Энергетические ресурсы

**Уголь**имеет биогенное происхождение. Для образования угля необходимы: растительные материал и определённые условия (высокая влажность, вызывающая стагнацию процессов деструкции органики). Состав исходного углеобразующего материала изменялся в геологической истории в соответствии с развитием органического мира. Самый древний определённый возраст углей – кембрийский (образовался из отмерших водорослей). Силурийские угли образовались из псилофитов; девонские – из древовидных плаунов, хвощей и папоротников. Основные периоды угленакопления – девон и карбон, отчасти, пермь.

Теплотворная способность угля зависит от следующих факторов:

а) содержание углерода (чем выше его концентрация, тем выше класс углей):

– бурые (содержат 55 – 70 % углерода, много несгораемых примесей, остающихся в виде золы, шлака);

– каменный (92-97 %);

– антрацит (99 %).

б) возраста;

г) глубины залегания.

Использование угля как топлива началось в 12 веке, когда жители северо-восточного побережья Англии обнаружили, что чёрные породы, обнажающиеся в береговых утёсах при выветривании, являются хорошим заменителем дров. По использованию угли делятся на *энергетические* (топливо) и *технологические*. Последние применяются для получения продуктов органического синтеза: смол, взрывчатых веществ, синтетического каучука и медикаментов.

С целью снижения зольности низкосортных энергетических углей их предварительно обогащают. Это процесс *коксования,* основанный на способности углей при нагревании до 1100 градусов (без доступа кислорода) давать твёрдый остаток – *кокс* (уголь без примесей) и побочные продукты, из которых получают дёготь, бензол и др.

Планету опоясывают две богатые угольные зоны. Один угольный пояс проходит в северном полушарии через Россию, Украину, Китай, Западную Европу и Северную Америку; второй охватывает континенты южного полушария и приходится на юг Бразилии, Южную Африку и Восточную Австралию. По запасам в мире лидируют страны СНГ – 43 % мировых запасов, 29 % сосредоточено в Северной Америке, 14,5 % – в Азии (в основном в Китае), 5,5 % – в Западной Европе.

Добывать уголь из пласта на 100 % пока технологически невозможно, 50 % извлекаемости считается уже оптимальным. По прогнозным оценкам разведанных запасов угля хватит на 21 век.

В Сибири имеется 3 крупных месторождения:

1. Кузнецкий каменно-угольный бассейн: ископаемые угли известны здесь с 1721 г., их первооткрывателем стал крестьянин Михаил Волков, который нашёл «горелую гору» на правом берегу Томи, там, где сейчас расположен г. Кемерово.

2. Канско-Ачинский топливно-энергетический комплекс: месторождение бурых углей, наличие которых установлено в 1876 г.

3. Горловское месторождение качественных антрацитов: Новосибирская область, район Искитима, Тогучина и Черепаново.

Запасы бурых углей в третичных отложениях имеются в Томской области по рекам Васюган, Парабель, Шегарка.

**Нефть**. Имеет как и уголь, биогенное происхождение. Весь попавший в осадочные породы органический материал был изначально твёрдым. Но химические изменения способствовали превращению его в жидкое и газообразное состояние – нефть и газ. Химический состав нефти:

– углерод – 82 – 87 %;

– водород – 11 – 14 %;

– сера – 0,1 – 5,5 %;

– азот – 0,1 – 1,5 %;

– кислород – 0,1 – 4,5 %.

Основная масса нефти – углеводороды. По мере оседания осадочных пород нефть мигрирует к поверхности и иногда может самопроизвольно фонтанировать из-под земли. В горных породах она занимает поры и капилляры.

В качестве топлива эпизодически применялась уже в бронзовом веке. Раскопки на берегу Евфрата установили существование нефтяных промыслов за 6 тыс. лет до н.э. Плутарх упоминает о нефти как о топливе, применявшемся в Древней Греции. Нефть была известна и Древнему Египту, где её применяли для бальзамирования. Около 2-х тысяч лет назад было известно о её залежах в Каспийском море, в районе Баку. Однако в промысловых масштабах нефть начали добывать только в середине 19 столетия. На шельфе первые нефтяные скважины были пробурены в Мексиканском заливе в 1848 г.

Значение нефти в ХХ веке постоянно возрастало (таблица 1).

Таблица – Доля нефти в структуре мирового энергобаланса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Органическое топливо** | **1913 г.** | **1950 г.** | **1970 г.** | **1980 г.** |
| Нефть | 5,7 % | 29,7 % | 48,5 % | 48,3 % |
| Уголь | 94,3 % | 61,2 % | 32,7 % | 31,4 % |
| Газ | - | 9,1 % | 18,8 % | 20,3 % |

За 20 лет, с 1960 по 1980 гг. потребление нефти возросло в мире в 4 раза.

Ресурсы нефти распространены на земном шаре очень неравномерно:

– Ближний Восток, 63 % мировых запасов;

– Россия, 12 %;

– Африка, 10 %;

– Северная Америка, 10 %;

– Западная Европа, 5 %.

