнением к ней), относятся **к категории А (разрабатываемые, разбуренные);**

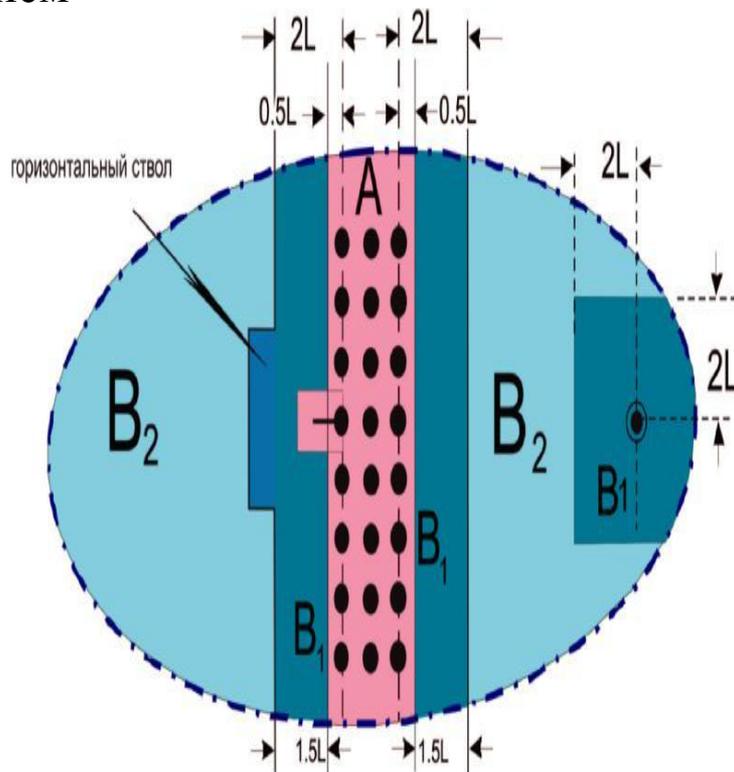
Категории запасов нефти и газа

К категории А относятся запасы залежей/ частей залежей, геологическое строение которых, форма и размеры определены, а флюидальные контакты обоснованы по данным бурения, опробования и материалам геофизических исследований скважин. Литологический состав, тип коллекторов, эффективные нефте- и газонасыщенные толщины, фильтрационно-емкостные свойства нефте- и газонасыщенность, состав и свойства углеводородов в пластовых стандартных условиях и технологические характеристики залежи (режим работы, дебиты нефти, газа, конденсата, продуктивность скважин) установлены по данным эксплуатации скважин.

Выделение запасов категории А на разрабатываемой залежи, полностью разбуренной эксплуатационными скважинами



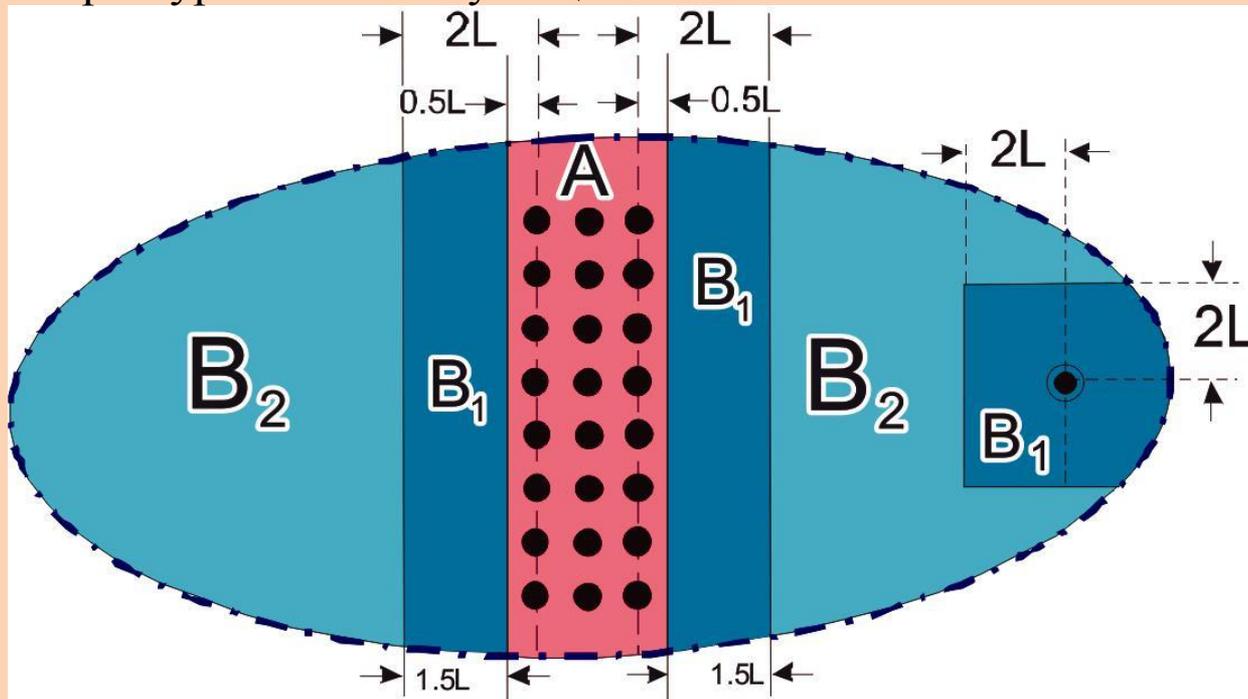
Выделение запасов категорий А, В₁ и В₂ на разрабатываемой залежи, частично разбуренной эксплуатационными скважинами и скважинами с горизонтальным окончанием



Категории запасов нефти и газа

Запасы не разбуренных эксплуатационными скважинами залежей/ частей залежей, разработка которых планируется в соответствии утвержденным проектным документом (технологическим проектом разработки или дополнением к нему, технологической схемой разработки или дополнением к ней), изученные сейсморазведкой или иными высокоточными методами и **разбуренные поисковыми, оценочными, разведочными, транзитными или углубленными эксплуатационными скважинами, давшими промышленные притоки нефти или газа** (отдельные скважины могут быть не опробованы, но продуктивность их предполагается по данным геофизических и геолого-технологических исследований, а также керна, относятся к категории **B1 (разрабатываемые, неразбуренные, разведанные)**).

Выделение запасов категорий А, В₁ и В₂ на разрабатываемой залежи, частично разбуренной эксплуатационными скважинами



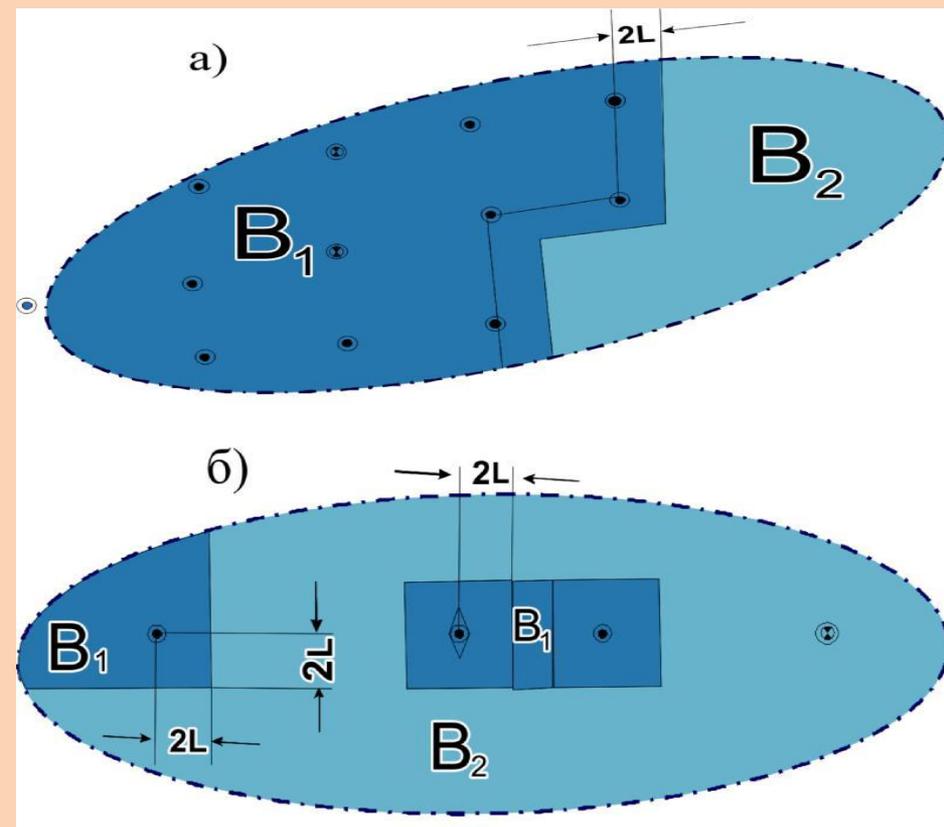
Границы запасов категории В₁ устанавливаются:

