

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К. И. Сатпаева

Т. В. Павлова, Т. П. Адскова

**РУССКИЙ ЯЗЫК: НАУЧНЫЙ СТИЛЬ.
РАБОТА С ТЕКСТОМ**

Рекомендовано Научно-методическим советом университета
в качестве учебного пособия

Алматы 2016

УДК 811.161.1
ББК 81.2 рус -923
П 12

Рецензенты:

Туманова А. Б., д-р филолог. наук, проф. КазНУ им. аль-Фараби
Баяндина С. Ж., д-р филолог. наук, проф. КазНУТУ им. К. Сатпаева
Абаев В. Е., канд. филолог. наук, доцент КазНПУ им. Абая

Печатается по плану издания Министерства образования и науки
Республики Казахстан на 2016 г.

Павлова Т. В.

- П 12** Русский язык: научный стиль. Работа с текстом: Учебное пособие для студентов специальностей 5В070800 «Нефтегазовое дело», 5В072100 «Химическая технология органических веществ», 5В070600 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» / Т. В. Павлова, Т. П. Адскова – Алматы: КазНУТУ имени К. И. Сатпаева, 2016. – 163 с.: Табл. 4. Библиогр. – 20 назв.

ISBN 978-601-228-849-0

Учебное пособие включает в себя тексты и систему заданий, способствующих успешному освоению соответствующих разделов программы курса и в конечном итоге – формированию лингво-профессиональной компетентности студентов. В содержание входят теоретические сведения, практикум, включающий задания по обучению чтению научного текста, материалы по развитию навыков устной и письменной профессиональной речи.

УДК 811.161.1
ББК 81.2 рус -923

ISBN 978-601-228-849-0 © Павлова Т. В., Адскова Т. П., 2016
© КазНУТУ им. К. И. Сатпаева, 2016

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие составлено по программе курса Русский язык для специальностей бакалавриата и является компонентом УМКД (для специальностей 5В070800 «Нефтегазовое дело», 5В072100 «Химическая технология органических веществ», 5В070600 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»).

Цель учебного пособия – дать сведения об особенностях организации, свойствах, типах научного текста; формирование и совершенствование навыков анализа текстов научного стиля, извлечения из них информации. Оно представляет собой практикум, включающий систему заданий, способствующих успешному освоению соответствующих разделов программы курса, активизирующих продуктивные виды речевой деятельности. Материалы каждой темы включают теоретические сведения, необходимые для выполнения последующих заданий, практикум, материалы для самостоятельной работы студентов. Профессионализация достигается отбором текстового материала из учебно-научной литературы, введением терминологической лексики.

Обучение чтению научных текстов имеет особое значение в вузе. Во-первых, чтение является источником профессиональной подготовки. Во-вторых, чтение текстов вообще и на русском языке в частности необходимо тем, кто занимается научной деятельностью. Представленная в данном пособии система обучения чтению научного текста позволяет значительно оптимизировать управление учебным процессом и является одной из основных форм овладения общенаучными и профессиональными знаниями студентов, стимулирующей их профессиональные потребности, мотивы и цели. В основе оптимизации обучения техническому русскому языку лежат базовые умения извлечения и смысловой переработки профильной информации и навы-

ки самостоятельной познавательной деятельности студентов в процессе овладения ею.

Фактический материал пособия позволяет проводить нетрадиционные занятия с использованием новейших технологий обучения, что способствует расширению кругозора студентов, вызывает интерес к изучению русского языка как языка, способствующего овладению языком специальности, а также закрепляет умения и навыки в устной и письменной научной речи студентов.

I. ОСОБЕННОСТИ НАУЧНОГО ТЕКСТА

План

1. Определение текста
2. Внутренняя организация научного текста
3. Свойства научного текста
4. Заголовок научного текста
5. Композиция научного текста
6. Аспектная структура научных текстов
7. Виды информации в тексте научных документов

Цель: познакомиться с особенностями структуры научного текста; уметь анализировать научные тексты, извлекать из них информацию, используя изучающее чтение текста.

1.1. Методические рекомендации

1. Текст – это ряд предложений, расположенных в определённой последовательности и связанных друг с другом по смыслу и с помощью различных языковых средств: порядка предложений, порядка слов в предложениях, интонации, особых графических средств – подчёркивание, шрифтовые выделения, пунктуация (для письменных текстов).

Каждый текст имеет свою **тему**. Тема – это то, о чём (или о ком) в нём говорится. Очень часто тема отражается в заглавии текста.

В тексте предложения связаны не только общей темой, но и определённой идеей, **основной мыслью**. Основная мысль текста – это то, ради чего он написан, к чему он призывает, чему учит. Основная мысль может быть выражена в заглавии или в одном из предложений текста. Но чаще всего её надо найти и сформулировать.

2. Научный текст имеет строгую внутреннюю организацию составляющих его логико-смысловых частей, называемых **подтемами**. Тема текста отражена в его названии (заголовке), аспекты рассмотрения темы – подтемы могут иметь свои подтемы, называемые **субподтемами**.

Минимальной единицей текста является предложение. Предложения объединяются в абзацы, параграфы, главы и т. д. Предельное количество предложений в тексте не ограничено. Общее их количество определяется задачами сообщения и достаточностью информации. Объём текста определяет пишущий, говорящий. Текст должен быть оформлен стилистически как разговорный, официально-деловой, публицистический, научный или художественный. Поэтому стилевое единство – важнейший признак текста.

3. Свойства научного текста: *связность* (единство содержания, оценки содержания, композиции содержания, связь предложений, абзацев, сверхабзацев); *цельность* (целостность) на уровне содержания (единство темы), функции (стилистическое единство); формы (структурное единство); наличие границ текста (начала и конца), завершенность; *логичность*, проявляющаяся в единстве формы и содержания.

4. Заголовок (название) научного текста – это информативная единица, он отражает тему данного текста и должен соответствовать его содержанию. Заголовок должен адекватно именовать текст. Название не должно быть излишне общим (текст должен рассматривать все заявленное в названии) и излишне частным (в тексте не должно быть ничего сверх заявленного в названии). В зависимости от типовой структуры научных текстов (тексты о предметах, тексты о процессах, тексты о свойствах, тексты о связях и отношениях, тексты о человеке и его деятельности) можно выделить несколько типов заголовков:

✓ *о предметах*, например: Минералы; Буровые долота; Ядро Земли; Мантия Земли;

✓ *о процессах*, например: Фильтрация; Земной магнетизм; Выветривание; Метаморфизм;

✓ *о свойствах*, например: Теплопроводность; Сверхпластичность; Жаропрочность; Радиоактивность Земли;

✓ *о связях и отношениях*, например: Связь месторождений с изверженными породами; Значение выветривания при формировании месторождений; Роль магнитных полей в явлениях, происходящих на Солнце;

✓ *о человеке и его деятельности*, например: Добыча нефти и газа; Альфред Лотар Вегенер; Открытие земного магнетизма; Описание магматических горных пород.

5. Композиция – это строение, соотношение и взаимное расположение частей произведения.

Веками складывающаяся форма научного общения ученых предопределила четкую структуру научных текстов. Как правило, в структуре научного текста можно выделить три семантических (смысловых) блока или три части: «Введение», «Основная часть» и «Заключение». Каждая из этих частей, в свою очередь, состоит из более мелких частей, фрагментов – аспектов содержания.

В научном тексте *введение* должно быть кратким и точным, в нём обосновывается выбор темы исследования, описываются методы, формулируется цель работы.

Основная часть текста членится на главы в соответствии с задачами работы. В небольшом по объёму тексте части не выделяются, но каждая новая мысль оформляется в новый абзац.

Заключение имеет форму выводов.

Композиционно любое научное произведение, независимо от области науки и жанра, содержит две взаимосвязанные части – описательную (обзорную) и основную.

В описательной (обзорной) части отражается ход научного исследования, при этом во введении дается обоснование актуальности научного исследования, формулируется предмет и избранный метод исследования, излагается история вопроса (если нужно) и ожидаемый результат. В основной части научного произведения освещаются методика и техника исследования, достигнутый результат. Все материалы, не являющиеся насущно важными для понимания проблемы, выносятся в приложение.

Выбор композиции научного произведения, ее детализация зависят от вида решаемой научной задачи, избранного метода исследования, области науки, жанра, традиций, индивидуального стиля автора и т. п.

Двуплановость композиционно-смысловой структуры научного текста: план развернутого общего содержания и план свернутого, сжатого содержания.

План развернутого содержания и его композиционные блоки: введение; основная, центральная часть; выводы и заключение. Дополнение этих частей списком использованной литературы, приложениями и иллюстрациями. Формальное выражение развития логики мысли.

План свернутого, сжатого содержания и его композиционные блоки: заглавие, аннотация, оглавление.

6. Аспектная структура научных текстов

Аспект содержания – это относительно самостоятельная часть текста, обладающая смысловым единством. Например, «Цель, результат, выводы, методы». Аспект может быть выражен в тексте одним или несколькими предложениями, а иногда и несколькими абзацами.

Наиболее часто структура научных текстов включает следующие аспекты:

ВВЕДЕНИЕ

- актуальность проблемы
- известный вариант решения
- недостатки известного варианта решения
- целевая установка или цель работы

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

- предлагаемый вариант решения проблемы или предмет рассмотрения
- особенность предлагаемого варианта решения проблемы или предмета рассмотрения
- место исследования
- время исследования
- область применения (назначение) ~ методы исследования
- оборудование или технические средства
- примеры
- наглядное представление информации
- математический аппарат
- экспериментальная проверка

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- выводы
- результаты
- преимущества
- рекомендации.

Это достаточно полный, но не исчерпывающий перечень аспектов. Он наиболее характерен для научно-технических текстов в области точных наук и техники. В каждом реальном, конкретном тексте количество и порядок следования аспектов может сильно варьироваться, изменяться.

Таким образом, аспектная структура текста («аспектная сетка») отражает саму логику исследования (разработки): вначале изучается состояние вопроса – что уже сделано, достигнуто в данной области, чем достигнутое не удовлетворяет требованиям нового этапа развития теории или практики, что предлагается, какие выводы и результаты вытекают из проведенного исследования.

Следует подчеркнуть, что научные тексты характеризуются не только четкой структурой (семантические блок-аспекты), но и наличием у каждого аспекта своих, только ему присущих формальных признаков (маркеров).

7. Виды информации в тексте научных документов

7.1. По содержанию

1. *Фактографическая* (лат. *factum* – сделанное) – это реально существовавший в прошлом или настоящем отдельный предмет, процесс событие. Информация, содержанием которой является факт или совокупность фактов, называется фактографической информацией.

По роду фактов различают следующие виды фактографической информации:

- информация о предметах (технических изделиях, материалах, геологических месторождениях, географических объектах и т. п.);
- информация о процессах (технологических, психологических, социальных и др.);
- информация о событиях (фактах общественной жизни, явлениях природы и др.);

- информация о персонах (личностях).

2. *Концептуальная*. Концепция (лат. *conceptis* – мысль, представление) – это осмысление взаимосвязей между фактами. Информация, содержанием которой является концепция или совокупность концепций, называется концептографической информацией. Концептографическая информация выражается в виде мнений, оценок, гипотез, точек зрения, прогнозов (концепции-предположения); научных теорий, законов, закономерностей (концепции-законы), правил, методов, приказов, инструкции (концепции-директивы).

3. *Библиографическая* – информация о документах, необходимая для их идентификации и использования. Эта информация показывает «дистанционную связь» автора с его предшественниками, коллегами по научным исследованиям. Реализуется с помощью списка литературы, которым, как правило, сопровождается каждый научный документ. Связь между списком литературы и основным текстом научного документа осуществляется с помощью библиографических ссылок – совокупности библиографических сведений о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом документе, необходимых для его идентификации. Различают три вида библиографических ссылок:

3.1. *Внутритекстовая*

3.2. *Подстрочная*

3.3. *Затекстовая*

7.2. По функциональному назначению

1. *Основная информация* – это основные идеи, мысли, положения, которые автор стремится передать читателю. К основной информации принято относить новые гипотезы и идеи, экспериментальные данные, новые методики, оригинальные конструкции машин и механизмов, качественно новые явления, процессы и т. п.

2. *Дополнительная (разъясняющая, аргументирующая) информация* – это тот материал в тексте документа, с помощью которого автор обеспечивает доступность и понятность текста при восприятии. Достижение этой цели осуществляется с помощью рассуждений, объяснений, доказательств, примеров, иллюстраций.

7.3. По форме представления

1. *Текстуальная.* Роль терминов в передаче текстуальной информации.

2. *Табличная.* Таблица как способ синтеза и уплотнения информации. Информативность, смысловая емкость таблиц, наглядность и обозримость представления материала.

3. *Графическая:* рисунки, схемы, графики и т. п. Роль наглядного представления информации. Информативность подписей к рисункам, схемам

7.4. Рема-тематическая информация

Тема (от греч. *thema* – то, что положено (в основу) – исходный пункт сообщения (предложения) – то, относительно чего нечто утверждается в данном предложении.

Рема (от греч. *rhema* – слово, изречение, букв. – «сказанное») – то, что утверждается или спрашивается об исходном пункте сообщения – теме и создает законченное выражение мысли. Рема – это ядро высказывания, содержание сообщения, то, что говорящий сообщает, отправляясь от темы. Ремой может быть любой член (или члены) предложения. Распознается по главному (логическому) ударению, по контексту и др.

Тема может быть присуща не только всем хорошо известным документам, таким как статья, монография, сборник. Темой обладает и отдельное предложение. Например, *«Казахский национальный исследовательский технический университет основан в 1934 году»*. Темой в предложении является уже знакомое, известное, т. е. тема — *Казахский национальный исследовательский технический университет основан* (все знают, что есть такой университет). Ремой является новая информация, ради которой написана эта фраза, а именно, что университет основан *в 1934 году*.

Следует помнить, что в тексте тема и рема неразрывно связаны друг с другом и как составные элементы текста не имеют смысла один без другого.

1.2. Практикум

Задание 1. Ознакомьтесь с правилами изучающего чтения учебно-научного текста. Прочитайте текст, выполняя необходимые действия.

Изучить: 1. Постичь учением, усвоить в процессе обучения. *И. ремесло, иностранный язык.* 2. Научно исследовать, познать. *И. древнюю рукопись.* 3. Внимательно наблюдая, ознакомиться, понять. *И. обстановку, характер.*

Цель чтения – понять текст и узнать новое.

Отличительные черты учебно-научного подстиля:

- адресат – будущий специалист;
- тематическое ограничение изложения основ науки;
- обучающий характер: изобилие определений;
- пояснения, толкования, иллюстрации.

Чтобы понять учебно-научный текст, его нужно читать про себя и по ходу чтения выполнять следующие действия:

- задавать вопросы автору и искать ответы в самом тексте;
- обращать внимание на те слова, которые выделены шрифтом, так как они являются ключевыми;
- подумать, на какой вопрос отвечает каждый абзац;
- решить, какая информация главная, какая – второстепенная.

Если последовательно записать вопросы, на которые отвечает каждый абзац, получится план текста. План поможет запомнить и пересказать содержание.

Текст

Свойства нефти

Нефть – это жидкое полезное ископаемое, состоящее в основном из углеводородных соединений.

Что такое нефть?

По внешнему виду нефть – маслянистая жидкость плотностью 0,65-1,05 г/см³ от светло-коричневого до почти черного цвета с резким запахом керосина.

Что представляет собой нефть по внешнему виду?

По плотности различают четыре типа нефти: легкая (менее 0,87 г/см³); средняя (от 0,87 до 0,92 г/см³); тяжелая (от 0,92 до 1,0 г/см³); сверхтяжелая (более 1,0 г/см³).

Какие различают нефти по плотности?

Вязкость – одна из главных физических характеристик, определяющая свойство нефти сопротивляться относительному перемещению её частиц.

Что такое вязкость?

Коэффициент динамической вязкости нефти меняется в широких пределах: он может быть соизмерим с вязкостью воды – 0,1 мПас, а может превышать 1000 мПас.

Как меняется коэффициент вязкости нефти?

Чем тяжелее нефть, тем она более вязкая и менее подвижная, поэтому тяжелую нефть транспортировать по трубам и извлекать из недр всегда труднее, чем лёгкую. Вязкость нефти увеличивается при охлаждении и при повышении давления.

От чего зависит вязкость нефти и как это влияет на её добычу?

Поверхностное натяжение во многом определяет миграцию нефти в системе флюидов в недрах. Поверхностное натяжение для нефти – 0,03 Н/м, что в три раза меньше, чем для воды.

Что определяет поверхностное натяжение?

Температура застывания – это температура, при которой нефть в пробирке не изменит уровня при наклоне на 45 градусов. Её значение колеблется от – 60 °С до +30 °С.

Что такое температура застывания нефти?

Нефть оптически активна: вращает плоскость поляризованного луча света, обладает способностью люминесцировать и преломлять проходящие световые лучи. Молекулы нефти, как и молекулы живого вещества, способны поворачивать плоскость проходящего через них пучка поляризованного света. Подобная оптическая активность является свидетельством генетической связи нефти с биологическими системами.

В чем проявляется оптическая активность нефти?

Все нефти в пластовых условиях содержат в растворенном состоянии то или иное количество газа. Обычное значение газосодержания может достигать 300-500 м³ газа в одном кубометре пластовой нефти.

Что содержат все пластовые нефти?

Легкие нефти характеризуются высоким газосодержанием – известны нефти, плотности которых в пласте составляют 0,2 – 0,4 г/см³. В пластовых условиях вязкость нефти всегда меньше, чем в поверхностных условиях. Например, для Ромашкинского месторождения эта разница составляет 5,5 раза, что обусловлено повышенным газосодержанием и высокой температурой пласта.

Какие нефти характеризуются высоким газосодержанием?

При значительном содержании парафинов, асфальтенов и смол в нефти возникают пространственные структуры, образованные коллоидными частицами, вследствие чего нефть приобретает свойства аномальных жидкостей. В состоянии покоя нефть способна сопротивляться некоторому напряжению сдвига, которое называется статическим напряжением сдвига (СНС). Структурированные нефти при небольших градиентах давления теряют подвижность, ведут себя как твердые тела, чем в ряде случаев обусловлено низкое извлечение нефти из пластов.

Как влияют на свойства нефти содержащиеся в ней парафины, асфальтены и смолы?

Чтобы нефть потекла, необходимо сначала разрушить её пространственную структуру, преодолев СНС. Для гидравлических расчетов трубопроводного транспорта нефти необходимо знать её *реологические характеристики*: динамическую вязкость и СНС, которые зависят от температуры нефти. Чтобы уменьшить энергетические потери при перекачке нефти, её часто подогревают, уменьшая тем самым вязкость и СНС.

Что делают для уменьшения энергетических потерь при перекачке нефти?

(Тетельмин В.В. *Нефть в семи проекциях*. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2004)

1.1. Назовите тему и основную мысль текста.

1.2. Какие подтемы можно выделить в данном тексте?

1.3. Выпишите термины и терминологические сочетания. Определите способ их образования. Переведите их на казахский язык.

1.4. Перескажите текст по плану. Обратите внимание, что при пересказе вы будете использовать устную форму научной речи. В каком жанре будет ваше выступление?

1. Что такое нефть?
 2. Что представляет собой нефть по внешнему виду?
 3. Какие различают нефти по плотности?
 4. Что такое вязкость нефти?
 5. Каков коэффициент вязкости нефти?
 6. От чего зависит вязкость нефти?
 7. Что определяет поверхностное натяжение?
 8. Что такое температура застывания нефти?
 9. В чем проявляется оптическая активность нефти?
 10. Что содержат все пластовые нефти?
 11. Какие нефти характеризуются высоким газосодержанием?
 12. Как влияют на свойства нефти содержащиеся в ней парафины, асфальтены и смолы?
 13. Что делают для уменьшения энергетических потерь при перекачке нефти?
 14. Скажите, влияют ли свойства нефти на способ ее добычи? Аргументируйте свой ответ.
- 1.5.** Скажите, влияют ли свойства нефти на способ ее добычи? Аргументируйте свой ответ.

Задание 2. Прочитайте заголовок текста. Скажите, о чем будет говориться в тексте? Просмотрите текст, назовите, какие характеристики нефти рассматриваются в каждой части текста. Прочитайте текст по частям, выполните действия изучающего чтения (задание 1).

Состав и свойства нефти

Впервые была изучена пенсильванская нефть Северо-Американского нефтеносного бассейна, в которой немецкий ученый К. Шорлеммар (1834–1892) обнаружил предельные уг-

леводороды метанового ряда. Исчерпывающее объяснение строения углеводородов дал А.М. Бутлеров (1861), а основоположником науки о нефти принято считать Д.И. Менделеева.

Исследования показали, что в нефтях содержится три большие группы углеводородов: предельные, непредельные и ароматические [5, 7, 9, 13].

