

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)

Кафедра английской филологии

Письменный перевод

по книге Petroleum and gas field processing

выходные данные ____ USA, New York, 2003 ____
(место издания, год)

перевод стр. с _19 по 28 ____

для сдачи кандидатского экзамена
по иностранному языку
(английский язык)

Выполнил:
ФИО Мищенко Кирилл Павлович
кафедра промысловой геологии,
гидрогеологии и геохимии горючих
ископаемых

Астрахань – 2023 г.

1.2 FORMATION AND ACCUMULATION OF OIL AND GAS

1.2.1 Formation of Oil and Gas

Several theories have been proposed to explain the formation and origin of oil and gas (petroleum); these can be classified as the organic theory of petroleum origin and the inorganic theory of origin.

The organic theory provides the explanation most accepted by scientists and geologists.

It is believed, and there is evidence, that ancient seas covered much of the present land area millions of years ago.

The Arabian Gulf and the Gulf of Mexico, for example, are parts of such ancient seas.

Over the years, rivers flowing down to these seas carried large volumes of mud and sedimentary materials into the sea.

The mud and sedimentary materials were distributed and deposited layer upon layer over the sea floor.

1.2 Образование и накопление нефти и газа. 1.2.1 Образование нефти и газа

Существуют несколько теорий, объясняющих образование и происхождение нефти и газа (углеводородов); их можно разделить на органическую теорию происхождения нефти и на неорганическую теорию.

Органическая теория дает объяснение, наиболее широко поддерживаемое учеными и геологами.

Принято считать и имеются факты, что древние моря покрывали большую часть современной суши миллионы лет назад.

Арабский залив и Мексиканский залив, например, являются частью таких древних морей.

В течение многих лет реки, впадающие в эти моря, несли большие объемы ила и осадочного материала в море.

Ил и осадочные материалы распределялись и откладывались слой за слоем на морском дне.

The buildup of thousands of feet of mud and sediment layers caused the sea floors to slowly sink and be squeezed.

This eventually became the sedimentary rocks (the sandstones and shales, and the carbonates) where petroleum is found today.

The very large amount of small plant and animal life, which came into the sea with river mud and sedimentary materials, and the much larger amount of small marine life remains already on the sea floors constituted the source of petroleum.

These small organisms died and were buried by the depositing silt and, thus, were protected from ordinary decay.

Over many years, pressure, temperature, bacteria, and other reactions caused these dead organisms to change into oil and gas.

Накопление тысяч футов ила и осадочных слоев вызывают медленное прогибание и уплотнение морского дна.

Это в результате приводит к образованию осадочных пород (песчаников и сланцев, и карбонатов), в которых на сегодняшний день находятся углеводороды.

Гигантское количество мелких растительных и животных организмов, которые поступали в море с речным илом и осадочным материалом, а также большое количество остатков мелких морских организмов, находившихся на морском дне, образовали источник углеводородов.

Эти мелкие организмы умирали и захоранивались под отлагающимся илом и, таким образом, были защищены от обычного разложения.

На протяжении многих лет давление, температура, бактерии и другие факторы заставили эти мертвые организмы превратиться в нефть и газ.

The gas was formed under the higher-temperature conditions, whereas the oil was formed under the lower-temperature conditions.

The rocks where oil and gas were formed are known as the source rock.

1.2.2 Accumulation of Oil and Gas

The oil, gas, and salt water occupied the pore spaces between the grains of the sandstones, or the pore spaces, cracks, and vugs of the limestones and dolomites.

Whenever these rocks were sealed by a layer of impermeable rock, the cap rock, the petroleum accumulating within the pore spaces of the source rock was trapped and formed the petroleum reservoir.

However, when such conditions of trapping the petroleum within the source rocks did not exist, oil gas moved (migrated), under the effects of pressure and gravity, from the source rock until it was trapped in another capped (sealed) rock.

Газ образовался в более высокотемпературных условиях, тогда как нефти сформировалась при более низкой температуре.

Породы, где формировались нефть и газ, называются нефтематеринскими породами.

1.2.2 Накопление нефти и газа

Нефть, газ и минерализованная вода занимают поровое пространство между частицами песчаника или поры, трещины и каверны известняков и доломитов.

Когда эти породы перекрываются слоем непроницаемой породы — крышкой, нефть, скапливающаяся в поровом пространстве нефтематеринской породы, оказывается в ловушке и образует нефтегазоносную залежь.