- для неразбуренных частей разрабатываемой залежи, непосредственно примыкающих к участкам запасов категории А – на расстоянии равном двойному шагу эксплуатационной сетки – $2L$ от линии, проходящей через крайние скважины, или $1,5L$ от границы категории А в сторону неизученной части залежи;

Категории запасов нефти и газа

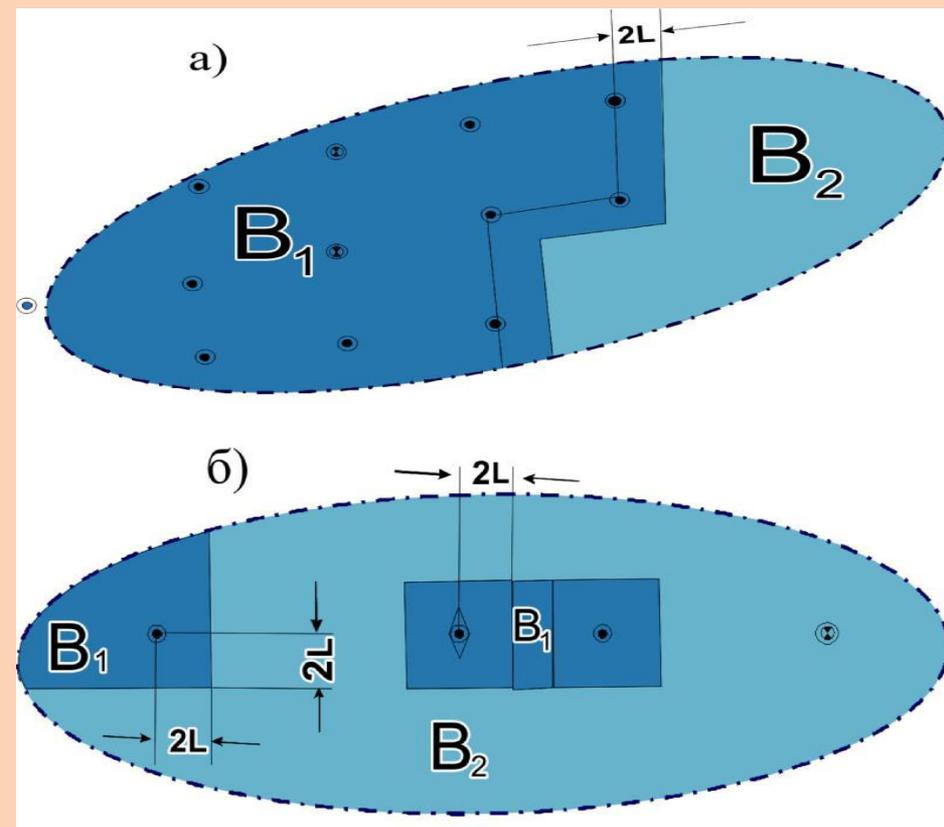
Запасы залежей/ частей залежей, не разбуренных эксплуатационными скважинами, разработка которых проектируется в соответствии с утвержденным проектным документом (технологическим проектом разработки или дополнением к нему, технологической схемой разработки или дополнением к ней), изученные сейсморазведкой или иными высокоточными методами, наличие которых обосновано данными геологических и геофизических исследований и испытанием отдельных скважин в процессе бурения, относятся к **категории В2 (разрабатываемые, неразбуренные, оцененные)**.

Выделение запасов категорий B_1 и B_2 по данным разведочного бурения на разрабатываемых месторождениях



- для частей залежи разрабатываемого месторождения, разбуренных поисковыми, оценочными, разведочными скважинами, давшими промышленные притоки нефти или газа при опробовании в колонне, или опробованными испытателем пластов в процессе бурения – на расстоянии, равном двойному шагу эксплуатационной сетки – $2L$ от скважины в сторону неизученной части залежи (*a*);
- если расстояние между квадратами запасов категории B_1 около скважин с промышленными притоками меньше двойного шага проектной эксплуатационной сетки ($2L$), то такие участки могут объединяться;

Выделение запасов категорий B_1 и B_2 по данным разведочного бурения на разрабатываемых месторождениях



- если скважина, давшая промышленные притоки нефти или газа, расположена вблизи границ залежи (расстояние от границы категории B_1 до границы залежи меньше двойного шага эксплуатационной сетки $2L$), то границы категории B_1 можно распространить до границы залежи (б);

Категории запасов нефти и газа

Запасы залежей/частей залежей, не введенных в промышленную разработку месторождений, на которых может осуществляться пробная эксплуатация или пробная эксплуатация отдельных скважин, относятся к **категории С1 (разведанные)**.

Залежи должны быть изучены сейсморазведкой или иными высокоточными методами и разбурены поисковыми, оценочными, разведочными скважинами, давшими промышленные притоки нефти или газа (отдельные скважины могут быть не опробованы, но продуктивность их предполагается по данным геофизических и геолого-технологических исследований, а также керна).