В целом нефть добывается в 70 странах мира.

В Западной Сибири находится около 68,7 % запасов нефти (от общероссийских). В Западной Сибири богатые запасы нефти состредоточены в Тюменской и Томской областях. В 1960 г. в верхнем течении реки Конды с глубины около 1500 м забил фонтан высококачественной нефти. На территории Томской области в 1954 г. около г. Колпашево из буровой скважины глубиной 2800 м была получена первая нефть. В настоящее время в Томской области разведано более 110 месторождений ископаемого органического топлива. Около половины запасов нефти в Томской области сосредоточено на 4-х месторождениях: Советском, Первомайском, Лугинецком и Игольско-Таловом.

Помимо месторождений суши нефть добывается на морском шельфе (более 20 % мировой добычи). Добыча ведётся с глубин до 125 м. Особенно богаты нефтью Персидский и Мексиканский заливы, а также Каспийское море.

Главные усилия в нефтедобывающей промышленности нужно направить на поиск новых месторождений в пределах континентального шельфа, а также разрабатывать более совершенные технологии извлечения нефти (при ныне существующих извлекается не более 40 % нефти, остальная остается в пустотах и трещинах горных пород).

*Переработка нефти и ее использование*

Из сырой нефти сначала удаляют растворимые газообразные углеводороды (в основном метан). Затем нефть подвергают перегонке: постепенно нагревают и собирают отдельные фракции с разной температурой кипения. В итоге получают следующие фракции: бензиновую, реактивное топливо, керосиновую, дизтопливо и мазут. К сожалению, нефть чаще всего выступает в качестве сырья одноразового использования – для энергетических целей. Гораздо экономичнее использование ее в химической промышленности для получения целого ряда продуктов и материалов.

**Природный газ**представляет собой смесь газообразных соединений и элементов: углеводороды, CO, N, O, HS, H, CO, пары HO, тяжёлые инертные газы – аргон, ксенон, криптон, лёгкие инертные газы – неон и гелий и другие.

Газовые и газоконденсатные месторождения представляют собой сложные природные комплексы, главным признаком которых является наличие скопления углеводородов в пористом пласте-коллекторе, ограниченном непроницаемыми покрышкой и основанием.

Условия и процессы образования природных газов исключительно разнообразны. Это – биохимические и термокаталитические превращения органического вещества (ОВ), химические реакции, процессы, протекающие при воздействии на горные породы высоких температур и давлений, радиоактивный распад и др.

Образующиеся при этом газы по химическому составу весьма различны. Нередко одни и те же процессы могут привести к образованию газовых смесей неодинакового состава. Часто одни и те же компоненты способны образовываться за счет разных процессов. Например, метан, азот, двуокись углерода могут быть биохимического генезиса и термокаталитического (абиогенного). Отличить компоненты по генетическому признаку часто практически невозможно. Обладая высокой подвижностью, газы в процессе миграции могут значительно изменять свой первоначальный химический состав в результате процессов сорбции, растворения, окисления и др. В связи с этим генетически чистые ассоциации (скопления) газов в природе практически отсутствуют, что создает определенные трудности при систематизации природных газов и создании оптимального варианта их классификации.

Существует более 20 различных классификационных схем, основанных на различиях происхождения газов, условий нахождения их в природе, фазового состояния и форм проявления, связи газов с породами и флюидами, химического состава и т.д. Выбор той или иной классификации зависит от целей и задач исследований. Наиболее важными при решении общих и глобальных задач являются генетические схемы классификации.

Первая классификация природных газов была дана В.И. Вернадским (1912). По морфологии им выделены две группы: 1) газы в свободном состоянии; 2) жидкие и твердые растворы газов. В первую группу включены: а) газы атмосферы; б) газы, содержащиеся в порах горных пород; в) газовые струи; г) газовые испарения. Ко второй группе отнесены газы: а) морей, океанов и различных водоисточников; б) адсорбированные горными породами и минералами. По химическому составу и условиям нахождения выделены три группы газов: 1) земной поверхности; 2) связанные с высокой температурой; 3) проникающие в земную кору. В последней группе выделены газы: а) атмосферы и б) тектонических струй. Газы тектонических струй по химическому составу В.И. Вернадским подразделены на азотные, углекислые, метановые и водородные.

М. Губкин (1932) подразделил природные газы на метановые, азотно-метановые, углекисло-азотисто-метановые, азотистые и углекислые. По содержанию главного компонента (метана) и двух основных примесей (азота и углекислоты) газы территории образуют непрерывный ряд от метановых до азотных и углекислых. В.А. Соколов (1932) по химическому составу выделил три основных типа газов: 1) углеводородные, 2) углекислые и 3) азотные.