Предельные – наиболее простые по строению, получившие свое название от самого простейшего из всех углеводородов – метана. Часто такие углеводороды называют *метановыми*, а в химии их называют *алканами*. Структурная формула метана напоминает простейшее из живых существ – амебу. Только у метана вместо ядра – атом углерода, а протоплазму образуют 4 атома водорода. Каждый следующий углеводород имеет на 1 атом углерода больше, т. е. структурная формула алканов имеет вид: C_nH_{2n+2} . Как бы не вытягивалась цепочка углеводородов, она всегда будет окружена водородной оболочкой. В нефти встречаются почти все члены этого ряда: CH_4 – C_4H_{10} – газы; C_5H_{12} – $C_{17}H_{36}$ – жидкости; начиная с $C_{18}H_{38}$ – могут находиться в нефти в виде кристаллов и входят в состав парафинов. Отсюда еще одно название углеводородов – *парафиновые*. Названия первых 10 членов по порядку: метан, этан, пропан, бутан, пентан, гексан, гептан, октан, нонан, декан. Начиная с четвертого углеводорода – бутана, все имеют несколько разновидностей – изомеров. Молекулы их построены по-разному, хотя химическая формула одинакова. Если основной член ряда имеет вид простой цепочки, то у изомеров цепь ветвится. Различаясь по структуре, по прочности связей, изомеры отличаются и свойствами. Например, температура плавления и кипения у них ниже, чем у нормальных. Лучшие бензины для современных бесшумных автомобилей состоят не из истинных бензинов, а из их изомеров. Следует отметить, что многие изомеры еще не изучены, и в первую очередь потому, что, как подсчитали ученые, 11-й член ряда может иметь 159 изомеров, 18-й (октодекан) – 60523, и т. д. Постоянный интерес к изучению физико-химических свойств таких углеводородов объясняется не только желанием создать новые сорта топлива, но и тем, что некоторые изомеры своим строением напоминают органические вещества.

Непредельные – это циклические насыщенные углеводороды со структурной формулой C_nH_{2n} . В их молекулах «не хватает» двух атомов водорода. Такие углеводороды называют также *нафтеновыми* или *алкенами*. В природных нефтях их нет, они образуются при ее вторичной переработке. У нафтенов может быть не одно, а несколько колец – отсюда названия: моно-, би- или полициклические со структурными формулами C_nH_{2n-2} , C_nH_{2n-4} . Еще одно название углеводородов этой группы – *циклопарафины* – происходит от способности их колец удерживать при себе цепочку метановых углеводородов. Это свойство определяет и другие: большая плотность, чем у метановых, выше температура кипения и плавления, легко взаимодействуют с галогенами, присоединяют кислород. В нормальных условиях – это всегда жидкости.

Ароматические углеводороды получили свое название из-за четко выраженных (не всегда приятных) запахов. По-гречески «арома» означает пахучее вещество. Структурная формула C_nH_{2n-m} , где m – четные числа. Представлены такие углеводороды бензолом C_6H_6 и его производными (гомологами). Ароматические углеводороды сильно недонасыщены водородом, однако химически малоактивны. В нормальных условиях – это жидкости, имеющие очень низкую температуру застывания: от -25 до -88 °C.

В зависимости от преобладания в нефти одного из трех представителей групп углеводородов в количестве более 50% нефти именуются метановыми, нафтеновыми, ароматическими. Если к доминирующему присоединяется другой углеводород в количестве не менее 25%, то им дают комбинированное название, например, *метанонафтеновые*.

Приведенная классификация нефтей по углеводородному составу позволяет дать определение нефти: нефть представляет собой раствор чистых углеводородов и гетероатомных органических соединений (т. е. углеводородов, содержащих в молекуле атомы кислорода или азота, или серы) друг в друге.

Углеводородный состав нефти является важной характеристикой, но целесообразно ввести еще два – элементарный и фракционный.

Несмотря на многообразие углеводородов, *элементарный* состав нефти колеблется в небольших пределах (%): углерод – 83–87, водород – 11–14, смолисто-асфальтовые вещества – 2–6. Смолисто-асфальтовые вещества представляют собой высокомолекулярные органические соединения, содержащие углерод, водород, серу, азот и металлы. К ним относятся: нейтральные смолы, растворимые в бензинах; асфальтены, не растворимые в петролейном эфире, но растворимые в горячем бензоле; карбены, растворимые в сероуглероде; карбоиды, вообще не растворимые. При сгорании нефти получается зола (сотые доли процента), состоящая из оксидов кальция, магния, железа, алюминия, кремния, натрия и ванадия. Сера в нефти находится в виде сероводорода, меркаптанов, сульфанов, иногда – в свободном виде. Сера и ее соединения активно взаимодействуют с металлами, вызывая сильную коррозию. Обнаруживают их по резкому запаху и действию на растворы свинцовых солей. По содержанию серы нефти делят на следующие группы: несернистые (менее 0,2 %), малосернистые (0,2 – 1,0 %), сернистые (1,0 – 3,0 %), высокосернистые (более 3 %). Азот, как примесь безвредная и инертная, почти не контролируется анализами; его доля обычно не превышает 1,7 %. В заключение можно сказать, что в нефтях обнаруживают более половины таблицы Менделеева, причем элементарный состав нефти полностью не изучен.

Фракционный состав нефти определяется при ее перегонке. Существует несколько способов так называемой прямой гонки, но суть их одна. Любой жидкий углеводород имеет свою температуру кипения, т. е. температуру, выше которой он испаряется. Например, бензол C_6H_6 кипит при 80 °С, а толуол C_7H_8 – при 111 °С. При перегонке типичной нефти можно получить: 31 % бензина (углеводороды $C_4 - C_{10}$), 10 % керосина ($C_{11} - C_{12}$), 15 % дизельного топлива ($C_{13} - C_{20}$), 20 % смазочных масел ($C_{21} - C_{40}$), 24 % остатка – мазута (с C_{40} и выше). Таким образом, из сложной многокомпонентной нефти получают новые вещества (фракции), более близкие по углеводородному составу и, следовательно, по свойствам.

Приведем основные физические свойства нефтей: плотность, вязкость, сжимаемость и др.

Плотность нефти – это масса единицы объема, при температуре 20 °С и атмосферном давлении колеблется от 700 до 1040 кг/м³. Нефть с плотностью ниже 900 кг/м³ называют легкой, выше – тяжелой. Мазут имеет плотность от 900 до 990 кг/м³, керосин – 800 – 840 кг/м³, бензины 700 – 800 кг/м³, газовые конденсаты – 650 – 720 кг/м³. Плотность пластовой нефти всегда ниже плотности дегазированной нефти.

Вязкость – свойство любой жидкости, в том числе и нефти, оказывать сопротивление перемещению ее частиц относительно друг друга, т. е. характеризует подвижность жидкости. Существует динамическая и кинематическая вязкость. Единица динамической вязкости – паскаль-секунда (Па·с). Вязкость нефтей обычно намного ниже 1 Па·с, поэтому на практике часто пользуются внесистемными единицами – пуаз (П) и сантипуаз (сП): 1 П = 01 Па·с, 1 сП = 10⁻³ Па·с.

С понижением температуры вязкость увеличивается, с повышением – уменьшается. Динамическая вязкость воды при 20 °С составляет около 1 сП, вязкость нефти в зависимости от ее характеристики и температуры может изменяться от 1 до нескольких десятков сантипуазов, а у отдельных нефтей вязкость достигает 100, даже 200 сП (0,1 – 0,2 Па·с).

Сжимаемость нефти – это изменение объема нефти при изменении давления. Характеризуется коэффициентом сжимаемости (β_n), который представляет относительное изменение объема, приходящееся на единицу изменения давления:

$$\beta_n = \frac{1}{V_0} \frac{\Delta V}{\Delta p},$$

где ΔV – изменение объема нефти, м³; V_0 – исходный объем нефти, м³; Δp – изменение давления, Па.

Коэффициент сжимаемости нефти, не содержащей растворенный газ, равен $4 \cdot 10^{-10} - 7 \cdot 10^{-10}$ 1/Па ($4 \cdot 10^{-5} - 7 \cdot 10^{-5}$ 1/ад).

Давлением насыщения нефти газом называется давление газа, находящегося в термодинамическом равновесии с пластовой

нефтью. Если давление, оказываемое на пластовую нефть, становится ниже давления насыщения, то из нефти начинает выделяться растворенный газ. Нефть, находящаяся в пласте при давлении выше давления насыщения, называется недонасыщенной. Если давление насыщения равно пластовому давлению, то пластовая нефть называется насыщенной.

Газовый фактор. Газовым фактором называется количество газа (в м^3), приведенное к атмосферному давлению, приходящееся на 1 т нефти. Для нефтяных месторождений России газовый фактор колеблется от 20 до 1000 $\text{м}^3/\text{т}$ (в среднем он составляет около 100 $\text{м}^3/\text{т}$). (Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. *Основы нефтегазового дела: Учеб. для вузов.* – М: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003).

2.1. Назовите тему, подтемы и субподтемы данного текста.

2.2. Какие особенности лексики научного стиля вы можете отметить в данном тексте. Приведите примеры, распределив слова по трём группам: а) общеупотребительная (нейтральная) лексика; б) общенаучная лексика; в) специальная (терминологическая) лексика.

2.3. Выпишите из текста термины и терминологические сочетания, дайте им развернутое определение, используя информацию текста.

2.4. Перескажите текст по составленному вами плану.

2.5. Представьте информацию о составе и свойствах нефти в виде кейса (схемы, таблицы)

2.6. Опираясь на схему (кейс, таблицу), расскажите о составе и свойствах нефти

2.7. Распределите роли. Один из вас – преподаватель, который прочитал лекцию о составе и свойствах нефти, все остальные – студенты. Каждый студент должен задать преподавателю вопросы, уточняющие содержание лекции.

Задание 3. Прочитайте заголовок и сформулируйте тему текста. Прочитайте текст, выполните действия изучающего чтения (задание 1).

Формы залегания осадочных горных пород

В местах восходящих потоков магмы происходит разделение вещества, и там формируются рудные месторождения. В местах нисходящих потоков магмы земная кора прогибается. В прогибах происходит отложение осадков и создаются предпосылки для образования нефти из органического вещества.

Первоначально осадочные породы отлагались в виде горизонтальных слоев, называемых пластами. Слоистость – характерный признак осадочных пород. Эти породы сложены из почти параллельных слоев (пластов), отличающихся друг от друга составом, структурой, твердостью и окраской.

Верхняя поверхность пласта называется кровлей, нижняя – подошвой пласта. Расстояние между кровлей и подошвой называется мощностью пласта. Основными элементами, характеризующими залегание пластов, являются следующие:

- угол падения пласта – это наибольший угол, образуемый поверхностью пласта с горизонтальной плоскостью;
- простирание пласта – это линия в плоскости пласта, перпендикулярная к направлению его падения.

Пласты осадочных пород могут быть изогнутыми и залегать в виде складок. Складки в земной коре, как и горы, образуются под действием боковых тектонических сил, сминающих горизонтальные пласты осадочных пород. Складки, обращенные выпуклостью вверх, называются антиклиналями, а обращенные выпуклостью вниз – синклиналями. Возвышенная часть антиклинали называется сводом, а боковые части – крыльями. Если происходит разлом, по которому одна часть пласта опускается, то образуется сброс. Такие сбросы вследствие смещения пород-коллекторов являются причиной образования ловушек нефти и газа. Круглое или эллиптическое поднятие горных пород называется куполом. При разрушении купола под действием эрозии на земной поверхности образуются концентрические круги, в центре которых находится наиболее древняя порода.

Большая часть антиклиналей и куполов асимметричны – имеют крутой и пологий склоны. Поэтому может случиться так, что скважина, пробуренная с поверхности у свода структуры,

окажется за пределами нефтеносного коллектора и нефть не будет обнаружена.

Примерно 80 % найденных месторождений нефти и газа находятся в антиклиналях. Размеры антиклиналей в среднем составляют в длину 5–10 км в ширину 2–3 км и в высоту 50–70 м. Известны очень большие антиклинали. Например, самое крупное в мире нефтяное месторождение Гавар (Саудовская Аравия) имеет размеры в плане 225х 25 км и в высоту 370 м, а газовое месторождение Уренгой (Россия) 120х30 км при высоте 200 м.

В большинстве случаев осадочные породы состоят из минералов, которые скреплены природными цементирующими веществами. Наиболее распространенной осадочной породой является песчаник. Песчинки, из которых состоит песчаник, имеют сферическую форму и образуют миллиарды крошечных пор. Флюиды (вода, газ, нефть) заполняют поры пород-коллекторов и способны просачиваться сквозь эти поры.

По проницаемости горные породы делятся на проницаемые – коллекторы и непроницаемые – покрышки. Коллекторы – это горные породы, которые могут вмещать в себя жидкости и газы, а также пропускать их через себя при наличии перепада давления. Встречаются следующие типы коллекторов: поровые; трещиноватые; кавернозные и смешанные (трещиновато-поровые, кавернозно-трещиноватые). Наилучшими коллекторными свойствами обладают поровые коллекторы. Роль покрышек чаще всего выполняют глины, каменная соль и известняки. *(Тетельмин В.В. Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005).*

3.1. Сформулируйте основную мысль текста.

3.2. Выпишите термины, определите способы их образования. Охарактеризуйте источники возникновения терминов.

3.3. Ответьте на вопросы, используя слова, выражающие согласие: *конечно, действительно, несомненно, безусловно, само собой разумеется* (что?).

1. Как вы думаете, слоистость является признаком осадочных пород?

2. Вы согласны, что большая часть найденных месторождений нефти и газа находится в антиклиналях?

3. Вы утверждаете, что наилучшими коллекторными свойствами обладают поровые коллекторы?

3.4. Дайте развернутые ответы на вопросы:

1. Каковы предпосылки образования нефти из органического вещества?

2. В чем проявляется слоистость осадочных пород?

3. Что такое синклинали и антиклинали?

4. Где находится большая часть месторождений нефти и газа?

5. Какие породы обладают коллекторными свойствами?

3.5. Расскажите, что вам известно о формах залегания осадочных горных пород. Как они связаны с нефтяными месторождениями?

Задание 4. Какие из перечисленных ниже качеств научной речи вы можете отметить в текстах Заданий 1 – 3?

- **научная тематика** текстов;

- **обобщенность, отвлеченность, абстрактность изложения.** Почти каждое слово выступает как обозначение общего понятия или абстрактного предмета. Отвлеченно-обобщенный характер речи проявляется в отборе лексического материала (существительные преобладают над глаголами, используются общенаучные термины и слова, глаголы употребляются в определенных временных и личных формах) и особых синтаксических конструкций (неопределенно-личные предложения, пассивные конструкции);

- **логичность изложения.** Между частями высказывания имеется упорядоченная система связей, изложение непротиворечиво и последовательно. Это достигается использованием особых синтаксических конструкций и типичных средств межфразовой связи;

- **точность изложения.** Достигается использованием однозначных выражений, терминов, слов с ясной лексико-семантической сочетаемостью;

- **доказательность изложения.** Рассуждения аргументируют научные гипотезы и положения;
- **объективность изложения.** Проявляется в изложении, анализе разных точек зрения на проблему, в сосредоточенности на предмете высказывания и отсутствии субъективизма при передаче содержания, в безличности языкового выражения;
- **насыщенность фактической информацией,** что необходимо для доказательности и объективности изложения.

Задание 5. Прочитайте предложения. В какой последовательности эти предложения образуют текст? Запишите полученный текст.

А

1. Замечательной была сама идея использовать трубопровод для транспортировки нефти и газа.
2. Во второй половине XIX века получил новое развитие древний трубопроводный транспорт.
3. Таким образом была разрешена проблема доставки нефти с далеких месторождений на нефтеперерабатывающие предприятия.

Б

1. По его мнению, содержащиеся в пылевом облаке углеводороды при формировании планеты Земля под действием температур в несколько тысяч градусов распались на углеводородные радикалы и водород.
2. Поднимаясь в верхние части литосферы уже при относительно невысоких температурах, эти радикалы и водород соединялись, образуя скопления нефти и газа.
3. Иных представлений о механизме образования скоплений углеводородов придерживался Н.А. Кудрявцев.

В

1. Участки земной коры, различающиеся по мощности ископаемых осадков и размерам, оцениваются и в нефтегазовом отношении неодинаково.
2. Нефть и газ в земной коре приурочены к ее осадочной оболочке – стратисфере.

3. Однако осадочная оболочка на земном шаре распространена не повсеместно и имеет различную мощность.

Г

1. Под техническим коридором магистральных трубопроводов понимают систему параллельно проложенных трубопроводов по одной трассе, предназначенных для транспортировки нефти (нефтепродуктов, в том числе сжиженных газов) или газа (газового конденсата).

2. Прокладку трубопровода можно осуществлять как одиночно, так и параллельно действующим или проектируемым магистральным трубопроводам – в техническом коридоре.

3. В отдельных случаях допускается совместная прокладка в одном техническом коридоре нефтепроводов (нефтепродуктопроводов) и газопроводов.

Д

1. Свойства кристаллических веществ обуславливаются как их составом, так и внутренним строением, т.е. кристаллической структурой.

2. В земной коре минералы находятся преимущественно в кристаллическом состоянии, и лишь незначительная часть – в аморфном.

3. Минералами называются природные химические соединения или отдельные химические элементы, возникшие в результате физико-химических процессов, происходящих в Земле.

Е

1. Прежде всего, это выражается в том, что аморфные вещества не образуют кристаллов и не обладают спайностью.

2. Свойства их зависят только от состава и во всех направлениях статистически одинаковы, т.е. аморфные вещества изотропны или равносвойственны.

3. В аморфных веществах закономерность в расположении частиц отсутствует.

Задание 6. Обратите внимание на *семантические группы* – слова с общим значением, выделяемые среди существительных в научной речи.

Предмет – нефть, порода, скважина, углеводород, баррель

Процесс – разработка, перемещение, бурение, ввод, вентиляция

Свойство – точность, информативность, логичность, насыщенность, доказательность

Отношение – влияние, зависимость, связь

6.1. Выпишите из микротекстов существительные со значением:

А. Предмета:

а) Смазочные масла очищают селективными растворителями, которые извлекают из нефтепродукта определенные компоненты. Для очистки применяют следующие растворители: ацетон, фурфурол, фенол, пропан, бензол, толуол. С их помощью из масел удаляют смолы, асфальтены, ароматику и парафины. Очистка производится в экстракционных колоннах. В результате селективной очистки образуется рафинат (полезные компоненты масел) и экстракт (примеси).

б) Выдувание (дефляция) возникает в результате воздействия механической силы ветра. Наиболее ярко этот процесс проявляется в районах, сложенных рыхлыми или мягкими породами. Ветер выдувает котловины, борозды и траншеи в солончаках, суглинках, песках.

Коррозия. Движение ветра часто сопровождается переносом пыли, песка и даже гравия. Наибольшую разрушительную работу совершают песчаные частицы. Ударяясь о твердые породы, они перетирают, сверлят и обтачивают их поверхность. Появляются борозды, желоба, углубления – это процесс коррозии.

в) Существует множество классификаций природных битумов, представляющих собой продукты выветривания нефти. К природным битумам относятся мальты, асфальты, керы, кериты, и другие разновидности, представляющие собой разные стадии разрушения нефти.

Б. Свойства:

а) Основными физико-механическими свойствами горных пород, влияющими на процессы строительства и эксплуатации скважин, являются плотность, упругость, прочность, пластич-

ность, твердость, абразивность, сплошность, проницаемость и теплофизические свойства. Горные породы и слагающие их минералы отличаются анизотропией физико-механических свойств. Приближенная оценка показателей этих свойств ведется усреднением значений по различным направлениям.

б) Твердость минерала – способность противостоять внешнему механическому воздействию. Каждому минералу присуща определенная твердость, которая ориентировочно оценивается по шкале Мооса.

Спайность – способность минерала раскладываться или расщепляться по определенным направлениям с образованием гладких плоскостей. ... Минералы обладают рядом физических свойств: хрупкостью, плавкостью, магнитностью, вкусом, запахом и т. д.

в) В нефтяных залежах к основным силам, перемещающим нефть в пластах, относятся: напор контурной воды; давление газа газовой шапки; упругость растворенного в нефти газа; вес столба нефти. Природный режим пласта обуславливает эффективность разработки залежи – темпы годовой добычи, степень извлечения нефти, плотность расположения скважин и продолжительность их эксплуатации.

В. Процесса:

а) Непосредственно поиски скоплений углеводородного сырья осуществляются путем бурения поисковых скважин на локальных геологических объектах. На поисковом этапе решается целый ряд геолого-методических задач. При этом основными из них, связанными с поисковым бурением, являются следующие: выделение во вскрытом скважинами разрезе пластов-коллекторов и разделяющих их флюидоупоров; оценка продуктивности каждого перспективного пласта методами геофизических исследований скважин (ГИС); выяснения характера насыщения выделенных перспективных пластов (пачки пластов) путем опробования и установления физико-химических свойств флюидов и пластовых условий их залегания; получение предварительной общей оценки открытых залежей нефти и газа.

б) Под процессом выветривания понимают разрушение и изменение состава горных пород и строительных материалов,

происходящих под воздействием различных агентов, действующих на поверхности земли, среди которых основную роль играют колебания температур, замерзание воды, кислот, щелочей, углекислоты, действие ветра, организмов и т.д. Особенностью процесса выветривания является постепенное и постоянное разрушение верхних слоев литосферы. В результате этого горные породы и материалы дробятся, изменяют свой химико-минералогический состав.