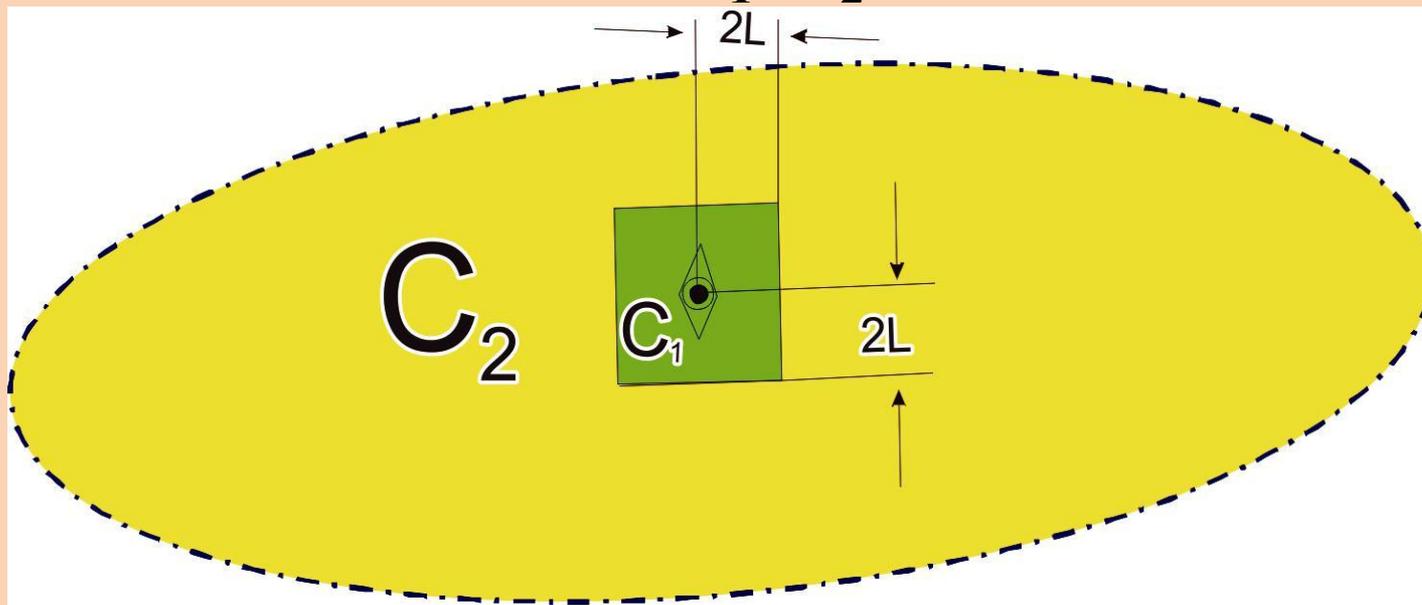
Категории запасов нефти и газа

Для открываемых месторождений на акваториях морей, в том числе на континентальных шельфах морей Российской Федерации в территориальных морских водах, во внутренних морских водах, а также в Каспийском и Азовском морях, к запасам категории С1 относят залежь/ часть залежи, вскрытую первой поисковой скважиной, в которой получены качественные результаты гидродинамического каротажа (ГДК), позволяющие оценить характер насыщенности пласта.

Категории запасов нефти и газа

Запасы залежей/ частей залежей, не введенных в промышленную разработку месторождений, разрабатываемых на основании проекта пробной эксплуатации, пробной эксплуатации отдельных скважин, изученные сейсморазведкой или иными высокоточными методами, наличие которых обосновано данными геологических и геофизических исследований и испытанием отдельных скважин в процессе бурения, относятся к **категории С2 (оцененные)**.

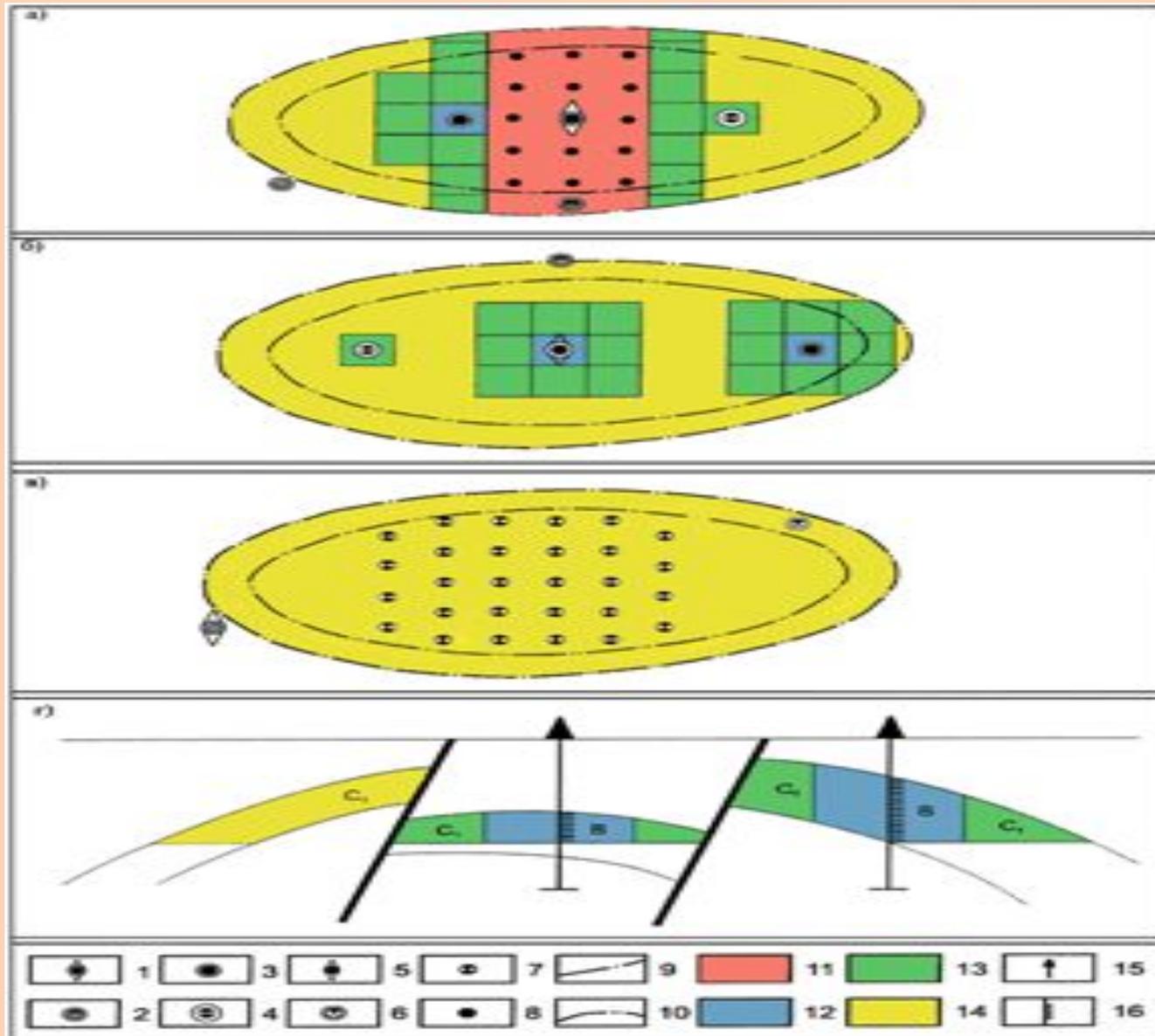
Выделение запасов категории C_1 и C_2 на новых залежах



В открытых залежах, где промышленная нефтегазоносность установлена в одной скважине по данным испытаний в колонне, запасы категории C_1 выделяются в квадрате со сторонами на расстоянии равном двойному шагу эксплуатационной сетки ($2L$), согласованному в установленном порядке в проектных документах для аналогичных залежей.

Для месторождений в акваториях морей граница запасов категории C_1 устанавливается в пределах рассчитанной (прогнозируемой) зоны дренирования;

Выделение запасов категории C_1 и C_2 на новых залежах



Запасы залежей и месторождений подразделяются на: количество нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов, которое находится в недрах в изученных бурением залежах, наличие которых в недрах доказано пробной или промышленной эксплуатацией или испытанием скважин или обосновывается геолого-геофизическими исследованиями (**геологические запасы**);

часть геологических запасов, которая может быть добыта из залежи (месторождения) за весь срок разработки в рамках оптимальных проектных решений с использованием доступных технологий с учетом соблюдения требований по охране недр и окружающей среды (**извлекаемые запасы**).

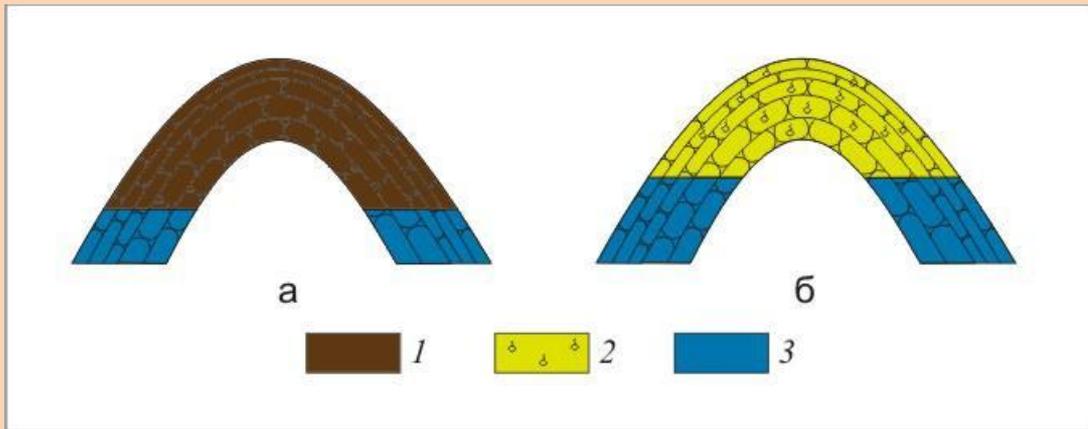
Запасы нефти и газа подсчитываются по результатам геологоразведочных работ и разработки месторождений.