Однако, когда такие условия для захвата нефти в материнской породе отсутствовали, нефть и газ перемещались (мигрировали) из материнской породы под действием давления и гравитации, пока не оказались в другой ловушке с крышкой.

Because of the differences in density, gas, oil, and water segregated within the trap rock.

Gas, when existed, occupied the upper part of the trap and water occupied the bottom part of the trap, with the oil between the gas and water.

Complete displacement of water by gas, or oil, never occurred.

Some salt water stayed with the gas and/or oil within the pore spaces and as a film covering the surfaces of the rock grains; this water is known as the connate water, and it may occupy from 10% up to 50% of the pore volume.

The geologic structure in which petroleum has been trapped and has accumulated, whether it was the source rock or the rock to which petroleum has migrated, is called the petroleum reservoir.

Из-за различия плотности газ, нефть и вода разделялись внутри ловушки.

Газ, при его наличии, занимал верхнюю часть ловушки, а вода оказывалась в нижней части ловушки, нефть между газом и водой.

Полное вытеснение воды газом или нефтью никогда не происходит.

Некоторое количество минерализованной воды осталось в порах вместе с газом и/или нефтью в виде пленки, покрывающей поверхность частиц породы; эта вода называется связанной водой и может занимать от 10% до 50% порового объема.

Геологические структуры, в которых углеводороды захватывались и накапливались, будь то нефтематеринская порода или порода, в которую нефть мигрировала, называется нефтегазоносной залежью.

In summary then, the formation of a petroleum reservoir involves first the accumulation of the remains of land and sea life and their burial in the mud and sedimentary materials of ancient seas.

This is followed by the decomposition of these remains under conditions that recombine the hydrogen and carbon to form the petroleum mixtures.

Finally, the formed petroleum is either trapped within the porous source rock when a cap rock exists or it migrates from the source rock to another capped (sealed) structure.

1.3 TYPES OF PETROLEUM RESERVOIR. Petroleum reservoirs are generally classified according to their geologic structure and their production (drive) mechanism.

1.3.1 Geologic Classification of Petroleum Reservoirs.

Petroleum reservoirs exist in many different sizes and shapes of geologic structures.

Таким образом, образование нефтегазоносной залежи включает сначала накопление остатков наземных и морских организмов и их захоронение в иле и осадочном материале древних морей.

Далее следует разложение этих остатков в условиях, при которых преобразуется водород и углерод для образования углеводородных смесей.

В итоге сформировавшиеся углеводороды либо задерживаются в пористой нефтематеринской породе, когда есть покрывка, либо мигрируют из нефтематеринской породы в другую закрытую (запечатанную) структуру.

1.3 Типы нефтяных резервуаров. Нефтяные резервуары обычно классифицируются в зависимости от их геологической структуры и режима работы залежи.

1.3.1 Геологическая классификация нефтяных резервуаров.

Нефтяные резервуары различаются по размерам и формам геологических структур.

It is usually convenient to classify the reservoirs according to the conditions of their formation as follows:

1. Dome-Shaped and Anticline Reservoirs: These reservoirs are formed by the folding of the rock layers as shown in Figure 1.

The dome is circular in outline, and the anticline is long and narrow.

Oil and/or gas moved or migrated upward through the porous strata where it was trapped by the sealing cap rock and the shape of the structure.

2. Faulted Reservoirs: These reservoirs are formed by shearing and offsetting of the strata (faulting), as shown in Figure 2.

The movement of the nonporous rock opposite the porous formation containing the oil/gas creates the sealing.

The tilt of the petroleum-bearing rock and the faulting trap the oil/gas in the reservoir.

Обычно удобно разделять залежи по условиям их образования следующим образом:

1. Куполообразные и антиклинальные резервуары: такие резервуары образуются вследствие смятия слоев горных пород, как показано на рисунке 1.

Купол имеет круглый контур, а антиклиналь длинная и узкая по форме.

Нефть и/или газ перемещались или мигрировали вверх через пористую среду, где они были захвачены изолирующей крышкой и формой структуры.

2. Разломные резервуары: такие резервуары сформировались из-за сдвига и смещения пластов (сбросов), как показано на рисунке 2.

Смещение непористой породы напротив пористого пласта, содержащего нефть/газ, создает изоляцию.