в) Полученные при перегонке продукты отправляются на другие переделы. Прямогонный бензин отправляется на установки для получения автомобильного бензина с заданным октановым числом во избежание его детонации. Запрет на применение тетраэтилсвинца заставляет вводить в бензин высокооктановые компоненты, в частности, продукты изомеризации пентана и гексана.

Г. Отношения:

а) Нефть и газ в земной коре приурочены к ее осадочной оболочке – стратисфере. Однако осадочная оболочка на земном шаре распространена не повсеместно и имеет различную мощность. Участки земной коры, различающиеся по мощности ископаемых осадков и размерам, оцениваются и в нефтегазоносном отношении неодинаково. Отмечается прямая связь между объемом осадочных толщ и масштабами ресурсов углеводородов в недрах той или иной территории, выделенной в качестве самостоятельной единицы нефтегазогеологического районирования. Значение горного дела в истории человечества велико.

б) Историческая геология как раз и выясняет закономерности развития земной коры, знание которых позволяет правильно прогнозировать поиски месторождений полезных ископаемых. При анализе горных пород, а чаще всего толщ горных пород особое внимание обращается на взаимоотношения пластов и их пачек внутри толщ, потому что характер залегания молодых пластов на более древних может многое рассказать о тектонических движениях, их типе, знаке и других факторах.

в) В зависимости от поведения при нагревании пластмассы делятся на термопластичные (термопласты) и термореактивные (реактопласты). Термопласты при нагревании размягчаются и становятся пластичными, а при охлаждении снова затвердевают. К термопластам относятся полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, фторопласты и др. Реактопласты размягчаются только в начале термообработки, при дальнейшем нагревании они теряют пластичность и переходят в неплавкое нерастворимое состояние.

6.2. Дополните строчки примерами из учебников по специальности.

Задание 7. Прочитайте текст, определите тему и рему текста. Аргументируйте свой ответ.

Геология нефти и газа

Геология нефти и газа – это отрасль геологии, которая может быть определена как «наука поиска залежей нефти и газа», хотя геологи часто работают на разработке таких залежей и после их открытия. Использование последних достижений геологической науки при поисково-разведочных работах на нефть и газ не исключает, тем не менее, элемента случайности. Отношение безуспешных поисково-разведочных скважин к тем, которые дали хоть какие-нибудь притоки нефти или газа, составляет в среднем около 9 к 1. Кроме того, по оценкам, только одна из семидесяти скважин, пробуренных для поисков новых месторождений нефти и газа, приводит к коммерчески выгодному открытию. Из-за этого только крупные нефтяные компании содержат геологические службы, а многие мелкие компании нанимают геологов-нефтяников как консультантов.

Геологи постепенно пришли к осознанию взаимосвязей между естественным нахождением нефти и газа и структурой пород, и примерно к 1915 г. нефтяная геология сформировалась как признанная наука. С этого времени начался быстрый рост числа специалистов по нефте- и газоразведке; тысячи геологов во всем мире заняты сегодня поисками нефти и газа. Для того

чтобы успешно разведать находящиеся в недрах земли залежи полезных ископаемых, необходимо максимально точно определить условия, благоприятные для образования таких залежей.

7.1. Составьте дефиницию (определение) вынесенного в заголовок текста понятия.

7.2. Выпишите из текста термины, назовите признаки, которыми они обладают.

7.3. Ответьте на вопросы:

1. Что такое геология нефти и газа?

2. Что вы можете сказать (на основании прочитанного) о перспективах развития геологии нефти и газа?

3. Какую роль играет случайность в поисково-разведочных работах?

4. Чем объясняется наличие геологических служб и консультантов-геологов в нефтяных компаниях?

7.4. Расскажите вашему другу, собирающемуся поступать в КазНИТУ о том, что собой представляет и каковы перспективы развития геологии нефти и газа. Рассказ должен быть кратким, логичным и понятным.

Задание 8. Прочитайте текст. Определите тему и основную мысль текста. Выпишите существенные со значением предмета, свойства, процесса, отношения.

Локальные и региональные скопления нефти и газа

Скопления нефти и газа подразделяются на две категории: локальные и региональные. Такое деление предложил А.А. Бакиров, опубликовавший в трудах Международного геологического конгресса (1964 г.) единую классификацию всех категорий скоплений нефти и газа в земной коре В категорию локальных скоплений им включаются залежи и локальное (единичное) скопление нефти и газа в ловушке. Залежь нефти и газа представляет собой естественное локальное (единичное) скопление нефти и газа в ловушке. Залежь образуется в той части резервуара, в которой устанавливается равновесие между силами, за-

ставляющими нефть и газ перемещаться в природном резервуаре, и силами, которые препятствуют этому.

Местоскопление нефти и газа – это совокупность залежей нефти и газа, приуроченных к одной или нескольким естественным ловушкам в недрах одной и той же ограниченной по размерам площади, контролируемой единым структурным элементом.

Термин «месторождение нефти и газа» не отвечает действительному смыслу этого понятия, так как образование залежей происходит в результате сложных миграционных процессов, протекающих в недрах. Поэтому правильнее говорить о «местоскоплении залежей нефти и газа» (термин введен А.А. Бакировым).

В категорию региональных скоплений углеводородов включаются зоны нефтегазонакопления, нефтегазоносные области и провинции.

Наряду с нефтегазоносными провинциями и областями в литературе также широко используется термин «нефтегазоносный бассейн», предложенный И.О. Бродом для крупных впадин, выполненных осадочными толщами, в которых имеются комплексы с залежами нефти и газа.

Нефть и газ в земной коре приурочены к ее осадочной оболочке – стратисфере. Однако осадочная оболочка на земном шаре распространена не повсеместно и имеет различную мощность. Участки земной коры, различающиеся по мощности ископаемых осадков и размерам, оцениваются и в нефтегазоносном отношении неодинаково. Отмечается прямая связь между объемом осадочных толщ и масштабами ресурсов углеводородов в недрах той или иной территории, выделенной в качестве самостоятельной единицы нефтегазогеологического районирования. (*Геология нефти и газа: Учебник для вузов / Э.А. Бакиров, В.И. Ермолкин, В.И. Ларин и др.; Под ред. Э.А. Бакирова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра 1990.*)

8.1. Объясните смысл названия текста.

8.2. Найдите синонимы к слову, выражающему тему текста.

8.3. Ответьте на вопросы к тексту:

1. Что вы можете сказать (на основании прочитанного) о классификации категорий скоплений нефти?

2. Кто является автором данной классификации? В чем ее суть?

3. Что такое местоскопление нефти и газа?

4. Какой термин был предложен И.О. Бродом?

8.4. Переведите ключевые термины текста на казахский язык.

8.5. Представьте информацию прочитанных текстов (Задание 3, 7, 8) в виде кейса (схемы, таблицы) «Геология нефти и газа»

8.6. Вас пригласили рассказать старшеклассникам (ученикам 9-12 классов) о геологии нефти и газа. Подготовьтесь к выступлению, выбрав для своего монолога такие языковые средства, которые сделают понятным смысл неспециалисту. В качестве зрительной наглядности используйте составленный вами кейс (схему, таблицу)

Задание 9. Прочитайте текст. Проанализируйте его структуру. Найдите в каждом абзаце основную информацию, составьте план текста.

Нефтепески

Используемое в настоящее время понятие «запасы нефти» является достаточно условным, потому что не включает запасы тяжёлой нефти и природных битумов. В условиях постепенного истощения запасов традиционной нефти всё большее внимание специалистов привлекают битуминозные и нефтяные пески. Доказанные и перспективные ресурсы битумов во всем мире составляют не менее 600 млрд. тонн, это более чем в четыре раза превышает доказанные запасы традиционной нефти.

Существует множество классификаций природных битумов, представляющих собой продукты выветривания нефти. К природным битумам относятся мальты, асфальты, киры, кериты и другие разновидности, представляющие собой разные стадии разрушения нефти. Основные стадии преобразований нефти

примерно такие. Легкая малосмолистая нефть в отсутствии свободного кислорода через процессы микробного окисления превращается в тяжелую нефть, богатую смолоасфальтовыми веществами. Вследствие последующего излияния этой нефти на поверхность или доступа воды биохимическое окисление дополняется химическим окислением и физическим выветриванием. В результате нефть утрачивает свой определяющий признак – преимущественно углеводородный состав. Таким образом нефть превращается в вязкую или твердую мальту. Продуктом дальнейшего преобразования мальт за счет окисления масел и конденсации смол являются асфальты.

Ряд «мальты-асфальты» составляет подавляющую массу первичных продуктов преобразования нефти. Существуют их пластовые залежи, которые образовались в местах залегания первичной нефти (Канада, Россия). Существуют покровные залежи, образовавшиеся в результате преобразования нефти, излившейся на поверхность. В случае крупных масс излившейся нефти образуются асфальтовые озёра (Венесуэла, Азербайджан, Россия).

В результате дальнейших превращений, происходящих за счёт процессов выветривания, асфальты окончательно теряют признаки первичной нефти, приобретают бурый цвет, становятся углеподобными, рассыпаются в порошок и рассеиваются. Процессы «умирания нефти» так же, как и процессы её рождения, длятся миллионы и миллионы лет.

Мировая наука считает тяжелую нефть и природный битум основным сырьем для энергетики XXII века. Примерно половина нефтедобывающих стран наряду с легкими добывают и тяжелые нефти, применяя термические и химические методы повышения нефтеотдачи. За последнее десятилетие их добыча в мире возросла в полтора раза. Большинство традиционных нефтей содержит от 15 до 25 % бензиновых фракций, выкипающих до 180 °С. В тяжелой нефти бензиновые фракции, как правило, отсутствуют.

Плотность пропитанной нефтяным природным битумом породы близка к единице. Примерно две трети мировых запасов этого сырья приходится на Канаду и около четверти – на Вене-

суэлу. К числу основных канадских месторождений относится Атабаска, открытое еще в XVIII веке. Средняя мощность продуктивной толщи составляет 46 м, её насыщенность битумом достигает 8 весовых процентов. Геологические запасы этого уникального месторождения превышают 206 млрд. кубометров. Из битумов Атабаски можно получить не менее 36 млрд. тонн нефти, что соизмеримо с нефтяными богатствами Саудовской Аравии.

Разработка битуминозных песков в промышленном масштабе была начата в Канаде в 1967 году. Сначала из песков извлекается битум, или иначе «сверхтяжелая нефть», которая потом перерабатывается в обычную лёгкую нефть. Плотность лёгкой нефти около $0,87 \text{ г/см}^3$, содержание серы – до 0,2 %. Эта нефть является самой низкосернистой в Северной Америке, поэтому может добавляться в бензин, использоваться как дизельное топливо, а также служить сырьем для нефтехимии. В 2001 году 26 % добытой в Канаде нефти приходилось на сверхтяжёлую. Себестоимость одного барреля такой нефти достаточно высока и составляет 8,5 американского доллара. В 2004 году канадская добыча нефти из битуминозных песков должна составить 18,5 млн. тонн. Интересным представляется проект подземной добычи. Суть его сводится к проходке двух горизонтальных скважин, в одну из которых закачивается пар, а из другой отбирается битум вместе с горячей водой. Подобная разработка способствует сохранению ландшафта. (Тетельмин В.В. *Нефть в семи проекциях*. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2004.)

9.1. Дайте аргументированные ответы на вопросы, используя слова: *конечно, безусловно, вполне (возможно), совершенно (невозможно), к сожалению, вероятно*

1. Вы утверждаете, что понятие «запасы нефти» – условное?
2. Вы считаете, что запасов битумов больше, чем запасов традиционной нефти?
3. Я правильно понял(а), что природные битумы представляют собой продукты разрушения нефти?

4. Вы утверждаете, что основным сырьем для энергетики XXII века станут тяжелая нефть и природный битум?

5. Как вы думаете, каковы перспективы добычи битуминозных песков?

9.2. Выпишите из текста термины и терминологические сочетания. Составьте их дефиниции.

9.3. Найдите в тексте действительные и страдательные обороты речи.

9.4. Выделите смысловые блоки.

9.5. Назовите разделы, по которым структурирован текст.

9.6. Расскажите вашему другу, не подготовившемуся к семинару, почему мировая наука считает тяжелую нефть и природный битум основным сырьем для энергетики XXII века?

Задание 10. Прочитайте текст. Проанализируйте его структуру

Нефтехимическое производство

Сложный химический состав нефти делает ее богатейшим сырьем для изготовления предметов, окружающих нас в повседневной жизни. Нефть нужна для производства пластмасс, резины, растворителей, моющих средств, удобрений, лекарств, косметики и даже пищевых продуктов. Однако прежде чем изготовить все эти необходимые нам каждый день товары, необходимо синтезировать из нефти сырье для промышленного производства. Этим занимаются на нефтехимическом заводе.

Самыми важными для химического производства являются алкановые,олефиновые и ароматические углеводороды. Их можно назвать первичными исходными углеводородами.

Алканы (метан, этан, пропан и бутан), а также олефины (этилен, пропилен, бутилен) получают путем крекинга нефтепродуктов. Алканы затем преобразуют в парафины путем пиролиза. Перерабатывая метан, из которого, кстати, на 90 % состоит природный газ, получают метанол (метилловый спирт), аммиак и метилхлорид. Из аммиака делают, в частности, удобрения (нитрат и сульфат аммония), мочевины и гидразин,

который можно использовать как ракетное горючее. Метанол – это антифриз и одновременно сырье для получения формальдегида, применяемого в производстве синтетических смол и пластмасс, для синтеза многих лекарств и красителей, для дубления кож, а также как дезинфицирующее, антисептическое и дезодорирующее средство.

Этилен – самый «популярный» из первичных исходных углеводородов. Из него получают этиленоксид, этиловый спирт, этилхлорид, дихлорэтан и знакомый каждому полиэтилен, из которого делают многие виды пластмасс. Кроме того, этилен и пропилен перерабатывают в этилен-пропиленовый каучук, обладающий повышенной устойчивостью к истиранию. Из такого каучука делают ударопрочные пластмассы, велосипедные шины, изоляцию для проводов и кабелей и прочие вещи, для которых важна износостойкость. Этиловый спирт – не только растворитель, но и сырье для получения уксусной кислоты и уксусного ангидрида, нужного для производства ацетатного волокна и целлофана. Интересно, что этилен сам по себе используется в сельском хозяйстве – он ускоряет созревание плодов и не дает спелым плодам упасть с веток.

Дихлорэтан применяют для получения винилхлорида, который при полимеризации дает поливинилхлорид. Мягкие пластмассы, произведенные из этого вещества, окружают нас повсюду в виде линолеума и плиток для полов, облицовки стен и обивки мебели, искусственной кожи. Еще из дихлорэтана получают винилиденхлорид (1,1-дихлорэтилен) – базовый исходный материал используется в основном для упаковки пищевых продуктов, материалов для обивки, для изготовления волокон, щетины и латексных покрытий и для изготовления труб для химического оборудования.

Пропилен нужен прежде всего для получения изопропилового спирта. Большую часть этого спирта окисляют в ацетон, из которого синтезируют самые разные химические вещества, а также, например, плексиглас. Из пропилена и бензола делают кумол, который при окислении дает одновременно фенол и ацетон. Еще из пропилена получают

аллилхлорид – промежуточное соединение для синтеза глицерина.

Из **бутилена** делают бутадиен для производства синтетического каучука, а также бутиловые спирты – растворители и сырье.

Ароматические углеводороды (бензол, толуол и ксилол) получают из бензиновых фракций нефти при помощи каталитического риформинга, а также путем пиролиза нефтепродуктов, оставшихся при производстве этилена и пропилена.

Бензол нужен для производства стирола, из которого путем полимеризации делают полистирольные пластмассы, фенола, который является сырьем для еще одного вида пластмасс, а также анилина – из него делают красители, ускорители вулканизации, полиуретаны, пестициды и даже лекарственные средства. Еще бензол используют для повышения октанового числа в моторном топливе и в качестве растворителя и экстрагента в производстве лаков, красок, моющих средств.

Толуол применяется в производстве взрывчатого вещества тринитротолуола, сахара и других продуктов.

Ксилол, имеющий три изомера – о-ксилол, м-ксилол и п-ксилол, нужен для изготовления полимерных покрытий, дакронового волокна, майларовых пленок и нескольких типов пластмасс и пластификаторов.

Приведенный список веществ, вырабатываемых из нефти, далеко не полон, но и он дает представление о том, насколько многообразен мир продуктов нефтехимии. Можно без колебаний утверждать, что эти продукты во многом определяют облик современного мира.

10.1. Выделите смысловые блоки.

10.2. Назовите разделы, по которым структурирован текст.

10.3. Назовите тему и рему текста.

10.4. Назовите способы представления информации в тексте (по содержанию, по функции, по форме, по формальным признакам).

10.5. Вас попросили рассказать о продуктах нефтехимического производства и их применении в научно-популярной телевизионной программе. Подготовьтесь к выступлению, выбрав для своего монолога такие средства, которые сделают понятным его смысл неспециалисту.

Задание 11. Ознакомьтесь с содержанием реферата. Какие аспекты и смысловые блоки можно выделить в Содержании? Назовите виды информации, представленной в реферате.

Топливо-энергетический комплекс мира

Вступление стр.2

Нефтяная промышленность стр.7

1. Состав отрасли стр.7

2. Добыча нефти стр.8

3. Мировой рынок нефти стр.8

4. Россия и Китай. Перспективы энергетического сотрудничества стр.9

5. Страны СНГ на мировом рынке нефти стр.12

6. Нефтепереработка стр.15

7. Проблема Каспийской нефти стр.16

8. Цены на нефть стр.17

9. Экономическая политика в зеркале интересов ТЭКа стр.19

10. Проблемы и возможности развития отрасли стр.19

I. Электроэнергетика стр.21

1. Определение отрасли и её состав стр.21

2. Гидроэнергетика стр.22

3. Атомная и ядерная энергетика стр.22

4. Единая энергосистема. РАО «ЕЭС России» стр.24

5. Обзор состояния энергетики на 1999 год стр.33

II. Газовая промышленность стр.38

1. Газовая промышленность на рубеже столетий стр.38

2. Стратегия развития газовой промышленности и государственная энергетическая политика до 2020 года стр.40

3. Развитие сырьевой базы природного газа стр.48

4. Основные закономерности энергопотребления в мире и роль нефтегазового комплекса в выходе России из системного экономического кризиса стр.54

III. Нетрадиционные источники энергии стр.65

1. Минеральные ресурсы стр.65

2. Геотермальные ресурсы стр.65

Заключение

стр.70

Приложения

стр.72

Список использованной литературы стр.73

II ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА НАУЧНОГО ТЕКСТА

1. Развитие мысли в научном тексте.
2. Проблемный вопрос
3. Логическая схема

Цель: познакомиться с логической схемой текста; уметь составлять логическую схему, формулировать проблемный вопрос.

2.1. Методические рекомендации

1. В научном тексте изложение материала развёртывается в определённой логической последовательности и предполагает использование следующих методов логической организации научного текста: дедукции, индукции, аналогии и проблемного изложения.

Логическая схема текста с использованием дедукции: тезис, гипотеза → развитие тезиса, аргументация → выводы.

Дедукция (лат. выведение) – это движение мысли от общего к частному, от общих законов к частным.

Метод дедукции состоит из трех этапов:

1 этап – выдвигается тезис (греч. положение, истинность которой должна быть доказана) или гипотеза (греч. основание, предположение).

2 этап – развитие тезиса (гипотезы), его обоснование, доказательство или опровержение. Здесь применяются различные типы аргументов (лат. доводов), служащих основанием доказательства, факты и примеры, сравнения.

3 этап – выводы и предложения. Этот метод часто применяется на семинарах в вузах.

Индукция (лат. наведение) – движение мысли от частного к общему, от знания одного факта к общему правилу, к обобщению. Композиция следующая: во вступительной части определяется цель исследования. В основной части излагаются имеющиеся факты, рассказывается о технологии их получения, проводятся анализ, синтез, сравнения. На основе этого делается вы-

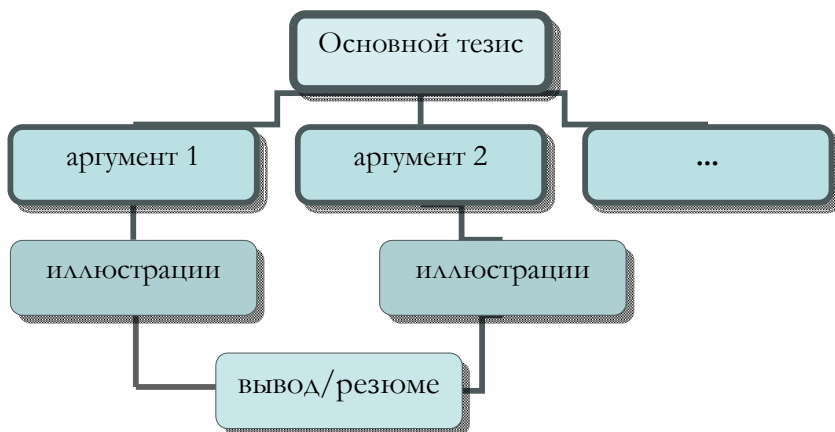
вод, устанавливаются закономерности. Так, например, строится отчет студентов о научно-исследовательской работе в вузе.