Данные о запасах нефти и газа используются при планировании осуществления их добычи, при разработке и инвестиации проектов, при разработке

Типы месторождений (залежей) нефти и газа по фазовому состоянию

В зависимости от фазового состояния и состава основных углеводородных соединений в недрах месторождения (залежи) нефти и газа подразделяются на:

- **нефтяные (Н)**, содержащие только нефть, насыщенную в различной степени газом;
- **газонефтяные (ГН)**, в которых основная часть залежи нефтяная, а газовая шапка не превышает по объему нефтяную часть залежи;
- **нефтегазовые (НГ)**, к которым относятся газовые залежи с нефтяной оторочкой и залежи, в которых газовая шапка превышает по объему нефтяную часть залежи;
 - **газовые (Г)**, содержащие только газ;
 - **газоконденсатные (ГК)**, содержащие газ с конденсатом;
 - **нефтегазоконденсатные (НГК)**, содержащие нефть, газ и конденсат.



Однофазные залежи:
1 – нефть; 2 – газ; 3 – вода

Двухфазные залежи.

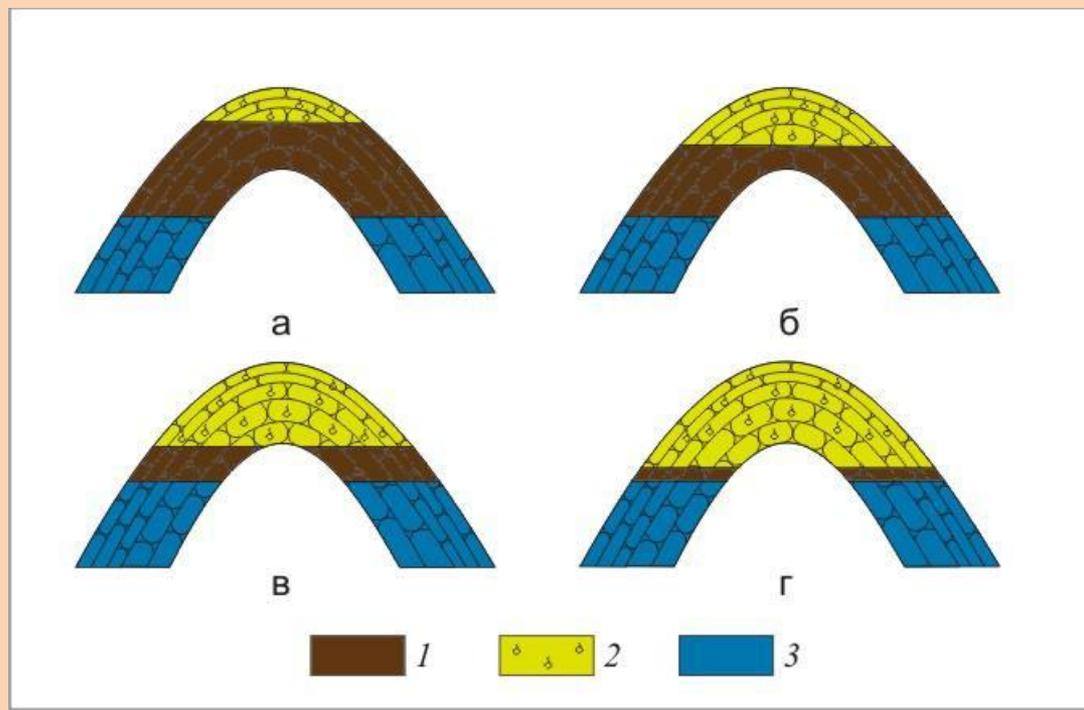
Залежь: а – нефтяная с газовой шапкой; б – газонефтяная;

в – нефтегазовая;

г – газовая с нефтяной оторочкой;

1 – нефть; 2 – газ;

3 – вода



Градация месторождений нефти и газа по величине извлекаемых запасов

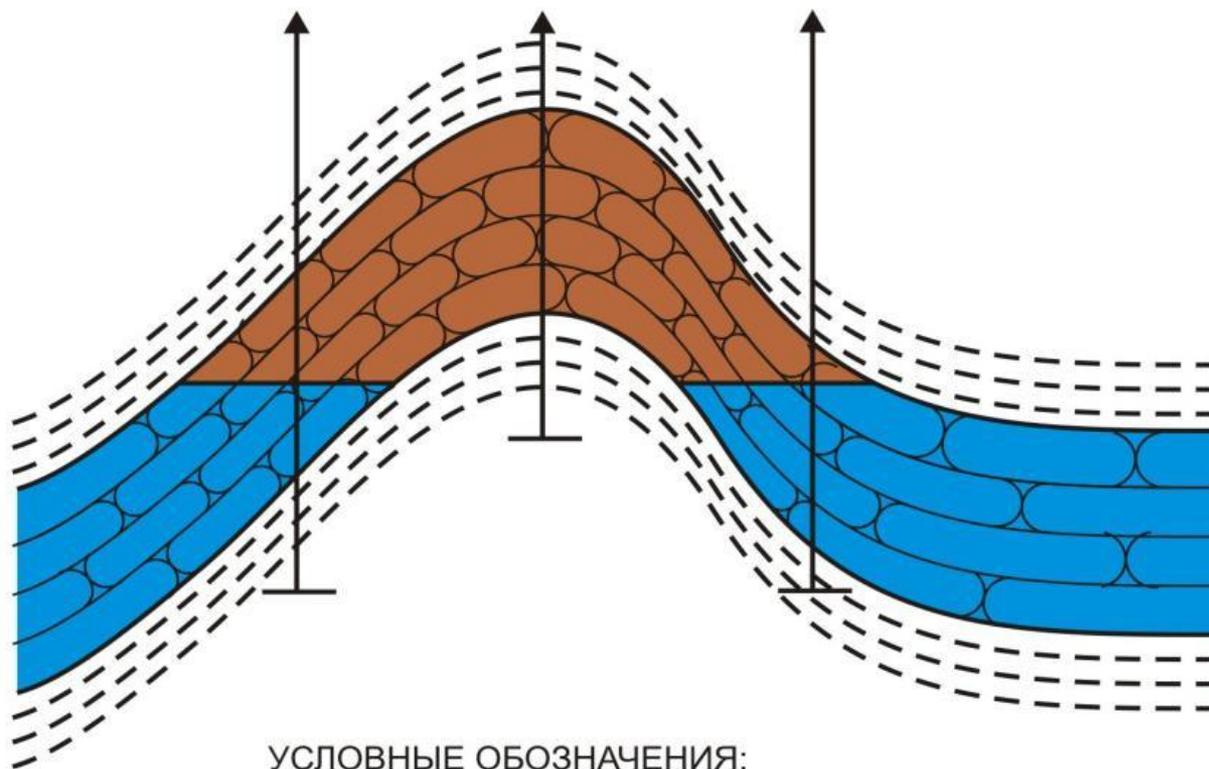
- **уникальные** – более 300 млн т нефти или 300 млрд м³ газа;
- **крупные** – от 30 до 300 млн т нефти или от 30 до 300 млрд м³ газа;
- **средние** – от 5 до 30 млн т нефти или от 5 до 30 млрд м³ газа;
- **мелкие** – от 1 до 5 млн т нефти или от 1 до 5 млрд м³ газа;
- **очень мелкие** – менее 1 млн т нефти, менее 1 млрд м³ газа.