Наклон нефтеносной породы и разломы удерживают нефть/газ в ловушке.

3. Salt-Dome Reservoirs:

This type of reservoir structure, which takes the shape of a dome, was formed due to the upward movement of large, impermeable salt dome that deformed and lifted the overlying layers of rock.

As shown in Figure 3, petroleum is trapped between the cap rock and an underlying impermeable rock layer, or between two impermeable layers of rock and the salt dome.

4. Unconformities: This type of reservoir structure, shown in Figure 4, was formed as a result of an unconformity where the impermeable cap rock was laid down across the cutoff surfaces of the lower beds.

5. Lense-Type Reservoirs: In this type of reservoir, the petroleumbearing porous formation is sealed by the surrounding, nonporous formation.

3.Соляно-купольные

резервуары: Этот тип резервуаров, который имеет форму купола, сформировался в результате движения вверх крупного непроницаемого соляного купола, который деформировал и поднимал вышележащие слои породы.

Как показано на рисунке 3, нефть находится между перекрывающей породой и подстилающем непроницаемым слоем породы или между двумя непроницаемыми слоями породы и соляным куполом.

4. Несогласное залегание: этот тип резервуаров, показанный на рисунке 4, сформировался в результате несогласия, где непроницаемая покрывка лежит на поверхности среза нижележащих слоев.

5. Резервуары линзового типа: при таком типе резервуара нефтематеринский пористый пласт изолирован окружающими непористыми пластами.

Irregular deposition of sediments and shale at the time the formation was laid down is the probable cause for this abrupt change in formation porosity.

An example of this type of reservoirs is shown in Figure 5.

6. Combination Reservoirs: In this case, combinations of folding, faulting, abrupt changes in porosity, or other conditions that create the trap, from this common type of reservoir.

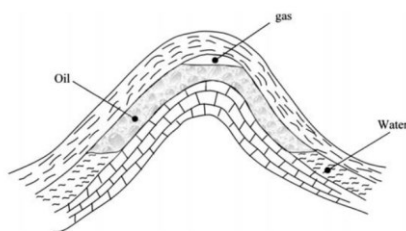


Figure 1 A reservoir formed by folding of rock layers.

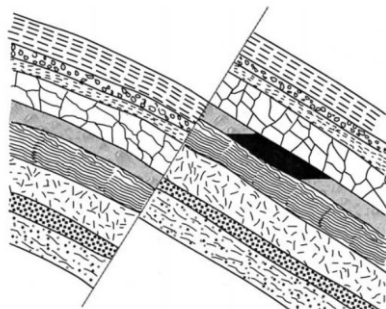


Figure 2 A cross section of a faulted reservoir.

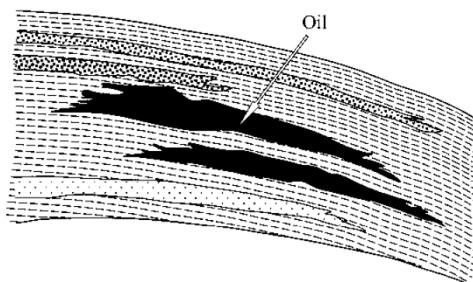


Figure 5 An example of a sandstone lense-type reservoir.

Неравномерное отложение осадков и глины во время осадконакопления пласта является возможной причиной резкого изменения пористости пласта.

Пример этого типа резервуара показан на рисунке 5.

6. Комбинированные резервуары: в этом случае комбинации складок, разломов, резкого изменений пористости или других условий, которые образуют ловушку, составляют этот распространенный тип резервуара.

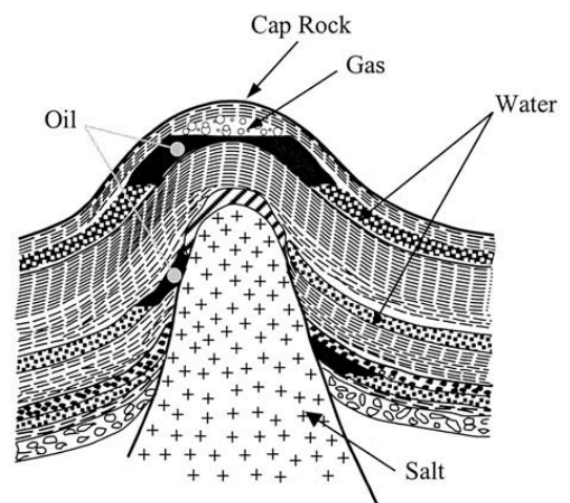


Figure 3 Section in a salt-dome structure.