Проблемное изложение – это постановка в определенной последовательности проблемных вопросов. Метод берет начало от сократовского метода. В ходе его исследуется поставленная проблема и формулируются закономерности. Например, в ходе лекции или доклада формулируется та или иная проблема. Лектор предлагает пути ее решения, он делает всех слушателей участниками мыслительного процесса.

2. Проблемный вопрос – это вопрос, который создает возможность неоднозначных ответов, ведет к поиску и развернутому доказательству решения. Для того, чтобы проблемный вопрос развивался в проблемную ситуацию, необходимо обнаружить разные грани его решения, сопоставить разные варианты ответов.

3. Развитие мысли также строится по определенной **логической схеме**:

Логическая схема научного текста



Основной тезис – это утверждение, которое требует обоснования. Он включает в себя предмет речи (о чем говорится в тексте) и главный анализируемый признак (что говорится об этом предмете).

Аргументы – это основания тезиса; доказательства.

Иллюстрации – примеры, подтверждающие теоретические положения.

Вывод содержит аналитическую оценку ситуации, намечает перспективы исследования

2.2. Практикум

Задание 1. Изучите таблицу «Способы изложения материала в научном тексте» Заполните графу «Примеры» иллюстрациями из текстов по специальности.

Таблица 1

Способы изложения материала в научном тексте¹

Способ изложения	Определение	Схема	Пример
Индуктивный способ	изложение материала от частного к общему.	$\bigcirc_1 \bigcirc_2 \bigcirc_3 \odot$ 2	
Дедуктивный способ	изложение материала от общего к частному (от тезиса к его доказательствам).	$\odot \bigcirc_1 \bigcirc_2 \bigcirc_3$	
Метод аналогии	изложение от частного к частному (переход от известного к новому на основе сопоставления различных явлений, событий, фактов, рассуждение или описание по аналогии с известным).	$\bigcirc_1 \Leftrightarrow \bigcirc_2$	

¹ Риторика / Авт.-сост. И.Н. Кузнецов. Минск, 2000. С. 78.

² $\odot$ - общее, $\bigcirc$ - частное.

Ступенчатый способ	последовательное изложение одной темы за другой без возврата к предыдущей.	○ ₁ ○ ₂ ○ ₃	
Исторический способ	изложение материала в хронологической последовательности (разновидность ступенчатого)	○ ₁ ○ ₂ ○ ₃	
Концентрический способ	расположение материала вокруг главной проблемы, переход от общего рассмотрения центрального вопроса к более конкретному его рассмотрению	⊙○ ₁ ⊙○ ₂ ⊙○ ₃	

Задание 2. Прочитайте тексты и определите способ изложения материала в каждом из текстов (метод аналогии, ступенчатый, исторический, концентрический)³.

1. В средние века в Христианском мире единственным абсолютно авторитетным источником научной информации были две книги: Библия и сочинения Аристотеля. Наука сводилась к комментированию цитат, которые нужно было приводить точно, потому что безграмотные ересиархи часто выдумывали якобы цитируемые изречения пророков, Христа, Аристотеля. Отсюда возникла система ссылок на текст, удержавшаяся до нашего времени. Эта ступень науки называлась схоластикой, и в XV в. она перестала удовлетворять ученых. Тогда был расширен круг источников – привлекались сочинения других древних авторов, тексты которых нуждались в проверке. Так возникла гуманитарная (т. е. челове-

³ Задания и некоторые примеры приводятся по: Русский язык и культура речи. Семнадцать практических занятий. – СПб: Питер, 2010.

ская, а не божественная) наука – филология, отличающаяся от схоластики критическим подходом к текстам.

2. Почему южный конец магнитной стрелки красный, а северный – черный? Не исключено, что здесь мы следуем древнекитайской традиции. Китайцы всегда окрашивали южный конец стрелки в красный цвет. А может быть, красный цвет южного конца стрелки – дань древней ассирийской традиции? В древнем ассирийском календаре времен Александра Македонского север называется черной страной, юг – красной, восток – зеленой, а запад – белой. Городские ворота в Китае окрашивались также в соответствии с этим правилом: в красный, черный, зеленый и белый цвет. Вероятно, что такое обозначение стран света (красным, черным, зеленым и белым) было в то время общепринятым и отголоском этого являются названия Черного и Красного морей, лежащих на юг и север от центрального – Средиземного.

3. Название кериты (бытовые наименования – жильные угли, нефтяные угли) применяется как собирательное для всех продуктов метаморфизма нефтяных минералов. По внешнему виду и физическим свойствам кериты похожи на каменные угли. От типичных нефтяных битумов они отличаются почти полной нерастворимостью в органических растворителях и неплавкостью. В группе керитов обычно выделяют альбертиты (низкие кериты) и импсониты (высшие кериты), которые по некоторым физическим и химическим свойствам совершенно идентичны, а по другим признакам обнаруживают последовательное нарастание изменений (плотность, выход бензольного кокса и др.) Поэтому разграничение этих минералов условно.

4. Оптимальные условия для крекинга, дающие наибольший выход легких бензиновых фракций, были найдены в начале XX века английским химиком Бартоном. Еще в 1890 году Бартон занимался в Англии перегонкой под давлением русских тяжелых масел (мазута) для получения из них керосина, а в 1913 году он взял американский патент на первый в истории способ получения бензина из тяжелых нефтяных фракций. Впервые крекинг-процесс по способу Бартона в промышленных условиях был осуществлен в 1916 году, а к 1920 году в производстве находилось уже более 800 его установок.

Задание 3. Прочитайте варианты текста лекции и определите способ изложения материала в каждом из них (индуктивный или дедуктивный)⁴.

1. Известный ученый Лев Николаевич Гумилев в книге «Этногенез и биосфера Земли», давая определение этнического стереотипа поведения, писал, что когда члены одного этноса вступают в контакт с членами другого этноса, то первое, что их удивляет, а иногда и шокирует, – это нормы отношений, принятые в другом этносе. Примеров этому множество. Так, древний афинянин, побывав в Ольвии, с негодованием рассказывал, что скифы не имеют домов, а во время своих праздников напиваются до бесчувствия. Скифы же, наблюдая вакханалии греков, чувствовали такое омерзение, что, однажды увидев своего царя, гостившего в Ольвии, в венке и с тирсом в руках в составе процессии ликующих эллинов, убили его. Рыцари, захватившие Палестину, возмущались арабским обычаем многоженства, а арабы считали бесстыдством незакрытые лица французских дам и т. д.

2. Известный ученый Лев Николаевич Гумилев в книге «Этногенез и биосфера Земли» привел серию любопытных примеров. Так, древний афинянин, побывав в Ольвии, с негодованием рассказывал, что скифы не имеют домов, а во время своих праздников напиваются до бесчувствия. Скифы же, наблюдая вакханалии греков, чувствовали такое омерзение, что, однажды увидев своего царя, гостившего в Ольвии, в венке и с тирсом в руках в составе процессии ликующих эллинов, убили его. Рыцари, захватившие Палестину, возмущались арабским обычаем многоженства, а арабы считали бесстыдством незакрытые лица французских дам и т. д. Традиции одного народа (этноса) воспринимались другим как чудачества. Другой же народ считал их единственно возможным способом общежития и вовсе ими не тяготился. Причину этого Л.Н. Гумилев видел в существовании этнического стереотипа поведения.

⁴ Для этого найдите предложение, содержащее общее высказывание, и предложения, конкретизирующие это высказывание.

Задание 4. Прочитайте текст, определите тему и основную мысль текста. Обратите внимание на аргументы, которые приводят ученые в доказательство своей точки зрения.

Происхождение нефти

Основные вехи в длительном процессе научного разрешения вопроса о происхождении нефти намечены русскими учёными. Впервые в 1763 г. М. В. Ломоносов высказал предположение о происхождении нефти из растительных остатков, подвергшихся обугливанию и давлению в земных слоях. Эти идеи Ломоносова далеко опередили научную мысль того времени, искавшую источники нефти среди неживой природы. Д. И. Менделеев, разделявший вначале представление об органическом происхождении нефти, склонялся к мысли о происхождении её в результате реакций, идущих на больших глубинах, при высоких температурах и давлениях, между углеродистым железом и водой, просачивающейся с поверхности земли. Гипотеза Менделеева о происхождении нефти из неорганического вещества теперь имеет лишь исторический интерес.

Работами советского учёного В. И. Вернадского были доказаны исключительная способность организмов, населяющих нашу планету, концентрировать в литосфере огромные запасы углерода и колоссальная роль последнего в геологических процессах. Советский учёный Н. Д. Зелинский показал, что некоторые соединения углерода, входящие в состав животных и растений, при невысокой температуре и соответствующих условиях могут образовывать продукты, вполне сходные с нефтью по химическому составу и физическим свойствам. Новым этапом в разработке проблемы происхождения нефти стало открытие советским учёным Т. Л. Гинзбург-Карагичевой в водах Биби-Эйбата и Сураханов (Баку) на глубине 2 тыс. живых бактерий, способствующих восстановлению сульфатов. Это натолкнуло на мысль о большой роли микроорганизмов в судьбах погребённого органического вещества и образованной из него нефти. Позднее

подобные микроорганизмы были обнаружены и в нефтяных месторождениях США.

Лабораторные исследования показали, что при действии на органические вещества α -лучей образуются углеводороды с выделением свободного водорода. Таким образом, наличие радиоактивного распада в породах может вести к образованию свободного водорода для процессов гидрогенизации в природных условиях. Однако роль радиоактивных эманаций в происхождении нефти еще недостаточно выяснена.

Советский геолог И. М. Губкин, обобщив результаты исследований природы нефти, пришёл к заключению, что процесс её образования непрерывен и неотделим от процессов формирования в недрах земли залежей этого полезного ископаемого независимо от масштаба скоплений. Наиболее благоприятными зонами для образования нефти являются неустойчивые в прошлом участки земной коры на границах областей опускания и поднятия. Сильный размыв суши в этих областях содействовал быстрому накоплению осадков, а значит, и погребению органического материала и опусканию его во всё более глубокие зоны земной коры. Это опускание сопровождалось подъёмом температуры и ростом давления, содействовавшим процессам нефте- и газообразования, чему способствовала и деятельность погребённых анаэробных бактерий. В таких областях погружения земной коры при известных условиях могли отлагаться слои, содержащие большие количества органического материала, которые затем вошли в состав нефтепроизводящих или нефтематеринских свит. В передовых прогибах горных хребтов и в геосинклиналях во все геологические эпохи создавались благоприятные условия для образования нефти в бассейнах, где растительные и животные остатки, преимущественно планктон, смешиваясь с неорганическими веществами, послужили началом образования пород, давших впоследствии нефть. Повышенным содержанием органического материала характеризуются глинистые и илистые осадки, заполняющие впадины морского дна, где вода не перемешивается ни волнами, ни морскими течениями и где, следовательно, создаются условия восстановительной среды,

благоприятной для сохранения органического материала, его дальнейшего изменения и постепенного превращения в нефть. (Тетельмин В.В. *Нефть в семи проекциях*. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2004)

4.1. Выпишите из текста незнакомые термины, определите их значение по словарю.

4.2. Переведите выписанные термины на казахский язык.

4.3. Составьте несколько предложений с выписанными терминами.

4.4. Ответьте на вопросы по содержанию текста:

1. Какое предположение о происхождении нефти высказал М.В. Ломоносов?

2. В чем суть гипотезы Д.И. Менделеева?

3. Что доказал в своих работах В.И. Вернадский?

4. Какие доказательства происхождения нефти приводил Н. Д. Зелинский?

5. Что открыла Т. Л. Гинзбург-Карагичева?

6. Какие выводы были сделаны М.М. Губкиным?

4.5. Составьте краткий план сообщения по тексту.

4.6. Составьте и проанализируйте логическую схему текста.

4.7. От лица одного из ученых расскажите, в чем суть вашей гипотезы происхождения нефти.

Задание 5. Прочитайте текст. Обратите внимание на аргументы, которые приводят ученые в доказательство неорганического происхождения нефти.

О концепциях неорганического происхождения нефти и газа

Гипотезы неорганического происхождения нефти и газа появились в начале XIX в. (В. Гумбольдт и др.). Позднее М. Бертелло (1866 г.), А. Биассон (1866 г.), С Клоэц (1878 г.) предложили свои гипотезы, разработанные на основе проведенных лабораторных исследований по неорганическому синтезу углеводородов

Д.И. Менделеев в книге «Основы химии», опубликованной в 1877 г., сформулировал ставшую широко известной «карбидную гипотезу». Согласно этой гипотезе, по трещинам в земной коре в глубинные недра проникает атмосферная вода, которая вступает в реакцию с карбидом железа и, взаимодействуя с углеродом, образует предельные и непредельные углеводороды. Эти углеводороды также по трещинам, развитым вдоль горных сооружений, поднимаются в осадочную толщу и скапливаются в виде залежей нефти. Свои предположения Д.И. Менделеев подкрепил, получив жидкую углеводородную смесь при обработке марганцовистого чугуна (с 8%-м содержанием углерода) соляной кислотой.

Позже предлагались и другие варианты глубинного происхождения нефти и газа.

Иное направление представлений о неорганическом происхождении нефти и газа развивалось В.Д. Соколовым (1889 г.), который на основании установленного им присутствия углеводородных газов и углерода в хвостах комет и водорода в космическом пространстве высказал идею о формировании углеводородов в глубинных недрах Земли еще во время ее образования.

Наиболее последовательно эту гипотезу разрабатывал П.Н Кропоткин, по мнению которого углеводороды поступают в осадочную толщу литосферы в результате дегазации мантии. По современным представлениям, земная кора и верхняя мантия подразделяются на две геосферы: верхнюю – оксисферу (глубиной до нескольких километров) и нижнюю – редуктосферу (глубиной до 150 км), характеризующуюся восстановительной обстановкой во флюидно-газовой фазе, которая содержит много водорода, метана и других углеводородов, а также NO , CO и H_2S , значительное количество азота и гелия. Прорыв этих газов по разломам в верхние слои, где они задерживаются в ловушках, главным образом среди осадочных пород, может быть источником местоскопления газа, конденсата и нефти (П.Н Кропоткин, 1985 г.).

Иных представлений о механизме образования скоплений углеводородов придерживался Н.А. Кудрявцев. По его мнению, содержащиеся в пылевом облаке углеводороды при формиро-

вании планеты Земля под действием температур в несколько тысяч градусов распадались на углеводородные радикалы и водород. Поднимаясь в верхние части литосферы уже при относительно невысоких температурах, эти радикалы и водород соединялись, образуя скопления нефти и газа.

Даже из очень краткого рассмотрения различных гипотез происхождения нефти и газа видно, насколько сложна эта проблема.

В лабораторных условиях сейчас получают углеводороды синтезом как неорганических, так и органических соединений. То же происходит в природных условиях. Однако совершенно очевидно, что на данной стадии изученности проблемы генезиса нефти и газа наиболее убедительной и подкрепленной фактическим геологическим и физико-химическим материалом является биогенная теория происхождения углеводородов, хотя целый ряд вопросов еще требует дальнейшего углубленного исследования.

Теория биогенного происхождения нефти и газа многие десятилетия служит научной основой поисково-разведочных работ. Отдельные ее положения, в частности о внешних и внутренних источниках образования углеводородов, о формировании и разрушении залежей, используются при развитии научных основ разработки нефтяных и газовых местоскоплений. (*Геология нефти и газа: Учебник для вузов / Э.А. Бакиров, В.И. Ермолин, В.И. Ларин и др.; Под ред. Э.А. Бакирова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра 1990*).

5.1. Определите способ изложения материала в данном тексте.

5.2. Выпишите из текста термины, определите способ их образования.

5.3. Ответьте на вопросы по содержанию текста:

1. Когда появилась неорганическая гипотеза происхождения нефти?

2. В чем суть «карбидной гипотезы», выдвинутой Д.И. Менделеевым?

3. Какую гипотезу о происхождении нефти выдвинул В.Д Соколов?

4. Какое объяснение происхождения нефти приведено в трудах П.Н Кропоткина?

5. Какое мнение о происхождении нефти высказал Н.А. Кудрявцев?

5.4. Составьте план, используя встречающиеся в тексте термины.

5.5. Запишите кратко (по содержанию текста) суть неорганических гипотез, высказанных различными учеными.

5.6. Узнайте точку зрения собеседника о происхождении нефти на основе прочитанных текстов (задание 4, 5). Используйте следующие конструкции: – *Как Вы считаете, ...* – *Считаете ли Вы, что...* – *Согласны ли Вы (с тем), что...* – *Вы не станете отрицать (тот факт), что...* – *Разделяете ли Вы мою (нашу) точку зрения, что...*

5.7. Подготовьтесь и проведите дискуссию на тему «Великий геологический спор о происхождении нефти».

Задание 6. Прочитайте текст, обратите внимание, какие этапы в образовании нефти выделены в данном тексте.

Происхождение нефти

Первым этапом в долгой истории образования нефти был этап накопления органических веществ в донных осадках и последующего уплотнения осадков. Можно сказать, что в течение первых сотен миллионов лет фитопланктон не был востребован и господствовал на Земле, увеличивая органическую массу планеты. В ту пору на Земле еще не было животных, которые могли бы поедать пышную биомассу. Эта «лишняя», никем не поедаемая органика оседала на дно океана и накапливалась там попеременно с песком и илом. Органика времен протерозоя послужила строительным материалом для самой ранней нефти. В процессе накопления в толще осадков происходит микробиологическое разложение ОВ. По завершении всех стадий первого этапа рыхлый осадок превращается в компактную осадочную породу.

Годовая биологическая продуктивность Мирового океана, по разным источникам, составляет от 20 до 75 миллиардов тонн.

В одном только Каспийском море ежегодно продуцируется 250 млн. тонн биомассы. За всю историю Земли в осадках и наносах погребено огромное количество ОВ. Масса живого вещества, образованного за всю историю Земли, примерно равна $6,5 \cdot 10^{21}$ тонн, что почти вдвое превышает массу планеты. Благодаря непрерывному обмену веществом между биосферой и литосферой все элементы земной коры уже неоднократно входили в состав живого вещества.

Второй этап является главным в образовании нефти. На этом этапе происходит преобразование ОВ под воздействием температуры и давления. На земную кору действуют силы космоса, радиация, жар земного ядра, глубинные газы и минеральные растворы. Литосфера разбита на отдельные континентальные плиты, которые медленно движутся по поверхности раскаленной мантии. Когда две плиты движутся навстречу друг другу, одна из них заходит и погружается под другую. По мере заглубления плита вместе с осадочными породами нагревается. Высокое давление и высокая температура способствуют преобразованию погребенного органического вещества в густую вязкую жидкость, получившую название «нефть». При этом наименее связанные компоненты нефти из материнских пород могут перемещаться по трещинам и порам на большие расстояния и скапливаться внутри природных ловушек. Эти ловушки становятся залежами углеводородов, изолированными сверху и снизу непроницаемыми породами. Поэтому за счет миграционных процессов нефть в большинстве случаев залегает не в тех породах, в которых она образовалась. Обычно в продуктивных пластах верхнюю часть хранилищ углеводородов заполняют лёгкие газы.

Очаги генерации нефти находятся на глубине 2–10 км. Строго говоря, нефть – это возобновляемый ресурс. Рождение нефти происходит непрерывно. Нефтеобразование – это одна из ветвей круговорота углерода в природе, и пока планета «жива», этот процесс не прекратится. Используя термин В. Вернадского, можно сказать, что «повсюдность» распространения углеводородов создает углеводородную сферу Земли.

Существуют другие гипотезы, включая гипотезу о космическом происхождении нефти. Изложенная гипотеза происхождения нефти получила наибольшее признание. Она не противоречит здравому смыслу и не оспаривает известные естественно-научные законы. С точки зрения органического происхождения ресурсы нефти и газа на Земле при нынешних темпах их добычи исчерпаемы в обозримом будущем. Смириться с этим трудно, и человек, привыкший к «удобной» нефти, верить в её исчерпаемость не хочет.

Заключая эту тему, можно сказать, что вся биосфера была и остается областью превращений солнечной энергии. Нефть – это преобразованные органические остатки далеких цивилизаций, многие миллионы лет назад вобравшие в себя энергию Солнца. Нефть и газ могут находиться на глубинах свыше 6 км – в слоях, возраст которых более 500 млн. лет. К такому выводу, в частности, пришли ученые после обработки данных, полученных при проходке Кольской сверхглубокой скважины. На глубине 12 тысяч метров найдены окаменелые остатки живых организмов, которые могли участвовать в формировании углеводородных месторождений.