**Месторождение нефти и газа
подразделяются по
сложности геологического
строения, которая определяет
как подходы к их изучению,
так и методологию подсчета
запасов**

Классификация месторождений по сложности геологического строения:

- **Простого строения** (однофазные, с ненарушенными или слаборазрушенными структурами, пласты и фильтрационно-емкостные свойства выдержаны по разрезу);
- **Сложного строения** (одно- и двухфазные, с невыдержанными по разрезу толщинами и фильтрационно-емкостными свойствами, наличием литологических или тектонических нарушений и неоднородностей);
- **Очень сложного строения** (к предыдущему типу добавляется неоднородность структуры порового пространства коллектора)

Залежь простого строения (однофазная)



Скважина



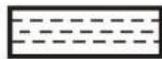
Нефтенасыщенные породы



Водонасыщенные породы

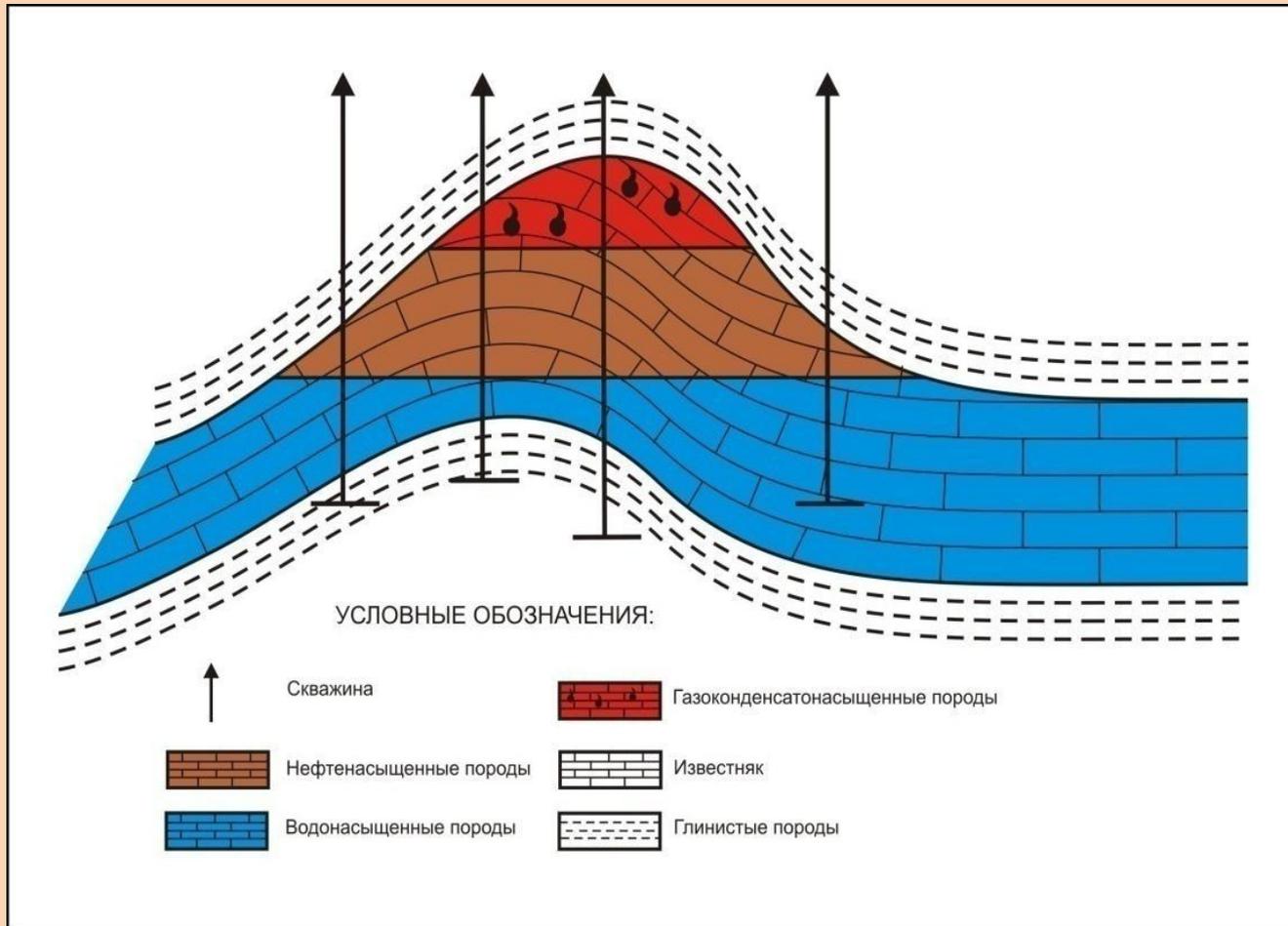


Песчаник

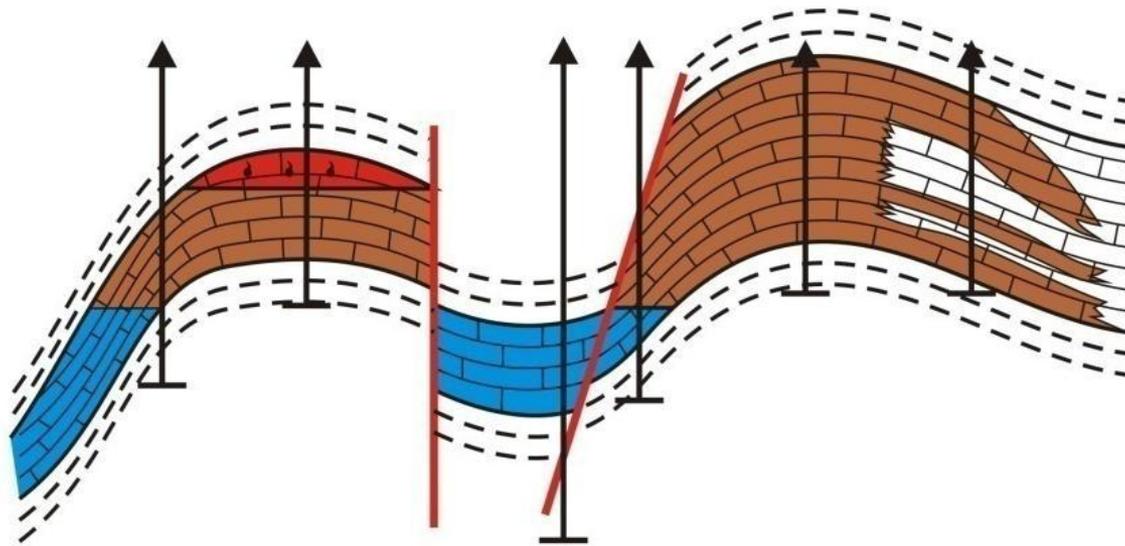


Глинистые породы

Залежь сложного строения (двухфазная)



Залежь очень сложного строения



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

| | | | |
|---|------------------------|---|---------------------------------|
|  | Скважина |  | Газоконденсатонасыщенные породы |
|  | Нефтенасыщенные породы |  | Известняк |
|  | Водонасыщенные породы |  | Глинистые породы |

Типы месторождений (залежей) газа по содержанию конденсата

В газовых залежах по содержанию конденсата (C5 + в) выделяются следующие группы газоконденсатных залежей:

- низкоконденсатные – с содержанием конденсата менее 25 г/м³;
- среднеконденсатные – с содержанием конденсата от 25 до 100 г/м³;
- высококонденсатные – с содержанием конденсата от 100 до 500 г/м³;
- уникальноконденсатные – с содержанием конденсата более 500 г/м³.