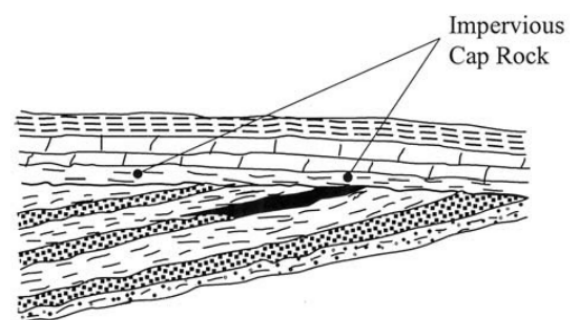


Figure 4 A reservoir formed by unconformity.

1.3.2 Reservoir Drive Mechanisms

At the time oil was forming and accumulating in the reservoir, the pressure energy of the associated gas and water was also stored.

When a well is drilled through the reservoir and the pressure in the well is made to be lower than the pressure in the oil formation, it is that energy of the gas, or the water, or both that would displace the oil from the formation into the well and lift it up to the surface.

Therefore, another way of classifying petroleum reservoirs, which is of interest to reservoir and production engineers, is to characterize the reservoir according to the production (drive) mechanism responsible for displacing the oil from the formation into the wellbore and up to the surface.

There are three main drive mechanisms:

I. Solution-Gas-Drive

Reservoirs: Depending on the reservoir pressure and temperature, the oil in the reservoir would have varying amounts of gas dissolved within the oil (solution gas).

1.3.2 Режимы работы залежи

Во время образования и накопления нефти в пласте также запасалась энергия давления попутного газа и воды.

Когда в пласт бурят скважину и давление в скважине делают ниже, чем давление в нефтяном пласте, тогда энергия газа или воды или того и другого, может вытеснить нефть из пласта в скважину и поднять ее на поверхность.

В этой связи другой способ классификации нефтяных резервуаров, который представляет интерес для инженеров по разработке и добыче, заключается в том, чтобы охарактеризовать резервуар по механизму вытеснения нефти из пласта к стволу скважины и на поверхность.

Существуют три основных режима:

I. Залежи с режимом растворенного газа: в зависимости от давления и температуры резервуара в нефти будет растворяться различное количество газа (растворенный газ).

Solution gas would evolve out of the oil only if the pressure is lowered below a certain value, known as the bubble point pressure, which is a property of the oil.

When a well is drilled through the reservoir and the pressure conditions are controlled to create a pressure that is lower than the bubble point pressure, the liberated gas expands and drives the oil out of the formation and assists in lifting it to the surface.

Reservoirs with the energy of the escaping and expanding dissolved gas as the only source of energy are called solution-gas-drive reservoirs.

This drive mechanism is the least effective of all drive mechanisms; it generally yields recoveries between 15% and 25% of the oil in the reservoir.

Растворенный газ будет выделяться из нефти только, если давление опускается ниже конкретного значения, известного как давление насыщения, которое является свойством нефти.

Когда бурят скважину в пласт и условия по давлению контролируются таким образом, чтобы создать давление ниже давления насыщения, и освободившийся газ расширяется и выталкивает нефть из пласта и способствует подъему её на поверхность.

Резервуары, в которых энергия выделения и расширения растворенного газа является единственным источником энергии, называются резервуарами с режимом растворенного газа.

Этот режим наименее эффективен из всех режимов работы залежи; как правило, он позволяет достигнуть выработки между 15% и 25% от запасов нефти в резервуаре.

II. Gas-Cap-Drive Reservoirs:

Many reservoirs have free gas existing as a gas cap above the oil.

The formation of this gas cap was due to the presence of a larger amount of gas than could be dissolved in the oil at the pressure and temperature of the reservoir.

The excess gas is segregated by gravity to occupy the top portion of the reservoir.

In such a reservoirs, the oil is produced by the expansion of the gas in the gas cap, which pushes the oil downward and fills the pore spaces formerly occupied by the produced oil.

In most cases, however, solution gas is also contributing to the drive of the oil out of the formation.