Исходный углерод, который пошел на «построение» нефти, в своей предыстории обязательно должен пройти через «жизнь». Современное ископаемое топливо находится в генетической связи с живым веществом прошлых эпох. Как говорится, «этот камень рычал когда-то». Сейчас нефть возвращает аккумулированную энергию нам, людям нынешней цивилизации. (*Тетельмин В.В. Нефть в семи проекциях. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2004*)

6.1. Выделите абзацы, содержащие основную информацию, и абзацы, конкретизирующие основную информацию.

6.2. Выпишите из текста термины, дайте им развёрнутое определение. Переведите их на казахский язык.

6.3. Найдите в тексте отглагольные существительные со значением процесса, определите способ их образования.

6.4. Проанализируйте состав предложений в этом тексте. Укажите, какие предложения преобладают простые или слож-

ные. Сформулируйте вывод об особенностях синтаксиса научного стиля на примере этого текста.

6.5. Составьте логическую схему текста.

6.6. Аргументируйте данные тезисы, используя информацию текста и дополнительную информацию.

1. Органика времен протерозоя послужила строительным материалом для самой ранней нефти.

2. Высокое давление и высокая температура способствуют преобразованию погребенного органического вещества в нефть.

3. Нефть – это возобновляемый ресурс.

4. Нефтеобразование – это одна из ветвей круговорота углерода в природе.

5. Нефть – это преобразованные органические остатки далеких цивилизаций, многие миллионы лет назад вобравшие в себя энергию Солнца.

6. Современное ископаемое топливо находится в генетической связи с живым веществом прошлых эпох.

Задание 7. Прочитайте текст. Какие способы добычи нефти описаны в тексте?

Этапы развития нефтедобычи

Добыча нефти существует с древнейших времён. Нефть, собиравшаяся на выходе нефтяных пластов на поверхность земли, использовалась для смазки колёс, для светильников и факелов, а также для лечебных целей. Нефть упоминается в вавилонских рукописях (1-е тысячелетие до н. э.) и санскритских письменах (начало нашей эры). Во 2-й половине IV в. до н. э., когда Александр Македонский проходил со своими войсками по южному побережью Каспийского моря, в его палатку были внесены светильники, наполненные маслянистой жидкостью; это была нефть, добывавшаяся на Апшеронском полуострове. При раскопках, производившихся советскими археологами в 1937–1939 гг. на Керченском п-ове, была найдена амфора V–VI вв. н. э. с несколькими

килограммами нефти, судя по составу, из близлежащего Чонгельского месторождения.

Колодезная добыча нефти существовала еще в глубокой древности в Месопотамии, Китае и других областях Востока. Она применялась в районе Баку, начиная с X в. н. э. С давних пор добывается нефть в северных районах России. В 1745 г. на реке Ухте в Печорском крае был построен «нефтяной завод», на котором в первые годы перегоняли 40 пудов нефти в год. В начале XVIII в. по приказу Петра I на берегах Каспия работала экспедиция русских морских офицеров. Участник экспедиции капитан Соймонов писал: «Перед Баку увидели мы много судов торговых, как там нефть брали для развозения по другим персидским гаваням, в чём состоял торг не малый». Нефть в те времена добывалась из колодцев глубиной до 40 м. Черпалась нефть с помощью кожаных вёдер и сливалась в ямы. Из ям нефть разливалась по бурдюкам и развозилась на продажу. В 1735 г., по свидетельству петербургского академика И. Лерхе, в Балаханах близ Баку находилось в эксплуатации больше 50 нефтяных колодцев.

В 1844 г. чиновник горного управления Ф. А. Семёнов внёс ряд предложений по улучшению добычи нефти на бакинских промыслах. Он предложил, в частности, произвести углубление колодцев с помощью «земляного бура», а также пробурить несколько новых скважин. На эти работы было отпущено 1000 р. В 1848 г. им было закончено бурение первой нефтяной скважины. В США первая нефтяная скважина была пробурена полковником Дрэком в 1859 г. близ города Тайтасвилла в штате Пенсильвания. Эта дата считается началом развития американской нефтяной промышленности. В России, в Бакинском районе, промышленное применение буровых нефтяных скважин началось с 60-х гг. XIX в.

До конца XIX в. основными способами добычи нефти из скважин были фонтанный, желоночный (тартание) и поршневой. Первый мощный нефтяной фонтан в России ударил в 1873 г. в Балаханах из скважины глубиной всего 15 м. Вначале нефтяные фонтаны били в атмосферу, заливая нефтью всю прилегающую территорию; в этих условиях большая часть

нефти пропадала. Для уменьшения потерь над фонтанной струёй стали вскоре помещать массивную чугунную плиту, а вышку обшивать тёсом; однако и при таком оборудовании скважин значительная часть нефти терялась. После прекращения фонтанирования скважина переводилась на желоночную или поршневую эксплуатацию.

В 1865 г. инженер Иваницкий предложил использовать для откачки нефти из скважин глубинные насосы, однако бакинскими нефтепромышленниками это предложение не было использовано. Только спустя двадцать лет несколько скважин в Баку были оборудованы глубинными насосами. Этот опыт не дал тогда положительных результатов, т. к. при наличии в нефти песка насосы быстро выходили из строя. Лишь в советское время, с 1920 г., насосы стали широко применяться на нефтяных промыслах и вскоре полностью заменили желонки. В США переход от желоночной к глубинонасосной эксплуатации произошёл значительно раньше, т. к. развитие нефтедобывающей промышленности началось там в восточных районах страны, где добывается масляная, не содержащая песка нефть и работа насосов не встречает затруднений. Компрессорный способ нефтедобычи был предложен русскими инженерами В. Г. Шуховым и А. В. Бари в 80-х гг. XIX в. В 1886 г. Д. И. Менделеев писал о необходимости привести в исполнение их проект. На бакинских промыслах компрессорный способ нашёл практическое применение с начала XX в. Еще перед первой мировой войной, в 1914-1918 гг., бакинский инженер А. С. Арутюнов предложил конструкцию погружного центробежного электронасоса, которая, однако, не была использована (*Тетельмин В.В. Нефть в семи проекциях. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2004*).

7.1. Выпишите из текста незнакомые термины и терминологические сочетания, определите их значение по словарю. Переведите данные термины на казахский язык.

7.2. Назовите основные этапы, характеризующие нефтедобычу.

7.3. Дайте аргументированные ответы на поставленные вопросы:

1. Вы утверждаете, что добыча нефти существует с древнейших времён?

2. Я правильно понял (а), что колодезная добыча нефти – один из древних способов добычи?

3. Вы считаете, что впервые бурение скважин было осуществлено на бакинских промыслах?

4. Вы согласны, что фонтанный способ вначале был нерентабелен?

5. Как вы думаете, почему многие предложения русских инженеров не находили промышленного применения?

7.4. Подготовьте выступление-обзор по содержанию текста:

1. Продумайте композицию и составьте рабочий план основной части выступления-обзора с учетом характера аудитории.

2. Дополните схему необходимым фактическим материалом (цифры, даты, названия)

3. Дополните схему словами-связками, которые понадобятся вам при пересказе статьи.

4. Напишите вступление и заключение выступления-обзора.

III. СЛОЖНОЕ СИНТАКСИЧЕСКОЕ ЦЕЛОЕ

План

1. Определение сложного синтаксического целого
2. Структура ССЦ
3. Средства связи в ССЦ
4. Абзац
5. Формальные текстовые признаки (метаинформативные фрагменты) в структуре научных текстов
6. Средства организации связного текста.

Цель: познакомиться с понятием и структурой ССЦ, средствами связи; уметь находить средства связи в ССЦ; уметь использовать средства связи при построении собственного высказывания.

3.1. Методические рекомендации

1. В тексте наряду с предложением можно выделить единицу более сложного порядка – **сложное синтаксическое целое**. **Сложное синтаксическое целое (ССЦ)** – это группа предложений, объединенных синтаксической, грамматической и интонационной связью, характеризующаяся большей смысловой законченностью по сравнению с предложением.

Каждое ССЦ имеет свою микротему, которая играет роль основного связующего начала в названном отрезке текста. Микротемы сложных синтаксических целых являются составляющими основной темы текста.

2. При построении ССЦ соблюдается единство их композиционно-смысловой **структуры**, которая состоит из трёх элементов:

1. **Зачин** – это начало ССЦ, Его назначение – введение новой микротемы. Все последующие предложения ССЦ зависят от него. Зачин может состоять как из одного, так и из двух-трех предложений.

2. **Средняя часть** представляет собой развитие мысли микротемы. Эта часть ССЦ характеризуется зависимостью от

зачина, несамостоятельностью (в отличие от относительной самостоятельности первых предложений ССЦ), что выражается в наличии неполных предложений, а также местоимений и местоименных наречий, являющихся словами-заместителями. Средняя часть, как правило, представлена наибольшим количеством предложений, т.к. в ней сосредоточен основной объем информации ССЦ.

3. **Концовка** – подведение итога в развитии микротемы, обобщение или же представленная в разнообразных формах подсказка, что развитие темы в данной ситуации завершено. Структура предложений концовки чаще всего отличается от той, которая была в предшествующих предложениях ССЦ. В концовке могут быть вводные слова (*итак, наконец, таким образом* и т.п.); перед ней нередко употребляются сочинительные союзы (чаще всего союз *и*)

Таблица 2

1. Зачин	Сложный химический состав нефти делает ее богатым сырьем для изготовления предметов, окружающих нас в повседневной жизни.
2. Средняя часть	Нефть нужна для производства пластмасс, резины, растворителей, моющих средств, удобрений, лекарств, косметики и даже пищевых продуктов. Однако прежде чем изготовить все эти необходимые нам каждый день товары, необходимо синтезировать из нефти сырье для промышленного производства.
3. Концовка	Этим занимаются на нефтехимическом заводе.

Таблица 3

3. Средства связи сложных синтаксических целых

Средства связи	Примеры
Лексические средства связи: 1. Лексический повтор (повторение слова или словосочетания, называющего описываемый предмет).	Впервые, пожалуй, нефтяники осознали, как важно знать о происхождении нефти на Земле. Немецкий ученый А.Гумбольдт

2. Синонимическая замена. 3. Антонимическая замена. 4. Описательный оборот.	утверждал, что нефть происходит из примитивных пород, под которыми покоится энергия всех вулканических явлений. Объём черного золота обозначается таким числом кубических километров, которое оканчивается шестью нулями. Днём высоко в горах начинают таять снег и лёд. Ночью температура падает на несколько градусов ниже нуля, и вода в трещинах превращается в лёд. Свое название нефть получила от персидского слова «нафта». Нефть – жидкий горючий минерал, который встречается в осадочных породах Земли. По составу она представляет собой сложную смесь многих сотен различных углеводородов и соединений.
Морфологические средства связи: 1. Личные местоимения 3-го лица: он, она, они. 2. Притяжательные и указательные местоимения: мой, твой, свой, наш, ваш, тот, этот, такой и др. 3. Наречия: здесь, там, тогда, потом, отсюда, отсюда и др.	Нефть – жидкий горючий минерал, который встречается в осадочных породах Земли. По составу она представляет сложную смесь многих сотен различных углеводородов и соединений, содержащих помимо углерода и водорода разные количества серы, азота, кислорода и металлов. Гипотеза происхождения нефти прошла свой сложный путь становления. Русский ученый М. Ломоносов первый определил природу нефти: «рождение оной бурой материи...из остатков растений под действием тепла Земли». Эти слова говорят о многом. Откуда берётся океаническая кора? Она выделяется из самого верхнего слоя мантии. Там породы

4. Вводные конструкции: следовательно, итак, во-первых, во-вторых, между тем и др.	расплавляются. Оттуда по трещинам они поступают наверх. Здесь они застывают, образуя базальтовый слой океанической коры.
5. Единство временных форм глаголов-сказуемых.	Во-первых, поверхность молодой планеты имела очень высокую температуру. Во-вторых, по мере остывания эти вещества перешли в твердое состояние. И наконец, образовали твердую породу и литосферу.
6. Союзы (подчинительные и сочинительные): и, но, потому что, чтобы и др.	На дне океана, там, где литосфера «ныряет» в мантию, образуются глубоководные желоба. Рядом с желобами цепочкой выстраиваются действующие вулканы. Они образуются над тем местом, где литосфера начинает плавиться.
	Опытный взгляд геолога сразу же определит, где была береговая линия древнего морского бассейна. А это крайне важно, потому что целый ряд полезных ископаемых связан именно с прибрежными отложениями. Рассмотрим залежи каменного угля, образовавшегося из остатков древней наземной растительности. Чтобы сформировать пласты угля толщиной в десятки метров, необходим тёплый и влажный климат.

4. Термин **абзац** имеет два значения: отступ в начале строки, красная строка; отрезок текста между такими отступами.

Текст должен быть правильно поделен на **абзацы**. Каждый абзац посвящается одной микротеме и состоит минимум из двух предложений.

Деление текста на абзацы в научном тексте подчинено строгим правилам:

а) абзац в научном тексте, как правило, содержит относительно законченную развернутую мысль (например, отдельный

признак рассматриваемого предмета, аргумент при рассуждении, этап определенного события);

б) в качестве абзацев выделяются также пронумерованные элементы текста (в таких случаях предложения начинаются с цифры);

в) в научном тексте абзацы должны быть соразмерны, в том случае, когда «разворачивание» одной из мыслей не совпадает по объему с другими, целесообразно (в зависимости от контекста) либо объединить более частные абзацы в один, либо разбить на фрагменты абзац большого объема).

Таким образом, абзац в научном тексте можно определить как относительно самостоятельный, графически выделенный элемент текста, содержащий «развертку» одной частной мысли или ее фрагмента.

В отдельный абзац может выделяться одно сложное синтаксическое целое – с единой микротемой, композиционно смысловой и синтаксической организацией, например:

Благодаря развитию космической геодезии стало возможным использование измерений, проведённых на материках. В результате было получено подтверждение действительного перемещения плит земной коры с очень малыми скоростями – несколько сантиметров в год. Словом, эта первая в истории геологии глобальная теория обладает, как и положено теории, а не гипотезе, способностью предсказывать геологическое строение разных участков земной коры (особенно в океанах), объяснять размещение современных вулканов, землетрясений, находить рудные залежи, месторождения нефти и газа и т. д.

Нередко, однако, несколько сложных синтаксических целых объединяются в один абзац. В таких случаях в ССЦ излагаются разные микротемы одной темы, которую необходимо подать в целом как соположенную с соседними темами и также в целом отличающуюся от них (часто при помощи сочинительных союзов специально отмечается наличие аналогичных или неаналогичных сторон в последующей и предыдущей темах), например:

Мы живём на огромном шаре. Лучшие умы человечества начали об этом догадываться, отказываясь от представлений о «плоском, как блин», мире, очень давно. Ещё древнегреческий математик Пифагор высказал мысль о шарообразности нашей планеты.

Он же предположил, что Земля делает «вокруг себя» оборот между заходом и восходом светила один раз, а за 365 дней огибает Солнце. Сегодня это доказано наукой, а 2500 лет назад подобное мог предположить только гениальный учёный.

Но подтвердить эту смелую гипотезу тогда ещё было невозможно: слишком мало фактических сведений накопили люди к тому времени.

5. Формальные текстовые признаки (метаинформативные фрагменты) в структуре научных текстов

Метаинформация (греч. *Meta* – «после, за, через, между») – информация об информации. Независимо от отрасли знания, к которой относится первичный документ, в структуре научных текстов выделяются формальные текстовые признаки – устойчивые словесные обороты, своего рода словесные клише, штампы, позволяющие различать отдельные аспекты содержания, проследить развитие авторской мысли в тексте.

Различают 3 основных разновидности формальных текстовых признаков (метаинформативных фрагментов) в структуре научных текстов: маркеры, индикаторы, коннекторы.

1) Маркеры – это устойчивые слова или словосочетания, фрагмент фразы, однозначно определяющие тот или иной аспект содержания. Могут выражаться частью фразы, позволяют отделить в тексте один аспект от другого. Например: Экспериментально доказано, что..., Опыт показал и т.д.

2) Индикатор – устойчивый словесный оборот, характеризующий последовательность изложения в тексте, акцентирующий внимание читателя на отдельных фрагментах текста. В отличие от маркеров индикаторы не связаны с конкретным аспектом текста, они являются своего рода указателем развития авторской мысли в тексте.

Основные виды индикаторов:

1. Формулирующие тему документа, характеризующие последовательность изложения того, о чем будет идти речь: Данная статья посвящена.... Ниже описывается (приводится, характеризуется...) Далее будет рассмотрен вопрос о ..., Рассмотрим...., Обратимся к ...

2. Акцентирующие внимание читателя на наиболее важных положениях: текста: Следует подчеркнуть...., Важно заметить, что...., Существенным является... и др.

3. Резюльтирующие, подытоживающие: Итак, таким образом, следовательно.

3. Коннекторы (от англ. *connection* – связь) – слова, обеспечивающие внутритекстовые (межфразовые) связи и отвечающие на вопрос: «какой?». Различают два вида коннекторов:

1) коннекторы, отсылающие к предшествующей части текста (*вышеуказанный, ранее представленный, этот, тот, такой*) и требующие для своего понимания операции типа «шаг назад» в тексте;

2) коннекторы, отсылающие к последующей части текста, (*нижеприведенный, рассматриваемый далее, характеризуемый ниже* и т.п.) и требующие для своего понимания операции типа «шаг вперед» в тексте.

Важнейшим свойством всех формальных текстовых признаков является их универсальность использования, т.е. независимость от отрасли знания.

Это свойство формальных текстовых признаков играет важную роль. Знание формальных текстовых признаков позволяет легко ориентироваться в тексте, отделять главную информацию от дополнительной, менее существенной.

Таблица 4

Средства организации связного текста

Смысловые отношения между предложениями и фрагментами текста	Связующие средства
Причинно-следственные, условные отношения	Поэтому, отсюда, тем самым, в результате; следовательно, значит, в силу этого, ввиду этого, вследствие этого, в

между частями информации	зависимости от этого, в связи с этим, благодаря этому, в таком случае, в этом случае
Присоединение к сказанному выше	И, также, при этом, кроме того, более того, кстати, между прочим, к тому же
Сопоставление и противопоставление частей информации	И (все-таки), же; с одной стороны, с другой стороны, наоборот, напротив, но, однако, а, не только, но и; зато, иначе, по-иному, так, точно так, совершенно так, так же; точно так, как; таким образом, таким путем, аналогично, следующим образом, тогда как, в противоположность этому
Пояснение-иллюстрация, уточнение, подтверждение, выделение частного случая	Например, так, например; именно, только, даже, ведь, особенно, другими словами, иначе говоря, точнее говоря, в частности, причем, вообще говоря, то есть
Порядок перечисления информации	Во-первых, во-вторых, в-третьих, наконец, прежде всего, сначала, потом, далее, в дальнейшем
Источник информации	По мнению, с точки зрения, как видно из, согласно данным, как утверждает
Связь с предыдущей и последующей информацией	Как указывалось, как было показано, как указывалось выше, как отмечалось, как установлено
Выражение согласия	Разумеется, действительно, в самом деле, конечно, очевидно,
Выражение несогласия, неуверенности	Вероятно, кажется, может быть, наверно, вызывает возражение, не соответствует истине
Обобщение, вывод, итог предыдущей информации	Таким образом, итак, вообще, словом, вообще говоря, следовательно, следует отметить, в основном, из этого
Целевые отношения между частями информации	чтобы, с целью, для этого, во имя этого, ради этого, в целях
Отношения тождества информации	или, то есть, иначе говоря, точнее говоря, по сути дела, подобным образом; есть не что иное, как; так называемый, этот, тот, такой, таков

3.2. Практикум

Задание 1. Прочитайте текст. Выделите в тексте сложные синтаксические целые, укажите элементы их композиционно-смысловой структуры.

Добыча нефти

Скопление нефти, газа и конденсата в едином геологическом пространстве образует залежь, а совокупность залежей, приуроченных к одной площади, образует месторождение. Способность пород-коллекторов содержать нефть, газ и воду обусловлена наличием в них пор, каверн и трещин. Поры и трещины, по которым преимущественно происходит движение нефти, имеют размеры от 0,005 до 0,5 мм.

Большинство залежей приурочено к тектоническим структурам – складкам и куполам. В качестве верхней границы залежи принимается кровля продуктивного горизонта, нижней границы – подошва продуктивного горизонта. Непроницаемыми для жидкостей и газов являются глины, глинистые сланцы и плотные известняки.

Свойства углеводородов в пластовых условиях разнообразны и во многом определяют энергетические возможности залежей, выбор методов воздействия на пласты и степень извлечения их запасов из недр. В залежах они находятся в жидком и газообразном состояниях или в виде газожидкостной смеси. В процессе разработки и при подъеме углеводородов на поверхность давление и температура непрерывно меняются, что может сопровождаться их переходом из одной фазы в другую. Одним из важнейших факторов, определяющих энергетические возможности продуктивного пласта и производительность скважин, является пластовое давление. В процессе разработки залежи пластовое давление постепенно снижается.