Наиболее полная классификация природных газов, основанная на обобщении большого фактического материала, предложена В.А. Соколовым в 1956 г. и дополнена им в 1971 г. Эта классификация составлена с учетом условий нахождения, химического состава и генезиса газов. По условиям залегания выделены газы атмосферы, земной поверхности, осадочных пород, океанов и морей, метаморфических пород, магматических пород, вулканические и космоса. В группу газов осадочных пород входят следующие газы: нефтяных, газовых, угольных месторождений, а также пластовых вод и рассеянные. По генезису различаются газы биохимического, химического, радиогенного и радиационно-химического происхождения. Для каждой группы газов определены состав и место развития их в земной коре.

Схемы классификации природных газов, касающиеся главным образом углеводородной части, предложены К.П. Кофановым, В.Ф. Никоновым, И.С. Старобинцем и др. Так, К.П. Кофанов подразделяет природные газы по содержанию в них этана и пропана. По соотношению метана и его гомологов выделены сухие газы с содержанием тяжелых углеводородов (ТУ) от нуля до 5 %, полужирные – 6 – 15 %, жирные – 16 – 25 %, высокожирные – более 25 %.

Е.В. Стадником предложена классификация газов нефтегазоносных бассейнов по условиям залегания и связи их с породами и флюидами. По условиям залегания выделяются газы, рассеянные в породах, растворенные в подземных водах и заключенные в породах, растворенные в подземных водах и заключенные в залежах. Однако разделение газов по условиям фазового состояния на рассеянные в породах, растворенные в подземных водах (или нефтях) и заключенные в залежах (свободные газы) является довольно условным. При изменении термодинамической обстановки и особенностей залегания вмещающих пород газы из одного фазового состояния могут переходить в другое.

Первая газовая скважина была пробурена в штате Нью-Йорк в 1821 г. По запасам газа лидируют страны Ближнего Востока, Африка, США, Канада, Мексика, СНГ.

В России 78 % запасов природного газа находится в Западной Сибири.В Томской области расположено 8 газовых месторождений.

Использованию газа как топлива способствует его высокая калорийность, полнота сгорания (отсутствие дыма и копоти). Это наиболее экологичный вид топлива.

**Горючие сланцы***.* Все осадочные породы содержат некоторую долю органического материала. Его особенно много в тонкозернистых разновидностях осадочных пород – сланцах. Сланцы встречаются во всех геологических отложениях, начиная с кембрийских.По своему генезису горючие сланцы подразделяются на 2 типа:

а) образовавшиеся в морских условиях и связанные с карбонатными породами;

б) в континентальных условиях (связаны в основном с угленосными фракциями).

Использование сланцев непосредственно в качестве горючего материала нерентабельно: требуется дополнительная энергия на их нагревание. В некоторых странах налажено производство нефти из сланцев (Эстония, Китай). При этом рентабельно использовать только те сланцы, которые дают не менее 40 л нефти при переработке 1 тонны сырья.

**Торф** *–* это порода органического происхождения, образовавшаяся в результате отмирания и неполного разложения растений в условиях избыточной влажности и затрудненного доступа воздуха. Торф – это первая стадия образования угля.

Причины заболачивания территорий:

– равнинность рельефа;

– слабый сток вод;

– наличие отрицательных форм рельефа;

– слабое испарение атмосферных осадков;

– залегание водоупорных глин.

По внешнему виду торф в естественном состоянии представляет собой волокнистую массу не вполне разложившихся растительных остатков от светло-бурого до землянисто-черного цвета.

*История использования торфа:*

– 1696 г.: первый Указ Петра I о добыче торфа;

– 1763 г.: в работе М. Ломоносова « О слоях земных» торф упоминается как полезное топливо;

– 1766 г.: Я. Леман издал книгу «О торфе и его превращении в уголь» (автор выделил 5 типов торфа);

– 1789 г.: А.Т Болотов: предложение об использовании торфа как подстилки и удобрения; первая государственная разработка торфа в России (близ г. Санкт-Петербурга);

– 1798 г.: В. Севергин предложил использовать торф как химическое вещество;

– 1865г.: начало использования торфа как топлива для паровозов;

– 1915 г.: первая электростанция на торфе (под Москвой).

В России сосредоточено 60 % мировых запасов торфа. Общий суммарный объем ежегодной добычи в России – 200 млн т. В Сибири сосредоточена 5-ая часть мировых запасов ресурса. В Западной Сибири находится крупнейшее Васюганское месторождение на Большом Васюганском болоте (самое крупное болото в мире с площадью 5,3 млн га).

*Области применения торфа*:

1. Топливная энергетика (низкосортный горючий материал с низким содержанием углерода):

– кокс;

– термобрикеты;

– гранулы.

2. Сельское хозяйство:

– подстилка для животных на фермах;

– удобрения;

– кормовые добавки.

3. Медицина и ветеринария:

– биологически активные вещества;

– грязи;

– тонизирующие и лечебные напитки.

4. Химическая и пищевая промышленность:

– фенол;

– аммиак;

– этиловый спирт;

– уксусная кислота;

– красители.

5. Строительство:

– теплоизолирующие материалы.

6. Охрана окружающей среды:

– фильтры;

– гранулированные сорбенты;

– активные угли.