Under favorable conditions, some of the solution gas may move upward into the gas cap and, thus, enlarge the gas cap and conserves its energy.

II. Залежи с газовой шапкой:

Многие резервуары имеют свободный газ в виде газовой шапки над нефтью.

Образование этой газовой шапки происходит из-за присутствия большего количества газа, чем может быть растворено в нефти при давлении и температуре резервуара.

Избыточный газ отделяется под действием гравитации и занимает верхнюю часть резервуара.

В таких резервуарах нефть добывается за счет расширения газа в газовой шапке, который выталкивает нефть вниз и заполняет поровый объем, ранее занятый извлеченной нефтью.

В большинстве случаев, однако, растворенный газ также способствует вытеснению нефти из пласта.

При благоприятных условиях часть растворенного газа может поступать вверх в газовую шапку и, таким образом, усиливать газовую шапку и сохранять её энергию.

Reservoirs produced by the expansion of the gas cap are known as Gas-cap-drive reservoirs.

This drive is more efficient than the solution-gas drive and could yield recoveries between 25% and 50% of the original oil in the reservoir.

III. Water-Drive Reservoirs:
Many other reservoirs exist as huge, continuous, porous formations with the oil/gas occupying only a small portion of the formation.

In such cases, the vast formation below the oil/gas is saturated with salt water at very high pressure.

When oil/gas is produced, by lowering the pressure in the well opposite the petroleum formation, the salt water expands and moves upward, pushing the oil/gas out of the formation and occupying the pore spaces vacated by the produced oil/gas.

Пласты, работающие за счет расширения газовой шапки, называются резервуарами с режимом газовой шапки.

Этот режим более эффективен, чем режим растворенного газа, и позволяет добыть от 25% до 50% запасов нефти в резервуаре.

III. Резервуар с водонапорным режимом: многие другие резервуары представляют собой огромные протяженные пористые пласты, в которых нефть или газ занимают только маленький участок пласта.

В таких случаях крупная часть пласта под нефтью/газом насыщена минерализованной водой под очень высоким давлением.

Когда нефть/газ добываются в результате снижения давления в скважине относительно давления в нефтяном пласте, минерализованная вода расширяется и движется вверх, выталкивая нефть/газ из пласта и занимая поровое пространство, освобожденное от нефти и газа.

The movement of the water to displace the oil/gas retards the decline in oil, or gas pressure, and conserves the expansive energy of the hydrocarbons.

Reservoirs produced by the expansion and movement of the salt water below the oil/gas are known as water-drive reservoirs.

This is the most efficient drive mechanism; it could yield recoveries up to 50% of the original oil.

1.4 FINDING OIL AND GAS EXPLORATION

As explained in the previous sections, oil and gas exist in reservoirs located thousands of feet below the Earth's surface and ocean floors.

These reservoirs would exist only in certain locations depending on the geologic history of the Earth.

Движение воды, вытесняющее нефть/газ замедляет снижение давления нефти или газа и сохраняет энергию расширения углеводородов.

Резервуары, в которых добыча происходит за счет расширения и движения минерализованной воды, находящейся под нефтью/газом, называются залежами с водонапорным режимом.

Это наиболее эффективный режим пласта; он позволяет достичь выработки более 50% от запасов нефти.

1.4 Разведка нефти и газа

Как было сказано в прошлых разделах, нефть и газ находятся в резервуарах, расположенных на тысячах футов ниже поверхности Земли и океанического дна.

Эти резервуары будут существовать только в определенных местах в зависимости от геологической истории Земли.

Therefore, determining the location of petroleum reservoirs is a very difficult task and is, probably, the most challenging aspect of the petroleum industry.

Finding, or discovering, a petroleum reservoir involves three major activities: geologic surveying, geophysical surveying, and exploratory drilling activities.

The following subsections provide a brief background on each of these activities.

1.4.1 Geologic Survey

Geologic surveying is the oldest and first used tool for determining potential locations where there would be a possibility of finding underground petroleum reservoirs.

It involves examination of the surface geology, formation outcrops, and surface rock samples.

Таким образом, установление местонахождения нефтяных залежей является очень сложной задачей и вероятно является самым увлекательным аспектом нефтяной промышленности.

Поиск или открытие нефтяных резервуаров включает три основных вида деятельности: геологические изыскания, геофизические исследования и разведочное бурение.

Следующие подразделы дают краткую информацию по каждому из этих видов деятельности.