Большое значение на фазовое состояние и вязкость углеводородов в пласте оказывает тепловой режим пласта. Известно, что с глубиной температура в недрах возрастает. Например, для месторождений Апшеронского полуострова приращение темпе-

ратуры при изменении глубины на каждые 100 метров составляет 3–5°C. За счет этого эффекта выходящие с больших глубин на дневную поверхность углеводороды бывают горячими.

В нефтяных залежах к основным силам, перемещающим нефть в пластах, относятся: напор контурной воды; давление газа газовой шапки; упругость растворенного в нефти газа; вес столба нефти. Природный режим пласта обуславливает эффективность разработки залежи – темпы годовой добычи, степень извлечения нефти, плотность расположения скважин и продолжительность их эксплуатации.

Можно выделить три принципиальные схемы добычи углеводородов. Скважина может вскрыть продуктивный пласт, закрытый сверху газовой шапкой. Через такую скважину добывают газ, основным компонентом которого является метан, но до 20% в нём могут присутствовать более тяжелые углеводороды вплоть до газойля. Газ, выходя из скважины, охлаждается, и тяжелые углеводороды сжижаются. Газожидкостная смесь поступает в резервуар-сепаратор, в котором происходит её разделение на природный газ и газоконденсат.

Скважина может вскрыть продуктивный пласт, нефть которого содержит растворенный природный газ. В таком случае также прибегают к помощи сепаратора. Наконец, скважина может войти в нефтяной пласт с малым содержанием газа, в таком случае сепаратор не нужен.

Считается, что первой страной, в которой началась промышленная добыча нефти, являются США. Доказанные запасы нефти американских компаний рассчитаны примерно на 8 лет добычи. Держать запасы на большую перспективу обходится дорого для компаний и считается нерентабельным. Российские нефтяные компании, большинство которых являются частными, обладают ресурсами на 25–30 лет вперед.

В лицензиях на право пользования месторождением задается так называемый коэффициент извлечения нефти (КИН). В России по большинству лицензий КИН составляет 0,3. Это означает, что извлекаемые запасы на месторождении должны составлять не менее 30% от геологических запасов. Государство фактически разрешает компаниям брать из российских недр

только легкоизвлекаемую нефть. Для сравнения можно сказать, что в США и странах Персидского залива КИН составляет от 0,5 до 0,7. Повышение нефтеотдачи пластов до 70% от геологических запасов достигается там за счет применения современных технологий добычи.

Повышение нефтеотдачи достигается закачкой в пласты воды и принудительным вытеснением остаточной нефти. Применение поверхностно-активных веществ, повышение температуры пласта, варьирование давления, гидравлический разрыв пласта позволяют заметно увеличить выход нефти. Получаемую нефтеводогазовую смесь централизованно подвергают обработке. Отделенную от нефти воду вновь закачивают в пласт, где она выполняет роль своеобразного поршня. (*Тетельмин В.В. Нефть в семи проекциях. — М.: САЙНС-ПРЕСС, 2004*)

1.1. Ответьте «да» или «нет», соответствует ли данная информация содержанию текста:

1. Основными силами, перемещающими нефть в пластах, являются: напор контурной воды; давление газа газовой шапки; упругость растворенного в нефти газа; вес столба нефти.

2. Выделяются несколько схем добычи углеводородов.

3. Промышленная добыча нефти началась в России.

4. Повысить нефтеотдачу можно путем закачки в пласты воды с целью принудительного вытеснения остаточной нефти.

5. Для компаний выгодно держать запасы на большую перспективу.

1.2. Преобразуйте данные конструкции по образцу. Какие из них наиболее употребительны в научной письменной и устной речи?

Модель: Необходимо отметить = отметим, что ...

Необходимо определить энергетические возможности залежи ... = _____

Следует констатировать повышение нефтеотдачи пластов до 70 % за счет применения современных технологий добычи = _____

Следует выделить тот факт, что доказанные запасы нефти американских компаний рассчитаны примерно на 8 лет добычи
= _____

Необходимо привести ряд примеров определения энергетических возможностей продуктивного пласта и производительность скважин = _____

Следует доказать данное положение = _____

Необходимо сделать следующий вывод = _____

1.3. Представьте, что вам предстоит беседа с учеными, занимающимися вопросами повышения нефтеотдачи. Это будет официальная встреча. Подготовьтесь к ней: составьте и запишите вопросы, ответы на которые вы хотели бы получить. Используйте характерные для официальной беседы формулы построения вопроса.

Я хотел (а) бы узнать ...

Хотелось бы узнать ...

Разрешите задать вопрос ...

Можно спросить ...

Меня интересует ...

Не могли бы вы сказать (ответить) ...

А сколько? А каковы? А как? А кто?

1.4. Составьте монологическое высказывание из трех фраз. Особое внимание обратите на то, что при монологическом высказывании возможным и оправданным является повторение одного или нескольких слов предыдущей фразы. Прослушайте и закончите следующие фразы:

1. Свойства углеводородов в пластовых условиях разнообразны и во многом определяют энергетические возможности залежей, выбор методов воздействия на пласты и степень извлечения их запасов из недр. Так, например, ... Я считаю, что наибольший интерес представляет ... Однако ...

2. Можно выделить три принципиальные схемы добычи углеводородов. Так, например, ... Я считаю, что ... Таким образом, ...

3. Повышение нефтеотдачи достигается закачкой в пласты воды и принудительным вытеснением остаточной нефти. Так, например, ... Я считаю, что... Таким образом, ...

Задание 2. Прочитайте текст и обратите внимание на этапы развития языка химии. Разделите текст на абзацы, основываясь на правилах построения абзаца и выделении ключевых слов и выражений. Помните, что ключевые слова начинают новую подтему и показывают, как развивается тема текста.

Язык химии

До XV–XVI вв. во многих европейских странах общепризнанным научным языком была латынь. Все научные сочинения писались в основном на этом языке, хотя он и не был понятен большинству народа. Со временем многие латинские слова, претерпев ряд изменений, вошли в общенародную лексику. Особенно ярко это проявилось в языках романской группы, сформировавшихся после распада Римской империи. С развитием национальных языков в европейских странах латынь уступила им место и в науке. Однако латинская терминология и по настоящее время имеет чрезвычайно важное значение. Большой вклад в науку и культуру человечества внесли древние греки. Не случайно в научных терминах также много корней греческого происхождения. В отечественной научной и учебной литературе тоже часто приводятся латинские и греческие слова, корни которых легли в основу профессиональных терминов. Конечно, при этом дается их перевод на русский язык. Язык химии включает не только термины, но и химические формулы. Химическая формула – это универсальная форма записи информации о веществе и его строении. Пожалуй, никакая другая наука, кроме математики, не создала столь простого, удобного и ёмкого способа записи информации. Например, физика пользуется математическими формулами, а современная биология – химическими. В 1814 г. для обозначения химических элементов выдающийся шведский химик Берцелиус ввел буквенные выражения. Для этого он взял первые буквы латинского и греческого названия химического элемента. Чтобы избежать одинакового обозначения различных элементов, иногда символ элемента составляется из двух букв, например, S (sulfur) и Si (silicium). Берцелиус также ввел численные индексы, которые позволили количественно

выражать состав химического соединения (формулу), а также выражать химические реакции в виде уравнений. Имеется несколько типов химических формул. Все они выражают элементный состав вещества. Строение же отражается не каждой формулой. Например, формула сульфата бария BaSO_4 свидетельствует о том, что это соль и состоит из остатка основания Ba^{2+} и остатка кислоты SO_4^{2-} , т. е. она указывает и на строение. Формула минерала криолита $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$ означает, что это комплексное (координационное) соединение, которое построено из трех внешнесферных катионов Na^+ и комплексного аниона $[\text{AlF}_6]^{3-}$. Однако если вещества сложные и их строение еще не изучено, например, различные минералы, то часто в виде химических формул отражают лишь их состав. Каждое сложное соединение можно представить состоящим из простых, способных к самостоятельному существованию. Например, соли можно представить в виде кислотных и основных оксидов, а кислоты и основания – в виде оксидов и воды. Так, BaSO_4 можно записать в виде $\text{BaO} \cdot \text{SO}_3$, гидроксид бария $\text{Ba}(\text{OH})_2$ в виде $\text{BaO} \cdot \text{H}_2\text{O}$, серную кислоту H_2SO_4 в виде $\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Конечно, запись химических соединений в виде составляющих их оксидов применяется «не от хорошей жизни». Чаще это делают потому, что не известно строение данных соединений. Такая форма записи очень широко распространена в минералогии, металлургии, промышленной химии, где для природных и промышленных сложных соединений прежде всего изучается состав и лишь затем (иногда с большой задержкой) выясняется их строение. Отметим, что форма записи химических веществ в виде составляющих их оксидов имеет и некоторые преимущества – иногда она позволяет легче запоминать состав сложного химического соединения и минерала. Научная мысль требует точности и ясности. Символический язык – язык формул и уравнений дает такую возможность, не оставляя места для неопределенности.

2.1. Сформулируйте тему и основную мысль текста.

2.2. Побеседуйте по проблемам, затронутым в тексте:

1. По мнению автора, латинская терминология и в наше время «имеет чрезвычайно важное значение». Согласны ли вы с этим? Аргументируйте свою точку зрения.

2. Автор утверждает, что язык химии – универсален и «никакая другая наука, кроме математики, не создала столь простого, удобного и ёмкого способа записи информации». Как вы думаете, в чем это проявляется? Приведите примеры, подтверждающие ваш ответ.

2.3. Какие особенности лексики научного стиля вы можете отметить в данном тексте. Приведите примеры, распределив слова по трём группам: а) общеупотребительная (нейтральная) лексика; б) общенаучная лексика; в) специальная (терминологическая) лексика.

2.4. Составьте тезисный план текста

2.5. Составьте небольшое сообщение или доклад по теме текста. Содержание речи продумайте заранее. Особое внимание обратите на то, что при монологическом высказывании употребляются конструкции со значением адресата (апеллирование), особенно в начале и в конце выступления.

Один из возможных вариантов:

Уважаемые коллеги!

Тема моего доклада: ... В своем выступлении я хочу остановиться на следующих основных моментах: ...

Следует сказать, что ... Необходимо отметить, что ...

Обратимся к конкретным примерам. Так, ...

Таким образом, как мы видим, ...

Хотелось бы еще раз подчеркнуть, что ...

Благодарю за внимание.

Задание 3. Прочитайте текст. Разделите текст на абзацы, объясните использованный вами принцип деления.

Нефть

Сырая нефть – природная легко воспламеняющаяся жидкость, которая находится в глубоких осадочных отложениях и хорошо известна благодаря ее использованию в качестве

топлива и сырья для химического производства. Химически нефть – это сложная смесь углеводородов с различным числом атомов углерода в молекулах; в их составе могут присутствовать сера, азот, кислород и незначительные количества некоторых металлов. Природные углеводороды чрезвычайно разнообразны. Они охватывают широкий круг минералов от черных битумных асфальтов, таких, какие находятся в асфальтовом озере Пич-Лейк на о. Тринидад и битуминозных песчаниках Атабаски в Канаде, до светлых летучих нефтей (последние обнаружены, например, в районе Кетлмен-Хиллс в Калифорнии), которые могут быть непосредственно использованы как бензин в качестве моторного топлива. Между этими крайними случаями нефти имеют различный цвет и запах и значительно различаются по своим химическим и физическим свойствам. По цвету они могут быть желтыми, зелеными, янтарными, вишнево-красными, красно-коричневыми, темно-коричневыми или черными, некоторые нефти в отраженном свете флуоресцируют в зеленых или пурпурных цветах. Одни имеют приятный эфирный запах, другие – свежий, душистый; запах прочих напоминает скипидарный или камфорный, но многие имеют очень неприятный запах обычно из-за наличия сернистых соединений. По составу некоторые нефти приближаются к почти чистому бензину, другие вовсе не содержат бензиновых фракций. Аналогичным образом масляные фракции в некоторых нефтях составляют значительный процент, тогда как в других они отсутствуют. Встречаются залежи парафинового воска, и для таких твердых битумов как минерала имеется собственное название – горный воск (озокерит). Поиски нефти идут непрерывно во всех частях света. Геологические исследования показали, что нефть обычно находится в пористых осадочных породах (таких, как известняки и глины) невулканического происхождения, хотя обнаружены исключения из этого общего правила: известны промышленные месторождения и в магматических породах (месторождение Белый Тигр во Вьетнаме, где нефть добывается из гранитов) и ряд месторождений Якутии, где газonosны вулканические и вулканно-осадочные породы. Среди осадочных нефте- и

газоносных пород ведущее место – порядка 50–60 % – занимают песчаники, 40–45% – известняки и доломиты, а залежи в глинах скорее исключение. Важные нефтегазоносные области окружают Мексиканский залив и продолжаются в его подводную часть. Они включают богатые месторождения Техаса и Луизианы, Мексики, остров Тринидад, побережья и внутренних районов Венесуэлы. Крупные нефтегазоносные области располагаются в обрамлении Черного, Каспийского и Красного морей и Персидского залива. Эти районы включают богатые месторождения Саудовской Аравии, Ирана, Ирака, Кувейта, Катара и Объединенных Арабских Эмиратов, а также Баку, Туркмении и западного Казахстана. Нефтяные месторождения о-вов Борнео, Суматра и Ява составляют основные зоны полезных ископаемых Индонезии. Открытие в 1947 г. нефтяных месторождений в Западной Канаде и в 1951 г. в Северной Дакоте положило начало новым важным нефтегазоносным провинциям Северной Америки. В 1968 г. были открыты крупнейшие месторождения у северного побережья Аляски. В начале 1970-х годов крупные нефтяные месторождения были обнаружены в Северном море у берегов Шотландии, Нидерландов и Норвегии. Небольшие нефтяные месторождения имеются на побережьях большинства морей и в отложениях древних озер. Из сырой нефти различными физико-химическими методами производится более 3 тыс. продуктов. Эти продукты включают горючие газы, бензин, лигроин, растворители, керосин, газойль, бытовое топливо, широкий состав смазочных масел, мазут, дорожный битум и асфальт; сюда относятся также парафин, вазелин, медицинские и различные инсектицидные масла. Масла из нефти используются как мази и кремы, а также в производстве взрывчатых веществ, медикаментов, чистящих средств, пластмасс, все возрастающего числа различных химикатов. Многие нефтеперерабатывающие предприятия производят не только индивидуальные углеводороды, но и многие химические производные этих углеводородов.

3.1. Назовите тему и тему текста и каждой смысловой части.

3.2. Назовите структурные элементы (разделы), на которые вы разделили текст.

3.3. Составьте план текста.

3.4. Представьте информацию данного текста в виде схемы.

3.5. Представьте, что вы преподаватель. Прочитайте лекцию на тему «Нефть» студентам, опираясь на составленную вами схему.

3.6. Задайте преподавателю, читающему лекцию, уточняющие вопросы.

Задание 4. Прочитайте фрагменты текстов. Опираясь на таблицу «Средства организации связного текста», определите, какие смысловые отношения между предложениями и фрагментами текста в них выражены, подчеркните средства связи.

1. Те, кто научно догадывается о происхождении нефти, стараются не акцентировать внимание на таких пустяках. Однако хотелось бы обратить внимание на еще одну возможность, которая, вероятнее всего, не будет признана Международными нефтяными конгрессами.

2. Большая часть антиклиналей и куполов асимметричны – имеют крутой и пологий склоны. Поэтому может случиться так, что скважина, пробуренная с поверхности у свода структуры, окажется за пределами нефтеносного коллектора и нефть не будет обнаружена.

3. На поисковом этапе решается целый ряд геолого-методических задач. При этом основными из них, связанными с поисковым бурением, являются следующие: выделение во вскрытом скважинами разрезе пластов-коллекторов и разделяющих их флюидоупоров; оценка продуктивности каждого перспективного пласта методами геофизических исследований скважин (ГИС); выяснения характера насыщения выделенных перспективных пластов (пачки пластов) путем опробования и установления физико-химических свойств флюидов и пласто-

вых условий их залегания; получение предварительной общей оценки открытых залежей нефти и газа.

4. Вследствие последующего излияния этой нефти на поверхность или доступа воды биохимическое окисление дополняется химическим окислением и физическим выветриванием. В результате нефть утрачивает свой определяющий признак – преимущественно углеводородный состав.

5. К неметаллическим резервуарам относятся в основном железобетонные и пластмассовые из различных синтетических материалов. Кроме того, резервуары каждой группы различают по форме: они бывают вертикальными цилиндрическими, горизонтальными цилиндрическими, прямоугольными, каплевидными и других форм.

6. Эти сжатые газы поддерживали одинаковое давление в котле, холодильнике и резервуаре. Между тем под влиянием высокой температуры происходил процесс расщепления тяжелых углеводородов, которые превращались в более легкие, то есть в бензин.

7. Человечество должно включить свой коллективный разум, чтобы преодолеть третий в его истории кризис пределов роста и перейти к новой цивилизации, не имеющей пока названия. Может быть, это будет «ноосфера», а может «общество устойчивого развития».

8. США вырабатывают 5 долл. на 1 кг сжигаемого топлива. Япония вырабатывает 9 долл. на 1 кг топлива. При этом прибыль в нефтяном бизнесе индивидуализируется, а убытки от выбросов и сбросов несет все общество.

Задание 5. Прочитайте текст, определите тему и основную мысль текста. Укажите известные вам средства связи между предложениями и частями текста.

Поиски местоскоплений нефти и газа

Основной целью стадии поисков локальных скоплений нефти и газа является открытие местоскоплений или новых залежей на ранее открытых местоскоплениях. Поиски залежей

осуществляются по всему разрезу осадочных пород или на технически достижимую глубину.

Непосредственно поиски скоплений углеводородного сырья осуществляются путем бурения поисковых скважин на локальных геологических объектах. На поисковом этапе решается целый ряд геолого-методических задач. При этом основными из них, связанными с поисковым бурением, являются следующие: выделение во вскрытом скважинами разрезе пластов-коллекторов и разделяющих их флюидоупоров; оценка продуктивности каждого перспективного пласта методами геофизических исследований скважин (ГИС); выяснения характера насыщения выделенных перспективных пластов (пачки пластов) путем опробования и установления физико-химических свойств флюидов и пластовых условий их залегания; получение предварительной общей оценки открытых залежей нефти и газа.

Геологическими объектами поискового бурения служат подготовленные для поисков нефтегазоперспективные ловушки и АТЗ.

Обоснованием для постановки поискового бурения является положительная оценка перспектив нефтегазоносности площади на основе совокупности данных, полученных на предшествовавшей стадии. Методика работ на стадии поиска локальных скоплений нефти и газа зависит от геологического строения района, степени его изученности и связана с определением очередности ввода локальных поднятий и поисковое бурение, местоположения и количества поисковых скважин на каждой площади.

Ввод площади в поисковое бурение осуществляется в установленном порядке.

Для каждого объекта перед вводом его в поисковое бурение составляют (в основном по результатам сейсморазведки) карты и разрезы, находят глубину залегания перспективных комплексов, устанавливают размеры ловушек и местоположение наиболее благоприятных для поисков нефти и газа их частей. Эти данные используются при решении вопросов, связанных с определением глубины и местоположения поисковых скважин, а также расстояний между ними

Как показывает практика поисковых работ на нефть и газ, в целом по стране первыми, не более чем тремя скважинами открывается около 90 % местоскоплений нефти и газа региона. На остальные местоскопления тратится более трех скважин на каждое, но они небольшие по запасам – только 10 % их вводится затем в промышленную эксплуатацию. Поэтому, как правило, рекомендуется бурить на каждом объекте не более трех поисковых скважин.

К поисковым относятся скважины, начатые и законченные бурением на подготовленной площади до получения в одной из них первого промышленного притока нефти и газа при опробовании испытателями пластов или в колонне. В связи с этим длительность поисков местоскоплений определяется временем от даты забуривания первой поисковой скважины до момента получения первого промышленного притока нефти и газа, устанавливающего продуктивность одного или нескольких горизонтов в изучаемом разрезе отложений. Если местоскопление нефти или газа открыто структурным, параметрическим или опорным бурением до ввода площади в поиски то длительность поискового периода рассчитывается от времени заложения скважины-открывательницы до получения промышленного притока.

На поисковом этапе применяется большой комплекс различных работ и исследований, который определяется проектом поискового бурения на каждую локальную площадь. Помимо разнообразных геолого-технологических операций в скважинах (отбор керна, шлама, флюидов, ГИС, опробование и испытание и др.) нередко одновременно с бурением поисковых скважин проводятся дополнительные детализационные геофизические исследования (по специальным проектам) с целью уточнения структурных планов изучаемого объекта.

Задачи поискового этапа считаются полностью решенными тогда, когда однозначно доказано наличие или отсутствие промышленных скоплений нефти и газа в пределах исследуемой локальной площади. В случае открытия нескольких нефтегазовых горизонтов дается сравнительная оценка их продуктивности для выбора первоочередных объектов разведки, при отсутствии на площади промышленных скоплений нефти и газа

дальнейшие геологоразведочные работы прекращаются, если установлено более сложное строение площади, дается заключение о проведении на ней дополнительных геолого-геофизических работ.