Ресурсы – это возможные скопления нефти и газа и горючих компонентов в прогнозируемых залежах, не вскрытых бурением, предполагаемых на основании геологических, геофизических и геохимических исследований.

Ресурсы не вскрытых бурением объектов с предполагаемой нефтегазоносностью это: количество нефти, газа и конденсата, содержащееся в не вскрытых бурением ловушках, нефтегазоносных или перспективных нефтегазоносных пластах, горизонтах или комплексах, наличие которых в недрах предполагается на основе геологических представлений, теоретических предпосылок, результатов геологических, геофизических и геохимических исследований (геологические ресурсы);

Ресурсы нефти и газа делятся на категории по степени геологической изученности и по обоснованности перспектив их нефтегазоносности

Все ресурсы нефти и газа подразделяются на четыре категории :

- категория D0 (бывшая C3)**
- категория Dл (лок)**
- категория D1**
- категория D2**
-

Ресурсы нефти и газа

Ресурсы нефти и газа по степени геологической изученности и обоснованности подразделяются на четыре категории: категория D_0 (подготовленные), категория $D_{\text{л}}$ (локализованные), категория D_1 (перспективные), категория D_2 (прогнозируемые).

Ресурсы категории D_0 выделяются на подготовленных к бурению ловушках в районах с доказанной промышленной нефтегазоносностью и в не вскрытых бурением возможно продуктивных пластах открытых месторождений.

Основанием для постановки поискового бурения на площади является наличие структуры (ловушки), подготовленной комплексом геолого-геофизических исследований для глубокого бурения в соответствии с действующими требованиями и сделанной оценкой подготовленных ресурсов категории D_0 .

Ресурсы нефти и газа

Локализованные ресурсы нефти и газа (категория D_л) – оцениваются в возможно продуктивных пластах 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.).

Ресурсы нефти и газа

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.

Ресурсы нефти и газа

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.

Прогнозируемые ресурсы нефти и газа категории D_2 отражают потенциальную возможность открытия месторождений в регионе, промышленная нефтегазоносность которого не доказана, и используются для проектирования региональных геологоразведочных работ на нефть и газ.

Оценка геологических ресурсов нефти и газа подготовленных (категории D_0) и локализованных (категории $D_{л}$) на площадях, изученных сейсморазведочными работами, проводится объемным методом.

Оценка перспективных (категории D_1) и прогнозируемых (категории D_2) ресурсов производится с использованием методов, изложенных в специальных методических рекомендациях, утвержденных в установленном порядке.

Перспективные ресурсы категории D_1 и прогнозируемые ресурсы категории D_2 нефти и горючих газов оцениваются отдельно в пределах нефтегазоносных провинций, областей и районов, зон, площадей и отдельных ловушек.

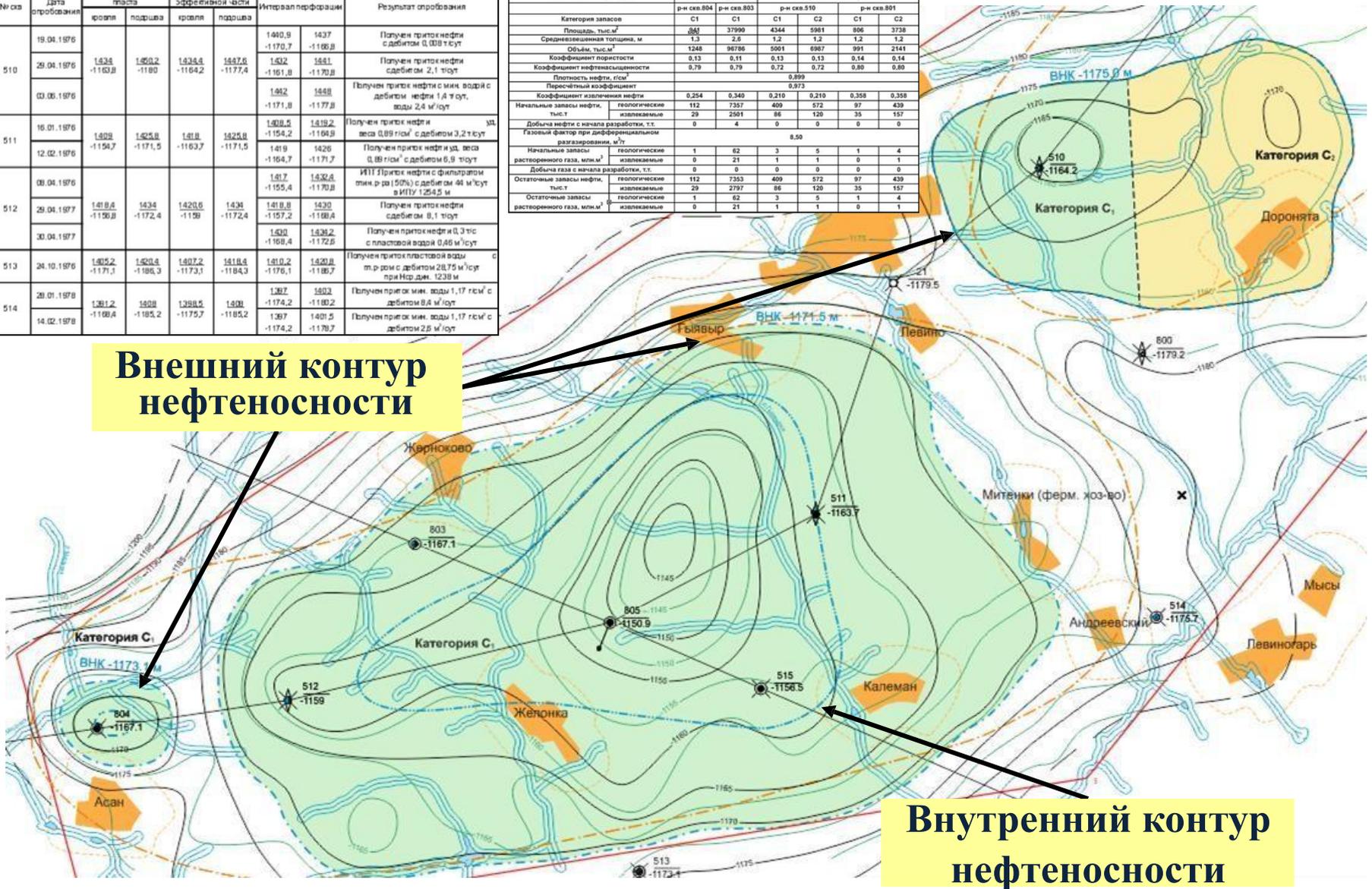
Пример подсчетного плана – основного графического документа