1.4.1 Геологические изыскания

Геологоразведка — это старейший и в первую очередь используемый инструмент для определения потенциальных мест, где может быть возможность нахождения подземных нефтяных резервуаров.

Она включает изучение геологии на поверхности, обнажений пластов и образцов горных пород с поверхности.

The collected information is used in conjunction with geologic theories to determine whether petroleum reservoirs could be present underground at the surveyed location.

The results of the geologic survey are not conclusive and only offer a possibility of finding petroleum reservoirs.

The rate of success of finding petroleum reservoirs using geologic surveys alone has been historically low.

Currently, geologic surveys are used together with other geophysical surveys to provide higher rates of success in finding petroleum reservoirs.

1.4.2 Geophysical Surveys

There are mainly four types of geophysical surveys used in the industry: gravity survey, magnetic survey, seismic survey, and remote sensing.

Собранная информация используется совместно с геологическими теориями, чтобы установить может ли находится нефтяная залежь в недрах в точке опробования.

Результаты геологического исследования не являются окончательными и только предлагают возможность обнаружения залежей нефти.

Вероятность успеха открытия нефтяной залежи с привлечением только геологических исследований была исторически низкой.

На сегодняшний день геологические исследования используются вместе с другими геофизическими исследованиями для обеспечения высокой вероятности открытия нефтяных залежей.

1.4.2 Геофизические исследования

В основном в промышленности используются четыре вида геофизических исследований: гравиразведка, магниторазведка, сейсморазведка и дистанционное зондирование.

The gravity survey is the least expensive method of locating a possible petroleum reservoir.

It involves the use of an instrument, a gravimeter, which picks up a reflection of the density of the subsurface rock.

For example, because salt is less dense than rocks, the gravimeter can detect the presence of salt domes, which would indicate the presence of an anticline structure.

Such a structure is a candidate for possible accumulation of oil and gas.

The magnetic survey involves measurement of the magnetic pull, which is affected by the type and depth of the subsurface rocks.

The magnetic survey can be used to determine the existence and depth of subsurface volcanic formations, or basement rocks, which contain high concentrations of magnetite.

Гравиразведка является наименее затратным методом обнаружения возможных нефтяных резервуаров.

Она подразумевает использование инструмента, гравиметра, который улавливает отражение в зависимости от плотности подземных пород.

Например, поскольку соль имеет меньшую плотность, нежели осадочные породы, гравиметр может установить присутствие соляных куполов, которые могут указывать на присутствие антиклинальных структур.

Такая структура является кандидатом на возможное скопление нефти и газа.

Магнитная съемка включает в себя измерение силы магнитного притяжения, которое зависит от типа и глубины залегания пород под землей.

Магниторазведка может использоваться чтобы установить наличие и глубину залегания подземных вулканических образований или пород фундамента,

Such information is utilized to identify the presence of sedimentary formations above the basement rocks.

The seismic survey involves sending strong pressure (sound) waves through the earth and receiving the reflected waves off the various surfaces of the subsurface rock layers.

The sound waves are generated either by using huge land vibrators or using explosives.

The very large amount of data collected, which include the waves' travel times and characteristics, are analyzed to provide definitions of the subsurface geological structures and to determine the locations of traps that are suitable for petroleum accumulation.

которые содержат высокие концентрации магнетита.

Такая информация применяется, чтобы установить присутствие осадочных пластов над породами фундамента.

Сейсмические исследования предполагают инициирование сильных продольных упругих волн (звуковых) сквозь землю и получение отраженных волн от различных поверхностей подземных слоев горных пород.

Звуковые волны генерируются либо с помощью огромных наземных вибраторов или с помощью взрывчатых веществ.

Значительное количество собранных данных, которые включают время прохождения волн и их характеристики, анализируются, чтобы получить описание подземных геологических структур и определить местоположение ловушек, которые подходят для накопления углеводородов.

This type of survey is the most important and most accurate of all of the geophysical surveys.

Significant technological developments in the field of seismic surveying have been achieved in recent years.

Improvements in the data collection, manipulation, analysis, and interpretation have increased the significance and accuracy of seismic surveying.

Further, the development of three-dimensional (3D) seismic surveying technology has made it possible to provide 3D descriptions of the subsurface geologic structures.