Геологическая эффективность поискового бурения определяется коэффициентом успешности поисков и долей продуктивных поисковых скважин. Первый отражает отношение количества продуктивных структур к общему количеству опоискованных бурением структур современная величина этого показателя по стране составляет не более 30–33%. Доля же продуктивных поисковых скважин в общем их числе не превышает 22,5%

(Геология нефти и газа: Учебник для вузов / Э.А. Бакиров, В.И. Ермолкин, В.И. Ларин и др.; Под ред. Э.А. Бакирова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра 1990

5.1. Разделите текст на смысловые части. Выделите в каждой ключевые слова и выпишите их.

5.2. Выделите формальные текстовые признаки в структуре данного текста (маркеры, индикаторы, коннекторы).

5.3. Дайте аргументированные ответы на вопросы по содержанию текста:

1. Вы утверждаете, что при поисковом бурении решаются геологические задачи?

2. Вы считаете, что методика работ на стадии поиска локальных скоплений нефти и газа бывает различной?

3. Не могли бы вы подробнее объяснить, почему рекомендуется бурить на каждом объекте не более трех поисковых скважин.

4. Правильно ли я понял(а), что длительность поисков местоскоплений нефти и газа бывает различной?

5. Скажите, какие работы и исследования применяются на поисковом этапе и чем они определяются?

6. Меня интересует, когда задачи поискового этапа считаются полностью решенными?

5.4. Составьте сложный план текста.

5.5. Составьте монологическое высказывание: обозначив тему высказывания, приведите примеры и сформулируйте

вывод. Не забывайте, что можно и нужно повторять некоторые элементы предыдущей фразы. Информация должна повторяться!

Модель: Как уже отмечалось... Так, например... (= Во-первых... Во-вторых...) (= С одной стороны... С другой стороны...) (= Приведем примеры) Следовательно... (Можно сделать следующий вывод...)

Задание 6. Прочитайте фрагменты текстов. Опираясь на таблицу «Средства организации связного текста», вставьте вместо пропусков подходящие по смыслу средства связи, обоснуйте ваш выбор. Запишите полученные фрагменты

1. Основные потребители углеводородов – это промышленно развитые страны. ..., только в США спрос на газ в 2010 году составит 820 млрд. м³, в то время как там собственные доказанные запасы газа составляют 4,7 трлн. м³. Европейские страны ... обеспечены энергетическим сырьем не более чем на 20 %.

2. В последние десятилетия темпы роста нефтедобычи замедлились. Причин тому несколько. ..., по всему миру стало заметно уменьшение прироста запасов нефти по сравнению с количеством добываемой нефти. ..., повышение цен на нефть заставило страны-импортеры проводить политику энергосбережения. ..., экологические и экономические соображения заставили увеличить использование природного газа.

3. Запасы нефти принято рассчитывать исходя из объемов рентабельной добычи, ... это более чем вдвое меньше геологических запасов. ... глобальный спрос на нефть в течение 20 лет увеличится с 78 до 120 млн. баррелей в день. ... неизвестно: будет ли этот огромный спрос удовлетворен. ..., что роль нефтедобывающих стран, в том числе России и Казахстана, в обеспечении мировой экономики энергетическими ресурсами будет возрастать.

..., полезные ископаемые исчерпаемы, ... прежде нужно определить, в каком рациональном объеме добычи нефти и газа нуждаются экономики этих стран.

Слова для вставок: Например, во-первых, также, очевидно, а, по прогнозам, во-вторых, однако, но, в-третьих, поэтому.

Задание 7. Прочитайте текст, определите тему и основную мысль текста.

Особенности поисков и разведки морских местоскоплений нефти и газа

Поиски и разведка скоплений нефти и газа в пределах континентального шельфа морей получили в последнее десятилетие широкое развитие. На акваториях нефть и газ добываются более чем в 30 странах, 15 стран имеют открытые местоскопления, 82 страны ведут глубокое бурение.

Наиболее богатыми морскими шельфами с доказанной нефтегазоносностью являются шельфы Маракайбо, Северного моря, Персидского залива, Средиземного моря, Атлантического океана у берегов Африки, Южно-Китайского моря, а также шельфы у берегов Аляски. Крупнейшими местоскоплениями нефти здесь являются Сафания (шельф Саудовской Аравии) и Экофиск (шельф Норвегии).

Морские местоскопления разрабатываются на шельфах Каспийского моря в Азербайджане и в Западной Туркмении, на северо-восточном побережье о-ва Сахалин.

В настоящее время производится оценка перспектив шельфов морей и подсчет запасов на глубинах моря до 300 м, морские скважины бурятся на глубины до 7 км (6962 м – забой скважины у побережья шт. Луизиана, США) при глубине слоя воды до 2 км.

При поисках морских местоскоплений применяют геоморфологические методы, геологическое картирование участков морского дна, геофизические методы и буровые работы.

Геоморфологические методы дают положительные результаты при соответствии антиклинальных структур положительным формам рельефа. Так, на Каспийском море установлена полная зависимость рельефа дна от структурных элементов. Широко применяются при исследовании эхолоты – самописцы,

позволяющие получить данные о наличии выходов коренных пород, мощности илистых грунтов.

Геологическое картирование акватории подразделяется на картирование участков, обнажающихся под водой (островов, отдельных выходов пород), и картирование морского дна с помощью аэрофотосъемки и бурения мелких скважин. Картировочные скважины обычно бурятся на глубину от 1–3 до 10 м. В последние годы ценная информация получается с помощью аэрофотосъемок из космоса с искусственных спутников Земли.

Большая информация может быть получена в результате проведения геохимических исследований. По повышенному содержанию тяжелых углеводородов в современных осадках определяются наиболее перспективные зоны.

Из геофизических методов наиболее эффективными оказались гравиметрические и сейсмические. Морские гравиметры современных конструкций позволяют измерять поля силы тяжести в пределах всего континентального шельфа, а также записывать гравиметрические профили по ходу движения судна.

Морская сейсморазведка – единственный метод поиска структур в глубоких частях бассейнов. Комплексирование МОВ и КМПВ позволяет картировать структуры в условиях, когда применение картировочного бурения невозможно. В ряде случаев сейсморазведка комплексировается с электроразведкой, гравиразведкой, гидромагниторазведкой.

Поисковое и разведочное бурение в морских условиях производится:

- со стационарных металлических оснований (искусственный металлический остров);
- с самоподнимающейся буровой платформы, опирающейся на дно моря;
- с вертикальных башен, шарнирно соединенных с фундаментом, неподвижно укрепленном на морском дне;
- с буровых судов;
- с полупогруженных оснований.

В настоящее время наиболее экономичным считается бурение поисковых скважин с плавучих платформ и буровых судов. Ведутся исследования по созданию конструкций по переносу

устьевого оборудования скважин на дно моря. (*Геология нефти и газа: Учебник для вузов / Э.А. Бакиров, В.И. Ермолкин, В.И. Ларин и др.; Под ред. Э.А. Бакирова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра 1990*)

7.1. Выделите предложение, в котором выражена основная мысль.

7.2. Выделите в тексте наиболее значимые по смыслу слова или словосочетания, восстановите по ним основное содержание текста.

7.3. Составьте тезисный план.

7.4. Составьте монологическое высказывание объемом не менее пяти фраз по содержанию текста. В каждом из них можно использовать приводимые ниже универсальные фразы и элементы фраз:

1. Данный вопрос представляет значительный интерес, особенно в настоящее время...

2. В первую очередь необходимо отметить, что...

3. Существует ряд вопросов, (проблем, задач), связанных с ...

4. Приведем конкретные примеры... (= Обратимся к примерам...) (Так, например...)

5. Как уже отмечалось, (=Как уже было отмечено) эти проблемы еще не решены, вследствие этого они представляются достаточно актуальными (=они особенно важны в настоящее время).

6. С моей точки зрения, (=На мой взгляд...) (= По моему мнению...) (= Я считаю, что) наиболее интересным является следующее: ...

7. Следует также сказать (=отметить), что другие вопросы (проблемы, задачи) также имеют большое значение, но сейчас не представляется возможным остановиться на них.

8. Таким образом, как мы уже говорили, мы выделили проблему, связанную с ...

9. Из всего сказанного представляется возможным сделать следующий вывод: ...

IV. ТИПЫ НАУЧНЫХ ТЕКСТОВ

План

1. Тексты «жесткого» и «гибкого» способа построения.
2. Описание.
3. Повествование.
4. Рассуждение.

Цель: получить теоретические сведения о смысловых типах научных текстов, научиться различать тексты «жесткого» и «гибкого» способов построения, находить элементы, указывающие на отнесение текста к определённом типу, уметь строить логические модели текстов различных смысловых типов, анализировать тексты, извлекать из них информацию.

4.1. Методические рекомендации

1. Существуют типовые модели построения научного текста. По своей организации научные тексты делятся на тексты «жесткого» и «гибкого» способа построения. «Жесткий» способ подразумевает построение текста по строго заданной схеме. К текстам «жесткого» способа построения относятся описание (в научном стиле речи – характеристика), повествование, рассуждение и доказательство. «Гибкий» способ не предполагает наличия какой-либо строгой схемы. Построение текста развивается свободно.

Таблица 4
Тексты жёсткого способа построения

Цель создания текста	Содержание и форма текста	Типичные грамматические средства оформления
Тип текста: <i>Описание</i>		
1) Перечисление признаков, свойств, эле-	1) Представление о предмете в целом да-	Простые и сложные предложения:

ментов предмета речи. 2) Указание на его принадлежность к классу предметов. 3) Указание на назначение предмета, способы и области его функционирования.	ётся в начале или в конце. 2) Детализация главного проводится с учётом смысловой значимости деталей. 3) Структура отдельных частей текста (элементов описания) аналогична структуре текста в целом. 4) Используются приёмы сравнения, аналогии, противопоставления. 5) Текст легко свёртывается	а) с прямым порядком слов; б) с составным именным сказуемым; в) с глагольными формами одновременного действия; г) с глаголами настоящего времени во вневременном значении; д) с определительными характеристиками
---	---	---

Тип текста: **Повествование**

Рассказ о событии с показом его хода в развитии, с выделением основных (узловых) фактов и показом их взаимосвязи.	1) Соблюдается логическая последовательность 2) Подчёркивается динамизм, смена событий 3) Композиция хронологизирована	Простые и сложные предложения: а) с глагольным сказуемым совершенного вида; б) с видо-временными формами, подчёркивающими характер и смену событий; в) с выражением причинно-следственной и временной обусловленности.
---	--	---

Тип текста: **Рассуждение**

Исследование сущностных свойств предметов и явлений, обоснование их взаимосвязи.	1) Имеются тезис (положение, которое доказывается), аргументы (суждения, которые обосновывают правильность тезиса) и демонстрация (способ доказательства). 2) Используются размышления, умозаключения, пояснения.	Простые широко распространённые и сложные предложения: а) с причастными и деепричастными оборотами; б) с обстоятельствами или обстоятельственными придаточными
--	--	--

	3) Смысловые части высказывания приводятся в логической последовательности. 4) Всё, не относящееся к доказательству, опускается.	причины, следствия, цели; в) с глаголами разных видовых форм.
--	---	--

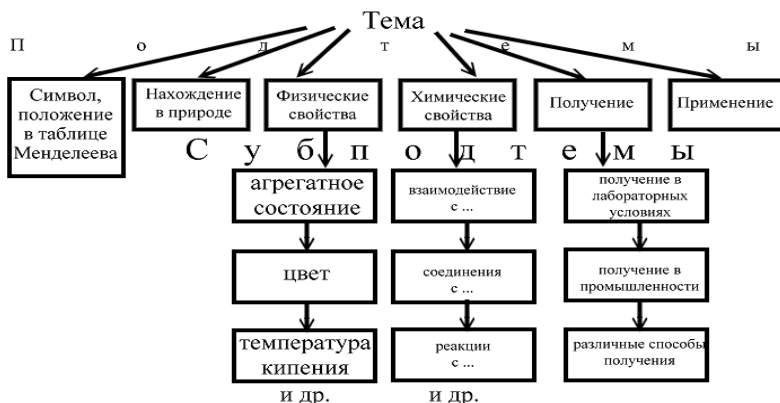
2. Описание – смысловой тип текста, в котором описываются признаки предметов, явлений. Описательный текст может быть в форме любого стиля речи. В научном стиле научное описание представляет собой развёрнутую характеристику предмета, сообщение о нём. Описываемый предмет обозначается словами или словосочетаниями, которые в предложении являются подлежащими. Они образуют подлежащий текстовой ряд. Признаки описываемого предмета названы в предикативных частях предложения. Например: *Нефтяной резервуар представляет собой ёмкость для хранения нефти и продуктов ее переработки. Нефтяные резервуары по положению подразделяются на наземные, подземные, подводные; по материалам изготовления – на металлические, железобетонные; по величине избыточного давления – на резервуары низкого, повышенного и высокого давления; по форме оболочки – на вертикальные и горизонтальные цилиндрические резервуары, а также каплевидные и шаровидные; по состоянию хранимого продукта – для маловязкой нефти и нефтепродуктов и для высоковязкой и застывшей нефти и нефтепродуктов, для сжиженных газов; по способу установки – стационарные и передвижные.*

Текст-характеристика. Особенностью текстов-характеристик является то, что каждая группа однородных объектов имеет свои специфические аспекты рассмотрения, отличные от других групп однородных объектов.

В текстах-характеристиках обычно первый абзац – это определение, первое слово каждого следующего абзаца называется подтему. Глагол в текстах-характеристиках всегда употребляется в настоящем времени, которое называется *presence-constantum*, т. е. настоящее постоянное. В текстах-характеристиках следование подтем не является свободным, а

подчинено определенным принципам систематизации, опирающимся на традицию и логику.

Структуру текста-характеристики можно представить в виде схемы. Например, текст-характеристика химического элемента имеет следующую схему:



Подобная схема соответствует сложному плану.

Текст-определение. Особую группу текстов-характеристик составляют тексты, в которых определяется **научное понятие** в какой-либо области знаний. Понятие – логически оформленная общая мысль об объекте, явлении, идея о чем-либо. В тексте устанавливается содержание, наполнение понятия, если предполагается, что одного только определения недостаточно. Это относится к таким типам абстрактных понятий, которые нельзя представить зрительно, например, *стресс* (в медицине), *рынок* (в экономике), *жесткость деталей*, *усталость металла* (в машиностроении).

Текст-классификация. Текст-классификация относится к типу текстов-характеристик. Для любой классификации важно не только выделение групп исследуемого класса объектов, но и определение признаков или критериев, по которым данная классификация составлена.

3. Повествование – смысловой тип текста, в котором описываются развивающиеся, происходящие в определённой последовательности события. Динамичное повествование может

быть противопоставлено статичному описанию. Формальными признаками научного повествования могут быть следующие средства:

✓ глаголы совершенного вида для выражения последовательно происходящих событий;

✓ обстоятельственные слова со значением временной последовательности: **затем, потом, после этого, вслед за этим, впоследствии** и др.;

✓ союзы **лишь только, как только**.

Текстовая модель научного повествования представляет сочетание предложений, в которых непрерывно меняется предмет сообщения, причём местом введения нового предмета речи служит конечная часть каждого предложения. Движение информации, характерное для повествования, осуществляется, как правило, путём её перемещения из конца предыдущего предложения в начало последующего. Таким образом, синтаксическая основа повествования формируется в его звеньях, каждое из которых включает в себя два соседних предложения; первое и второе, второе и третье, третье и четвёртое и т. д. Текстовой ряд (повторяющийся предмет сообщения) складывается в научное повествование чаще всего на границе предложений.

В научных текстах повествование обычно встречается в следующих случаях: а) биографических справках о выдающихся учёных, б) в рассказах об истории научных открытий, в) в описании различных экспериментов. Например:

Около 5 миллионов лет назад чуть было не произошла всемирная катастрофа. Часть исчезающего океана Тетис превратилась в Средиземное море. При этом закрылся некогда довольно широкий Гибралтарский пролив, прекратилось поступление вод из Мирового океана, и вода начала усиленно испаряться. Море стало постепенно усыхать. Ежегодно оно теряло 3 тыс. км² воды. Уровень сильно понизился, обнажились огромные площади дна. В оставшихся полуизолированных бассейнах, находившихся в самых глубоких местах, вода была настолько солёной, что из неё осаждались мощные толщи солей. В конце концов, уровень Средиземного моря оказался на

несколько сот метров ниже уровня мирового океана. Естественно, что практически все водные организмы не смогли пережить настолько резкое повышение солёности и погибли. И вот наступило время, когда узкая перемычка в виде Гибралтарского хребта, соединявшая Европу с Африкой, рухнула, и воды Атлантики хлынули в чашу Средиземного моря и довольно быстро заполнили её. Из-за большого перепада высот между уровнем воды в Атлантике и уровнем Средиземного моря напор воды был велик. Это был грандиознейший водопад с огромной пропускной способностью.

Текст-повествование. Повествование как способ изложения используется для передачи информации о действиях и событиях, развивающихся в хронологической последовательности. В научной литературе повествование представлено в текстах биографических справок, об истории научных открытий или изучения какой-либо научной проблемы и в характерных для науки текстах о процессах, т.е. о последовательной смене этапов, стадий какого-либо явления; изменениях или развитии какого-либо объекта; последовательности работы механизма, проведении эксперимента.

Схематически текст-повествование можно представить в виде цепочки, каждое звено которой обозначает этап действия или события во временной последовательности и т.д.

Действие 1 → Действие 2 → Действие 3 и т. д.

4. Рассуждение – смысловой тип текста, в котором утверждается или отрицается какое-то явление, факт, понятие. Рассуждение строится по следующей схеме:

Тезис → Аргументы, доказывающие его → Вывод.

Текстовая модель научного рассуждения состоит из группы предложений, в которых на основе отдельных конкретных признаков формулируется один общий признак предмета, или вывод, ради которого и строится рассуждение.

Текстовые ряды в рассуждении носят параллельный характер, но отличаются большой разнородностью.

Коммуникативное членение рассуждения осуществляется в соответствии с актуальным членением заключительного предложения.

Вывод обычно присоединяется словами: *следовательно, значит, из сказанного следует и др.*

Например: *Почему же горные породы, образовавшиеся на глубинах 3–5 километров и более, оказались не только на поверхности земли, но даже поднялись на высоту 4–5 километров в горных областях? Все дело в том, что земная кора в тех областях, где на большой глубине из остывшей магмы формировались горные породы, например, на том же Кавказе, в течение миллионов лет медленно поднималась. Толщи пород, располагавшиеся над остывшей магмой, постепенно размывались, разрушались, пока, наконец, она оказалась на поверхности и стали видны граниты. Существует возможность точно сказать, когда граниты Главного Кавказского хребта, образовавшиеся в глубине земной коры, появились на поверхности. Оказывается, с тех пор как на глубине застыла магма, район современного Большого Кавказа неоднократно опускался и перекрывался морем, в котором накапливались осадки, превратившиеся впоследствии в осадочные породы – глинистые сланцы, известняки и песчаники. Когда же 6 миллионов лет назад началось поднятие Кавказа, осадочные породы, перекрывающие граниты, размывались и в виде валунов и галек накапливались в прогибе у подножия растущих гор. Потом и сами галечники оказались поднятыми. В результате первые обнажения гранитов Главного хребта появились в отложениях, возраст которых составляет 3,5–4,5 млн. лет (о чём свидетельствуют гранитные валуны и гальки, находящиеся у подножия растущих гор). Таким образом, только тогда, когда вышележащие слои пород были окончательно размывы, граниты впервые обнажились на поверхности Земли.*

Рассуждение и доказательство. Оба типа текста имеют одну схему построения:

посылка (тезис) → **аргументы** → **вывод**.

Различие между рассуждением и доказательством состоит в том, что в рассуждении в качестве вывода может появиться новое умозаключение, которого не было в посылке, а в доказательстве подтверждается или отрицается с помощью аргументов то умозаключение, которое вынесено в качестве вывода, т.е. вы-

вод повторяет или отрицает тезис.

В рассуждении и доказательстве в качестве аргументов могут выступать описание и повествование, но в целом структура текста подчинена схеме рассуждения (доказательства).

«Чистых», т.е. однородных по структуре, текстов немного, в абзацах возможно чередование способов построения текста. Например, характеристика может быть дана только по нескольким (двум-трем) аспектам, но дополнена историей открытия объекта (где способ построения – повествование) или классификацией. Характеристика, особенно единичных объектов, может быть дана в примерах, которые и характеризуют объект (способ изложения также повествование).

Таким образом, при наличии только трех основных типов (классификация – разновидность характеристики, а доказательство – рассуждения) можно составить множество вариантов текстов «жесткого» способа построения.

4.2. Практикум

Задание 1. Прочитайте текст, представляющий собой научное описание. Определите тему и озаглавьте текст. Составьте его логическую схему.

Горная порода представляет собой природное соединение одного или нескольких минералов или скопление минеральных обломков. Каждая горная порода образовалась в определённых природных условиях. Со свойствами минералов, особенностями их соединения между собой связаны все свойства породы – цвет, вес, прочность и т. д. Так, например, прочность породы определяется прочностью минеральных зёрен.