Результаты опробования скважин

Подсчетные параметры

| № скв | Дата опробования | Интервал запления пласта | | Интервал запления эффективной части | | Интервал перфорации | Результат опробования | |
|-------|------------------|--------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--|
| | | кряжи | подшава | кряжи | подшава | | | |
| 510 | 19.04.1976 | | | | | 1400,9 -1170,7 | 1437 -1106,9 | Получен приток нефти с дебитом 0,008 т/сут |
| | 29.04.1976 | 1434 -1163,8 | 1450,2 -1180 | 1434,4 -1164,2 | 1447,6 -1177,4 | 1432 -1161,8 | 1461 -1170,8 | Получен приток нефти дебитом 2,1 т/сут |
| | 03.06.1976 | | | | | 1492 -1171,8 | 1448 -1177,8 | Получен приток нефти с мин. водой с дебитом нефти 1,4 т/сут, воды 2,4 м³/сут |
| 511 | 16.01.1976 | 1408 -1154,7 | 1405,8 -1171,5 | 1418 -1163,7 | 1425,8 -1171,5 | 1400,5 -1154,2 | 1419,2 -1164,7 | Получен приток нефти с мин. водой с дебитом 3,2 т/сут |
| | 12.02.1976 | | | | | 1419 -1164,7 | 1426 -1171,7 | Получен приток нефти и уд. веса 0,88 г/см³ с дебитом 6,9 т/сут |
| 512 | 08.04.1976 | | | | | 1417 -1155,4 | 1432,4 -1170,8 | ИП приток нефти с фильтратом при р-ре (50%) с дебитом 94 м³/сут в ИТУ 124,5 м |
| | 29.04.1977 | 1418,4 -1156,8 | 1434 -1172,4 | 1420,6 -1159 | 1434 -1172,4 | 1418,8 -1157,2 | 1430 -1168,4 | Получен приток нефти дебитом 8,1 т/сут |
| | 30.04.1977 | | | | | 1432 -1168,4 | 1436,2 -1172,6 | Получен приток нефти и 0,3 т/с с пластовой водой 0,46 м³/сут |
| 513 | 24.10.1976 | 1405,2 -1171,7 | 1420,4 -1186,3 | 1407,2 -1173,1 | 1418,4 -1184,3 | 1401,2 -1176,1 | 1420,8 -1186,7 | Получен приток нефти и 0,3 т/с с пластовой водой 28,75 м³/сут при Нер.дм. 1238 м |
| | 28.01.1978 | 1381,2 -1168,4 | 1408 -1185,2 | 1388,5 -1175,7 | 1406 -1185,2 | 1387 -1174,2 | 1401,5 -1176,7 | Получен приток мин. воды 1,17 г/см³ с дебитом 2,6 м³/сут |

| Наименование параметров | Центральный участок | | Северо-восточный участок | | | |
|--|---------------------|-------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | р-н скв.804 | р-н скв.803 | р-н скв.510 | р-н скв.511 | р-н скв.512 | р-н скв.501 |
| Категория запасов | C1 | C1 | C1 | C2 | C1 | C2 |
| Площадь, тыс. м² | 88 | 37990 | 4344 | 5881 | 806 | 3738 |
| Среднегеологическая толщина, м | 1,3 | 2,8 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Объем, тыс. м³ | 1248 | 96786 | 5201 | 6987 | 991 | 2141 |
| Коэффициент пористости | 0,13 | 0,11 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,14 |
| Коэффициент нефтенасыщенности | 0,79 | 0,79 | 0,72 | 0,72 | 0,80 | 0,80 |
| Плотность нефти, г/см³ | 0,899 | | | | | |
| Порочный коэффициент | 0,913 | | | | | |
| Коэффициент извлечения нефти | 0,254 | 0,340 | 0,210 | 0,210 | 0,358 | 0,358 |
| Начальные запасы нефти, тыс. т | 112 | 7357 | 409 | 572 | 97 | 439 |
| Добыча нефти с начала разработки, тыс. т | 29 | 2501 | 86 | 120 | 35 | 157 |
| Газовый фактор при дифференциальном разгазировании, м³/т | 8,50 | | | | | |
| Начальные запасы растворенного газа, млн. м³ | 0 | 21 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Добыча газа с начала разработки, тыс. т | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Остаточные запасы нефти, тыс. т | 112 | 7333 | 409 | 572 | 97 | 439 |
| Остаточные запасы растворенного газа, млн. м³ | 1 | 62 | 3 | 5 | 1 | 4 |
| | 0 | 21 | 1 | 1 | 0 | 1 |

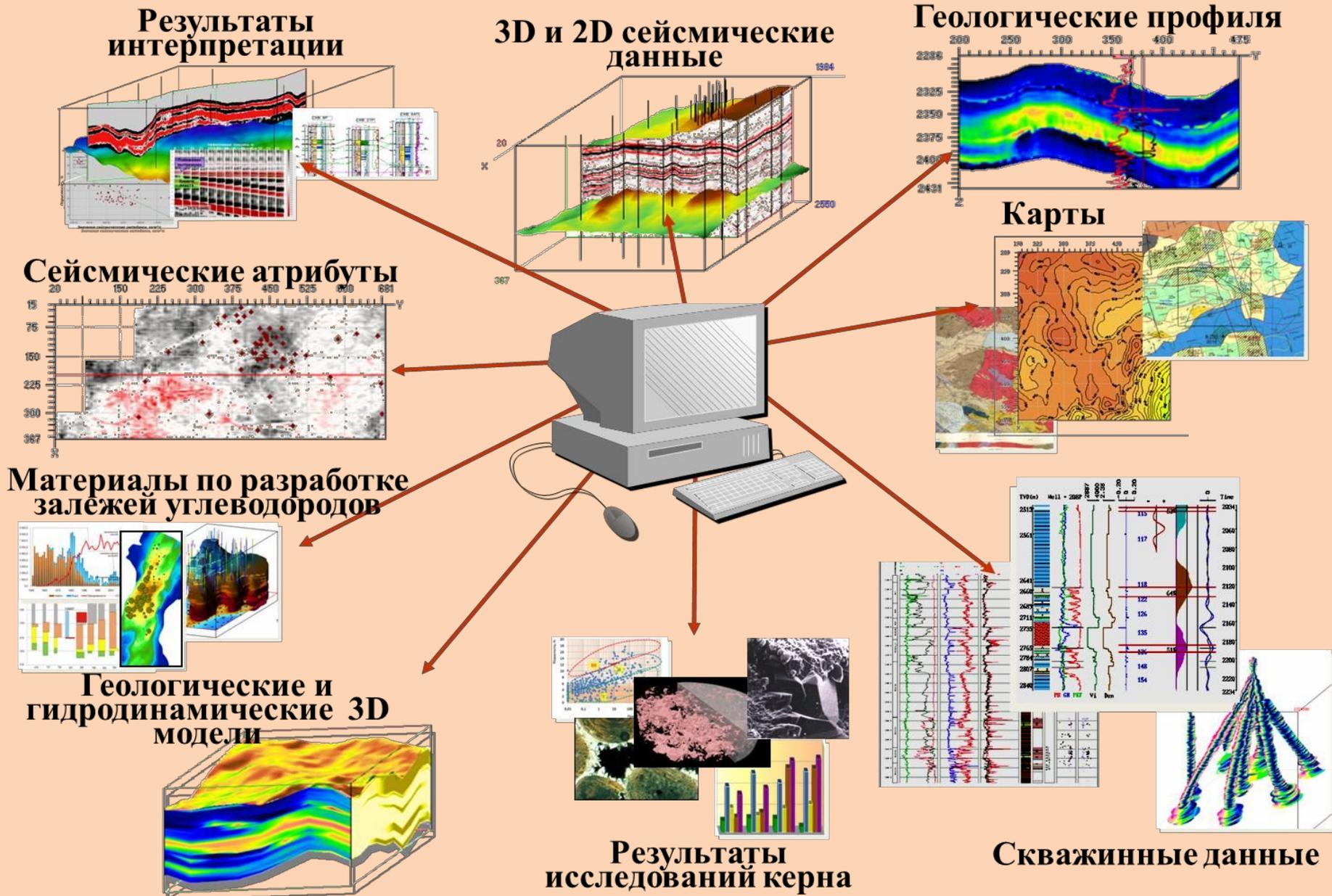


Внешний контур нефтеносности

Внутренний контур нефтеносности

Подсчет запасов является венцом геологоразведочных работ

Создание базы данных



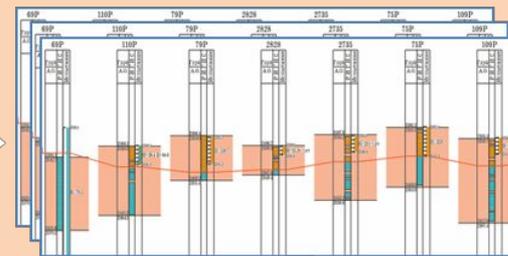
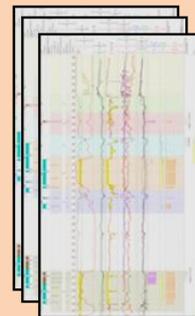
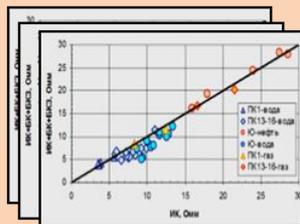
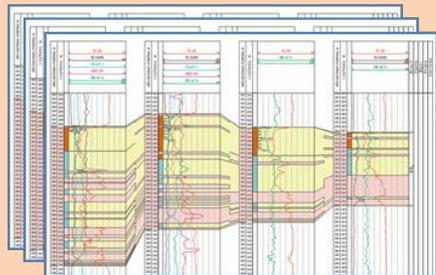
ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ НЕФТИ