Remote sensing is a modern technique that involves using infrared, heat-sensitive, color photography to detect the presence of underground mineral deposits, water, faults, and other structural features.

Этот вид исследований наиболее важен и точен из всех геофизических изысканий.

Значительное технологическое развитие в области сейсмических исследований были достигнуты в последние годы.

Улучшение в процессе сбора данных, обработки, анализа и интерпретации усилили значение и точность сейсморазведки.

Кроме того, развитие трехмерной (3Д) сейсморазведки сделало возможным получить 3Д описание геологических структур в недрах.

Дистанционное зондирование — это современная технология, которая включает использование инфракрасной, теплочувствительной, цветной фотографии для выявления присутствия подземных месторождений полезных ископаемых, воды, разломов и других структурных особенностей.

The sensing device, normally on a satellite, feeds the signals into special computers that produces maps of the subsurface structures.

1.4.3 Exploratory Drilling

The data collected from the geologic and geophysical surveys are used to formulate probable definitions and realizations of the geologic structure that may contain oil and/or gas.

However, we still have to determine whether petroleum exists in these geologic traps, and if it does exist, would it be available in such a quantity that makes the development of the oil/ gas field economical?

The only way to provide a definite answers is to drill and test exploratory well(s).

The exploratory well, known as the wildcat well, is drilled in a location determined by the geologists and geophysicists.

Чувствительное устройство, обычно находящееся на спутнике, отправляет сигналы на специальные компьютеры, которые строят карты структур под землей.

1.4.3 Разведочное бурение

Данные, полученные в ходе геологических и геофизических исследований, используются, чтобы сформировать возможные описания и сценарии геологической структуры, которая может содержать нефть и/или газ.

Однако нам все еще необходимо установить существует ли нефть в этих геологических ловушках, или её там нет, будет ли она доступна в таких количествах, которые сделают разработку нефтегазового месторождения экономически рентабельным?

Единственный способ дать точные ответы – это пробурить и испытать разведочную скважину (ы).

Разведочная скважина, также известная как дикая кошка, бурится в точке, определенной геологами и геофизиками.

The well is drilled with insufficient data available about the nature of the various rock layers that will be drilled or the fluids and pressures that may exist in the various formations.

Therefore, the well completion and the drilling program are usually overdesigned to assure safety of the operation.

This first well, therefore, does not represent the optimum design and would probably cost much more than the rest of the wells that will be drilled in the field.

As this exploratory well is drilled, samples of the rock cuttings are collected and examined for their composition and fluid content.

The data are used to identify the type of formation versus depth and to check on the presence of hydrocarbon materials within the rock.

Скважина бурится на недостаточных данных о природе различных слоев горных пород, которые будут пробурены и о флюидах, которые могут существовать в разных пластах.

Из-за этого программы по бурению и заканчиванию обычно тщательно проработаны для обеспечения безопасности операции.

Первая скважина, однако, не является примером оптимального дизайна и с высокой вероятностью будет стоить значительно больше, чем остальные скважины, которые будут пробурены на месторождении.

В процессе бурения этой разведочной скважины образцы выбуренной породы извлекаются и изучаются на предмет их состава и содержания флюидов.

Эти данные используются для определения глубины залегания и типа пласта и для проверки присутствия углеводородов в породе.

Cores of the formations are also obtained, preserved, and sent to specialized laboratories for analysis.

Whenever a petroleum-bearing formation is drilled, the well is tested while placed on controlled production.

After the well has been drilled, and sometimes at various intervals during drilling, various logs are taken.

There are several logging tools, or techniques, (electric logs, radioactivity logs, and acoustic logs) that are used to gather information about the drilled formations.

These tools are lowered into the well on a wireline (electric cable) and, as they are lowered, the measured signals are transmitted to the surface and recorded on computers.

The signals collected are interpreted and produced in the form of rock and fluid properties versus depth.

Из пластов также получают керн, который сохраняют и отправляют на анализ в специализированные лаборатории.

Всякий раз, когда бурят нефтеносный пласт, скважина испытывается при выводе на контролируемую добычу.

После того как скважину пробурили, иногда на разных интервалах в процессе бурения, записываются различные каротажные кривые.

Существует несколько инструментов или методов каротажа (электрический каротаж, радиоактивный каротаж и акустический каротаж), которые используются для получения информации о разбуриваемых пластах.