Объемный метод

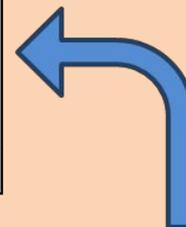
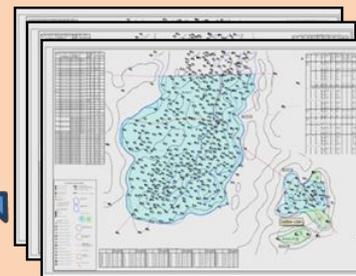
Интерпретация данных ГИС, керн и результатов испытаний

Обоснование ВНК (ГНК)

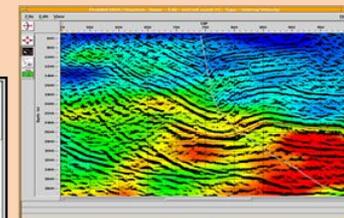
Межскважинная корреляция



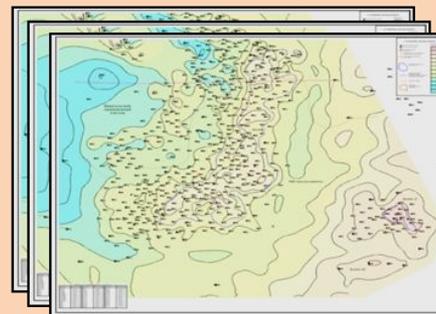
Подсчетные планы



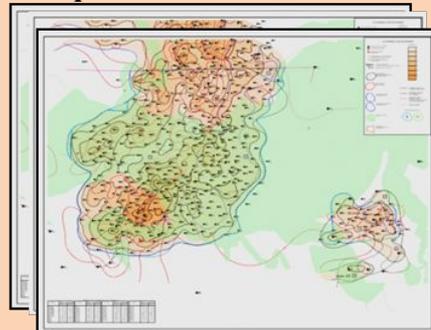
Учет материалов полевой геофизики



Карты по подошве коллектора

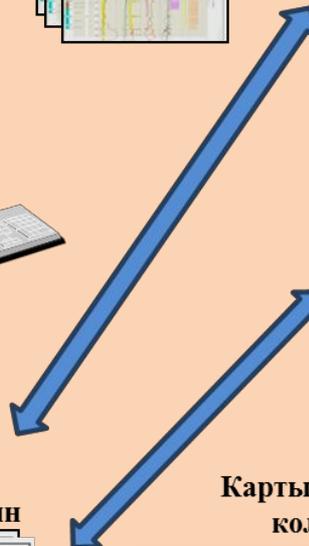
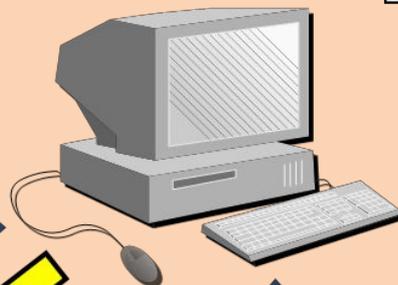


Карты эффективных и эффективных нефтенасыщенных толщин



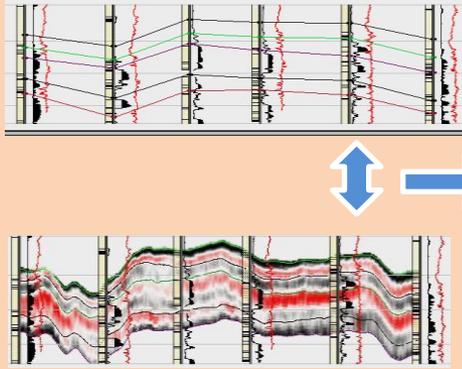
Защита отчета в ГКЗ

Анализ результатов лабораторных исследований нефти

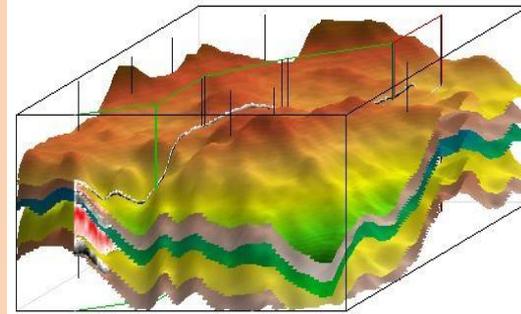


СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ ЦИФРОВОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

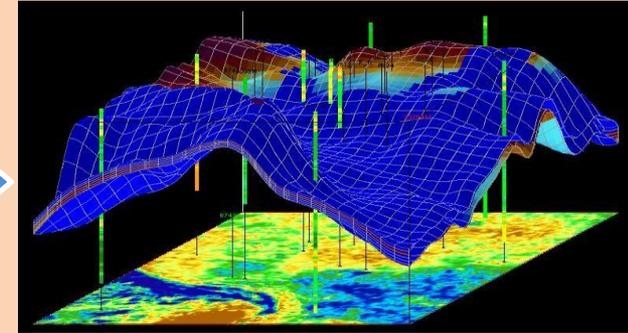
Анализ геолого-геофизических данных с целью определения типа напластования.



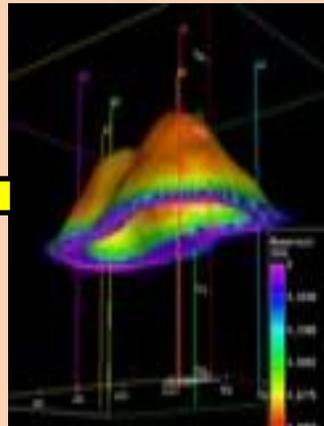
1. Построение структурного каркаса



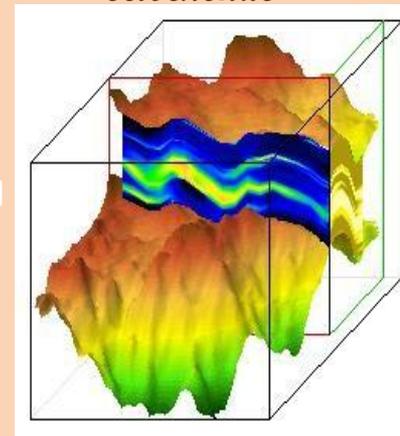
2. Загрузка скважинных данных и сейсмических атрибутов



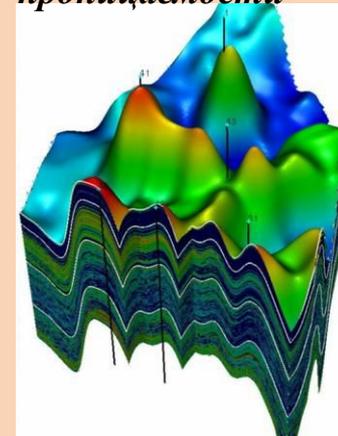
5. Расчет насыщения, выделение залежи



4. Построение литологической модели пласта и выделение



3. Построение куба пористости, проницаемости



- Расчет запасов У.В. по геологической модели 3Д.
- Защита модели в ГКЗ.

База для построения гидродинамической модели, обоснования КИН