Эти инструменты отпускают скважину на тросе (электрическом кабеле) и, пока они опускаются, сигналы с замерами передаются на поверхность и записываются компьютерами.

Эти собранные сигналы интерпретируются и преобразуются в свойства пород и флюидов

The exploratory well will provide important data on rock and fluid properties, type and saturation of fluids, initial reservoir pressure, reservoir productivity, and so forth.

These are essential and important data and information, which are needed for the development of the field.

In most situations, however, the data provided by the exploratory well will not be sufficient.

Additional wells may need to be drilled to provide a better definition of the size and characteristics of the new reservoir.

Of course, not every exploratory well will result in a discovery.

Exploratory wells may result in hitting dry holes or they may prove the reservoir to be an uneconomical development.

по глубине.

Разведочная скважина предоставит важные данные о породе и свойствах флюида, типе и насыщенности флюидами, начальном пластовом давлении, продуктивности пласта и так далее.

Это незаменимые и важные данные и информация, которые нужны для разработки месторождения.

Однако в большинстве случаев данных разведочного бурения будет недостаточно.

Может понадобиться пробурить дополнительные скважины, чтобы обеспечить лучшее определение размера и свойств нового резервуара.

Конечно, не все разведочные скважины приводят к открытию.

Разведочные скважины могут оказаться сухими или они могут показать экономическую нерентабельность резервуара.

1.5 DEVELOPMENT OF OIL AND GAS FIELDS

The very large volume of information and data collected from the various geologic and geophysical surveys and the exploratory wells are used to construct various types of map.

Contour maps are lines drawn at regular intervals of depth to show the geologic structure relative to reference points called the correlation markers.

Isopach maps illustrate the variations in thickness between the correlation markers.

Other important maps such as porosity maps, permeability maps, and maps showing variations in rock characteristics and structural arrangements are also produced.

With all data and formation maps available, conceptual models describing the details of the structure and the location of the oil and gas within the structure are prepared.

1.5 Разработка нефтегазовых месторождений

Огромный объем информации и данных, полученных из различных геологических и геофизических исследований и с разведочных скважин, используются для построения разных видов карт.

Структурные карты – это линии, нарисованные с равными интервалами глубин, чтобы показать геологическую структуру относительно точек привязки, которые называются реперными точками.

Карты изопакит показывают вариации толщин между реперными точками.

Также строятся другие важные карты, такие как карты пористости, карты проницаемости и карты, показывающие изменения свойств породы и структурной организации.

Со всеми данными и имеющимися картами пластов создаются концептуальные модели, описывающие детали строения и места присутствия нефти и газа в

The data available at this stage will be sufficient to estimate the petroleum reserves and decide and plan for the development of the field for commercial operation.

The development of petroleum fields involves the collective and integrated efforts and experience of many disciplines.

Geologists and geophysicists are needed, as described earlier, to define, describe, and characterize the reservoir.

Reservoir engineers set the strategy for producing the petroleum reserves and managing the reservoir for the life of the field.

Production and completion engineers design the well completions and production facilities to handle the varying production methods and conditions, and drilling engineers design the well-drilling programs based on well-completion design.

пределах структуры.

Данных, доступных на этом этапе, будет достаточно для оценки запасов углеводородов, принятия решения при планировании разработки месторождения для рентабельной эксплуатации.

Разработка нефтяных месторождений включает совместное и объединенные усилия и опыт различных дисциплин.

Геологи и геофизики нужны, как было сказано ранее, чтобы установить, описать и охарактеризовать резервуар.

Инженеры по разработке устанавливают стратегию по добыче запасов нефти и управляют резервуаров в течение жизни месторождения.

Инженеры по добыче и заканчиванию проектируют заканчивание скважин и добычные сооружения, чтобы держать под контролем различные методы и условия добычи, а буровые инженеры создают программы бурения на основании дизайна заканчивания.

In the past, each group used to work separately and deliver its product to the next group.

That is, when geologists and geophysicists finish their work, they deliver the product to the reservoir engineering group.

Then, reservoir engineering would deliver the results of their work to production engineering, and so on.

В прошлом каждая группа работала поделности и передавала результаты своей работы следующей группе.

То есть, когда геологи и геофизики заканчивали свою работу, они передавали результаты своей работы группе инженеров разработчиков.

Далее инженеры разработчики передают результаты своей работы инженерам по добыче и так далее.