Как мозаика состоит из кусочков смальты, так и горные породы сложены мелкими разноцветными частичками – минералами. Их зёрна в породе могут быть правильными кристаллами разных размеров или иметь неправильную форму.

Каждая горная порода занимает некоторый объём в земной коре: она образует геологическое тело, которое может иметь различные размеры и форму. Песчаники, глины, известняки

часто образуют пласты – обширные по площади, нередко до нескольких километров, но относительно небольшие по мощности (толщине) – от нескольких сантиметров до многих сотен метров. Граниты и некоторые другие горные породы, возникшие из застывшей магмы, образуют скопления самой причудливой формы: в виде гигантских «капель», «грибов», конусов с многочисленными отростками, внедряющимися в окружающие породы.

Горная порода похожа на картину художника. Сюжет, композицию, игру красок можно увидеть невооружённым глазом. А с помощью лупы можно увидеть, как нанесены «краски», рассмотреть мелкие детали картины.

По условиям образования горные породы делятся на три большие группы: магматические, или изверженные, горные породы, которые образуются при застывании природных расплавов – магм, лавы; метаморфические – образуются из магматических, осадочных или ранее метаморфизированных горных пород на больших глубинах при свойственных им высоких температурах и давлении, а также благодаря обогащению различными газами и парами, выделяющимися из близкорасположенного магматического очага; осадочные – формируются на поверхности Земли при разрушении пород и минералов, а также в результате жизнедеятельности или отмирания организмов.

1.1. Выпишите из текста термины, дайте им развёрнутое определение.

1.2. Выделите в тексте формальные признаки научного описания.

1.3. Дайте аргументированные ответы на поставленные вопросы:

1. Что представляют собой горные породы?
2. С чем связаны свойства горных пород?
3. Из чего состоят горные породы?
4. Каковы размеры и форма горных пород?
5. На какие группы делятся горные породы?

1.4. Пользуясь способом лексического повтора, постройте и перескажите текст-описание по следующему плану:

1. Определение горной породы.
2. Свойства горной породы.
3. Состав горных пород.
4. Размеры и форма горных пород.
5. Классификация горных пород.

1.5. Побеседуйте по содержанию текста:

1. Выразите свое отношение к следующему высказыванию автора: «Каждая горная порода образовалась в определённых природных условиях».

2. По мнению автора текста, каждая горная порода сложена, как мозаика. Объясните, как вы это понимаете. Выскажите свою точку зрения.

3. Автор утверждает, что горная порода похожа на картину художника. А что вы думаете об этом? Узнайте мнение сокурсников об этом. Обсудите этот вопрос в группе

1.6. Найдите в учебнике по специальности текст-описание. Составьте план текста, подготовьте пересказ.

Задание 2. Прочитайте тексты, определите, по каким аспектам дается характеристика минералов, полезного ископаемого, инструмента и др.

Минералы

Минералами называются природные химические соединения или отдельные химические элементы, возникшие в результате физико-химических процессов, происходящих в Земле. В земной коре минералы находятся преимущественно в кристаллическом состоянии, и лишь незначительная часть – в аморфном. Свойства кристаллических веществ обуславливаются как их составом, так и внутренним строением, т.е. кристаллической структурой. В кристаллических решетках расстояния между элементарными частицами и характер связей между ними в разных направлениях неодинаковы (рисунок 2.1), что обуславливает и различие свойств. Такое явление называется *анизотропией*.

ей или *неравносвойственностью кристаллического вещества*. Анизотропия кристаллических веществ проявляется во многих их особенностях. Например, в способности кристаллического вещества самоограняться, т. е. образовывать многогранники – кристаллы, форма кристаллов разнообразна и зависит, прежде всего, от внутреннего строения данного соединения.

Проявление анизотропии можно рассмотреть на примере минерала графита, внутренняя структура которого приведена на рис. 2.1,б. Расстояние между атомами углерода в пределах плоских слоев решетки составляет 0,14 нм (1,42 А), между слоями оно больше – 0,33 нм (3,39 А). Это объясняет способность графита легко расщепляться на тонкие листочки, параллельные слоям решетки, и с трудом ломаться по неровным поверхностям в других направлениях, где расстояния между частицами и силы сцепления между ними больше.

В аморфных веществах закономерность в расположении частиц отсутствует. Свойства их зависят только от состава и во всех направлениях статистически одинаковы, т. е. аморфные вещества изотропны или равносвойственны. Прежде всего, это выражается в том, что аморфные вещества не образуют кристаллов и не обладают спайностью.

В различных физико-химических условиях вещества одинакового химического состава могут приобретать разное внутреннее строение, а, следовательно, и разные физические свойства и создавать таким образом разные минералы. Это явление называется *полиморфизмом* (греч. «поли» – много). В качестве яркого примера полиморфизма можно назвать две модификации углерода (С): упомянутый минерал графит и минерал алмаз. Внутренняя структура алмаза резко отличается от строения графита (рисунок 2.1, а). В структуре алмаза сцепления между ато-

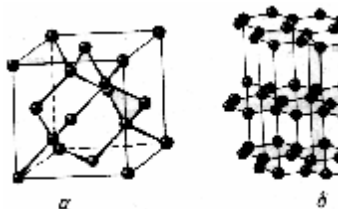


Рисунок 2.1. Кристаллические решетки:
а – алмаза (С),
б – графита (С)

мами углерода однотипны и прочны. Отсюда вытекают и свойства алмаза (C), резко отличные от свойств графита (C): низкие твердость – 1 и плотность – 2,1–2,3 графита и высокие – алмаза, соответственно 10 и 3,5 и др.

Важным свойством кристаллических веществ, обусловленным внутренним строением, является также его однородность, выражающаяся в том, что любые части кристаллического вещества в одинаковых направлениях обладают одинаковыми свойствами, т.е. если кристалл графита в одном направлении имеет весьма совершенную спайность, то и любой его обломок в том же направлении обладает этим свойством. (*Короновский Н.В., Якушева А.Ф. Основы геологии: Учеб. – М.: Высш.шк., 1991*)

Алмазные долота

Алмазные долота, подобно лопастным долотам, не имеют самостоятельно движущихся частей. Долото состоит из стального корпуса, в котором нарезана присоединительная резьба, и твердосплавной матрицы. Алмазосодержащие элементы выполнены в виде секторов, разделенных канавками для прохода промывочной жидкости. Цилиндрическая поверхность сектора, калибрующая стенку скважины, плавно переходит в поверхность, разрушающую забой.

Основным сырьем для изготовления буровых долот являются технические алмазы. На рабочих поверхностях буровых долот алмазы крепят способом порошковой металлургии.

Зерна алмазов размером 2–3 мм располагаются в поверхностном слое матрицы и выступают над матрицей примерно на 1/5 от их диаметра. Такие долота называют **однослойными**. При использовании мелких зерен алмазы размещают в объеме шихты равномерно. В этом варианте поверхностный слой матрицы толщиной до 6 мм равномерно насыщен алмазами. Такие долота называют **импрегнированными**.

Алмазные зерна незначительно выступают из матрицы и разрушают породу микрорезанием и истиранием. Внедрение алмазов в породу достигает своего предельного значения при

относительно небольших нагрузках, поэтому увеличение нагрузки на долото не увеличивает эффективность разрушения породы, а лишь увеличивает работу сил трения. Алмазы разрушают горные породы микрорезанием, истиранием или усталостным отделением частиц.

Алмазные долота предназначены для бурения вертикальных и наклонно-направленных скважин при прохождении песчаников, доломитов, известняков и других пород, для которых эффективность применения шарошечных долот резко снижается. Правильное применение этих долот обеспечивает высокие рейсовые скорости бурения, сокращение числа СПО и снижение кривизны при проводке вертикальных скважин.

Особенность показателей работы алмазных долот – низкая механическая скорость проходки, не превышающая 0,5–1,5 м/ч. Однако проходка на долото в 10–100 раз превышает проходку на обычные долота. Поэтому алмазные долота целесообразно применять при глубине бурения более 2500 м, когда можно экономить время на сокращении СПО. Бурение алмазными долотами может продолжаться без перерыва до 200 и более часов. Долота с вооружением из алмазов выпускаются типов М, С и СТ. (Тетельмин В.В. *Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005*)

Медные концентраты

Медь (Cu) – металл красного цвета, плотность 8920 кг/м³, температура плавления 1083 °С. Благодаря своим уникальным свойствам медь находит широкое применение в промышленности: 1) чистая медь покрывается пленкой основных солей, препятствующих дальнейшему окислению, поэтому медь широко применяют как антикоррозионное покрытие; 2) со многими металлами медь дает ряд ценных сплавов (латунь, бронза, мельхиор и др.), поэтому широко используется в машиностроении; 3) медь характеризуется очень высокой электропроводностью, поэтому основная доля меди используется в электротехнической промышленности.

В связи с этим производство металлической меди во всем мире неуклонно растет (около 12 млн т/год), а цена на медь в 2001 г. составила 1620 долларов/т.

Медные руды обогащают, в основном, флотацией с получением концентратов, содержащих 10–35 % меди. Медь может быть представлена следующими минералами: халькопиритом (CuFeS_2), борнитом (Cu_5FeS_4), ковеллином (CuS), халькозином (CuS_2), купритом (Cu_2O), теноритом (CuO), малахитом $[\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2]$, азуритом $[2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2]$, хризокolloй ($\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Помимо меди концентраты почти всегда содержат ценные примеси (золото, серебро, цинк, свинец, висмут, кадмий и др.).

Для получения меди из флотоконцентратов наибольшее распространение получил способ, включающий обжиг, плавку, конвертирование, огневое рафинирование черновой меди с последующим электролизом.

Задание 3. Прочитайте тексты. Определите принципы, по которым составлены классификации. Составьте их логические схемы.

Классификация нефтебаз

Нефтебазами называются предприятия, состоящие из комплекса сооружений и установок, предназначенных для приема, хранения и отпуска нефтепродуктов потребителям. Основное их назначение – обеспечить бесперебойное снабжение промышленности, транспорта, сельского хозяйства и других потребителей нефтепродуктами в необходимом количестве и ассортименте; сохранение качества и сокращение до минимума их потери.

Нефтебазы представляют большую опасность в пожарном отношении. За критерий пожароопасности нефтебаз принимают суммарный объем резервуарного парка. По величине этого объема нефтебазы делят на следующие категории:

- первая – объем свыше 100 тыс. м³;
- вторая – объем в пределах от 20 до 100 тыс. м³;
- третья – объем от 2 до 20 тыс. м³.

В зависимости от категории строительными нормами устанавливаются минимально допустимые расстояния до соседних объектов. Например, расстояние от нефтебаз первой категории до жилых и общественных зданий должно быть не менее 200 м.

По принципу оперативной деятельности нефтебазы делятся на перевалочные, распределительные и перевалочно-распределительные.

Перевалочные нефтебазы предназначены для перегрузки (перевалки) нефтепродуктов с одного вида транспорта на другой. Размещают их на берегах судоходных рек и морских портов, крупных железнодорожных магистралей, промежуточных перекачивающих станций. Перевалочные нефтебазы обычно играют роль конечного пункта МН.

Распределительные нефтебазы предназначены для непродолжительного хранения нефтепродуктов и снабжения ими потребителей обслуживаемого района. Их разделяют на нефтебазы оперативные и сезонного хранения. Последние предназначены для компенсации неравномерности подачи нефтепродуктов на оперативные нефтебазы.

По номенклатуре хранения различают нефтебазы общего хранения, хранения только светлых нефтепродуктов и только темных нефтепродуктов.

К основным операциям на нефтебазах относятся:

- прием нефтепродуктов;
- хранение нефтепродуктов в резервуарах и тарных хранилищах;
- отпуск нефтепродуктов в железнодорожные и автомобильные цистерны, танкеры и по трубопроводам;
- замер и учет нефтепродуктов.

К вспомогательным операциям относятся:

- очистка и обезвоживание масел;
- смешение масел и топлив;
- регенерация отработанных масел и топлив.

(Тетельмин В.В. Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005)

Классификация резервуаров для нефти и нефтепродуктов

Резервуарами называются стационарные или передвижные сосуды разнообразной формы и размеров, построенные из различных материалов. Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов относятся к наиболее ответственным сооружениям на нефтебазах и станциях магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. В них хранятся большие количества ценных жидкостей, сохранность которых зависит от типа резервуаров и их технического состояния.

Условия хранения нефти и нефтепродуктов существенно отличаются друг от друга: по номенклатуре подразделяются на резервуары для хранения нефти, светлых и темных нефтепродуктов. По материалу, из которого сооружаются резервуары, они подразделяются на две основные группы – на металлические и неметаллические. Металлические резервуары сооружают преимущественно из стали и иногда из алюминия или в сочетании этих материалов. К неметаллическим резервуарам относятся в основном железобетонные и пластмассовые из различных синтетических материалов. Кроме того, резервуары каждой группы различают по форме: они бывают вертикальными цилиндрическими, горизонтальными цилиндрическими, прямоугольными, каплевидными и других форм.

По схеме установки резервуары делятся на следующие типы [12, 43]:

1) наземные, у которых днище находится на уровне или выше минимальной планировочной отметки прилегающей площадки;

2) подземные, когда максимальный уровень жидкости в резервуаре находится ниже минимальной планировочной отметки прилегающей площадки (в пределах 3 м) не менее чем на 0,2 м. К подземным резервуарам приравниваются также резервуары, имеющие обсыпку высотой не менее чем на 0,2 м выше допускаемого предельного уровня жидкости в резервуаре и шириной не менее 3 м, считая от стенки резервуара до бровки обсыпки.

Резервуары сооружают различных объемов – от 5 до 120 000 м³. Область применения резервуаров устанавливается в за-

висимости от физических свойств хранимой нефти или нефтепродуктов и от условий их взаимодействия с материалом, из которого сооружают хранилище. Для хранения светлых нефтепродуктов применяют преимущественно стальные резервуары, а также железобетонные с бензоустойчивым внутренним покрытием – листовой стальной облицовкой или неметаллической изоляцией, стойкой к воздействию нефтепродуктов. Для нефти и темных нефтепродуктов рекомендуется применять в основном железобетонные резервуары. Смазочные масла, как правило, хранятся в стальных резервуарах. В подземных хранилищах, сооружаемых в горных выработках, также хранят нефть и нефтепродукты. По условиям пожарной безопасности подземные резервуары являются более надежными, так как в случае аварии практически исключается растекание нефтепродуктов по окружающей территории, что существенно для наземных резервуаров.

При проектировании резервуарных парков, т. е. группы однотипных резервуаров, объединенных трубопроводными коммуникациями, как правило, применяют типовые проекты. Причем для хранения легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки паров $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже рекомендуются вертикальные резервуары с плавающими крышами (объемом до $120\,000\text{ м}^3$) или с понтонами (объемом до $50\,000\text{ м}^3$); используют также горизонтальные цилиндрические резервуары, конструкция и оборудование которых сокращают или не допускают потерь нефти и нефтепродукта от испарения. Максимальный объем подземного резервуара не ограничивается, однако его площадь не должна превышать 7000 м^2 .

Расстояния между стенками наземных вертикальных и горизонтальных резервуаров, располагаемых в одной группе, принимают следующими:

- 1) для резервуаров с плавающими крышами – $0,5$ диаметра, но не более 30 м ;
- 2) для резервуаров со стационарными крышами и понтонами – $0,65$ диаметра, но не более 30 м ;
- 3) для резервуаров со стационарными крышами, но без понтонов – $0,75$ диаметра, но не более 30 м при хранении легко-

воспламеняющихся жидкостей и 0,5 диаметра, но не более 20 м при хранении горючих жидкостей.

Расстояние между стенками подземных резервуаров одной группы принимается не менее 1 м. Расстояние между стенками ближайших наземных резервуаров, расположенных в соседних группах, принимают 40 м, а между стенками подземных резервуаров – 15 м.

Объем группы наземных резервуаров в одном обваловании не должен превышать 20000 м³; объем группы подземных резервуаров не ограничивается при условии, что площадь зеркала группы резервуаров не превышает 14000 м².

Каждая группа наземных резервуаров ограждается земляным валом или стенкой, высота которых поднимается на 0,2 м выше расчетного уровня разлившейся нефти, но не менее 1 м при ширине земляного вала по верху 0,5 м. Объем, образуемый между откосами обвалования или ограждающими стенками, принимается равным для отдельно стоящих резервуаров полному объему резервуара, а для группы резервуаров – объему большего резервуара. Оптимальные, наиболее экономичные типы резервуаров выбирают с учетом комплекса технологических и конструктивных решений, создающих возможность уменьшения расхода стали в резервуарах, снижения трудоемкости и стоимости их изготовления, а также сокращения потерь нефтепродуктов от испарения и повышение общей надежности и экономичности хранилищ. (Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. *Основы нефтегазового дела: Учеб. для вузов.* – М: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003.)

Задание 4. Прочитайте текст, представляющий собой научное повествование. Укажите, какая часть речи определяет развитие действия текста-повествования. Скажите, какую роль в развитии нефтяной промышленности сыграли братья Нобели?

Братья Нобели

Большую роль в развитии нефтяной промышленности России сыграли братья Нобели, которые в 1873 году начали с по-

купки на Апшеронском полуострове небольшого участка нефтеносной земли и фотогенового завода. Новое дело, по их мнению, имело неплохие перспективы, поскольку на тот момент ежегодное производство российского керосина составляло всего 400 тыс пудов, а американского керосина ввозилось вчетверо больше – 1790 тыс. пудов.

Людвиг Нобель – талантливый организатор и инженер, с 1862 года владел оружейным заводом в Санкт-Петербурге. Роберт Нобель – инженер-изобретатель, которому были выданы привилегии на оригинальные конструкции буровых инструментов и способ удаления шлама с помощью принудительной подачи воды в скважину. Третий брат Альфред Нобель – знаменитый химик, чье имя и поныне носит учрежденная им самая престижная в мире премия.

После расширения завода и усовершенствования заводской технологии братья добились великолепных результатов: из бакинской нефти извлекали до 40 % легкого керосина, соответствовавшего лучшим американским образцам.

В 1876 году в Императорском Русском Техническом обществе была создана комиссия для рассмотрения вопроса «Об устранении препятствий к развитию нефтяного промысла в России». Наряду с другими учеными и промышленниками в комиссию были включены Д. Менделеев, В. Кокорев и Людвиг Нобель. На заседании Общества Нобель сказал, что, только освободив нефтяную промышленность от оков регламентации и акцизов, можно поднять ее на соревнование с американской. В 1877 году император утвердил решение Государственного совета об отмене акциза на нефть. Результаты этого решения не заставили себя долго ждать: в 1885 году добыча нефти в России выросла до 116 млн. пудов, а производство керосина до 34 млн. пудов.

В 1879 году семейное предприятие братьев Нобелей было преобразовано в Товарищество «на паях». Людвигом Нобелем была поставлена задача по достижению лидирующих позиций в нефтяном деле, вытеснение американского керосина из России и превращение Товарищества в многопрофильное предприятие, распространяющее свою деятельность от нефтяной скважины до

сбыта конечной продукции. До Нобеля сырая нефть и керосин с места добычи обыкновенно доставлялась в бочках на арбах и в бочках же водой доставлялась в Нижний Новгород и оттуда развозились по России. При такой примитивной организации бакинские заводчики не могли выносить конкуренции американского керосина без возвышения на него пошлины. Нобель ввел перевозку нефти с промыслов на заводы трубой и паровым насосом; организовал перевозку готовых нефтяных продуктов по Каспию и Волге в наливных железных пароходах и баржах, а по железным дорогам – в вагонах-цистернах; заменил прежние земляные ямы, служившие для склада нефтяных продуктов в бочках, железными резервуарами. Вследствие этих нововведений, а также разных технических приспособлений, примененных им при обработке нефти, русский керосин не только совершенно вытеснил из России американский, но и является сильным его конкурентом на зарубежных рынках.

Началось коренное перевооружение завода, установлены паровые насосы для подачи нефти и мазута в перегонные кубы, введено охлаждение посредством циркуляции холодного мазута. Построен первый в мире нефтеналивной пароход, совершивший в 1878 году первое плавание по Каспийскому морю под русским флагом. Создана разветвленная сеть нефтебаз. До сих пор функционирует старейшая в России Камская нефтебаза, которую в 1903 году заложили братья Нобели. На этой нефтебазе исправно работают клёпанные резервуары, изготовленные сто лет назад. Таким было качество российской стали.

Город Царицын стал перевалочным пунктом, в котором менялось водное перемещение нефти на сухопутное. В Царицыне были созданы крупнейшая в Европе нефтебаза емкостью 1,5 млн. пудов и нефтеперерабатывающее производство в составе трех заводов. С 1881 года начато производство очищенных смазочных материалов. В 1887 году на промыслах Товарищества было добыто 28 850 тыс. пудов нефти, что составило 18,5% от российской и 7,1% от мировой добычи. Три поколения семьи Нобелей до 1918 года жили в России и сыграли выдающуюся роль в становлении отечественного машиностроения, судостроения и нефтяной промышленности.

4.1. Найдите в словаре значения следующих терминов и терминологических сочетаний, относящихся к нефтегазовому делу.

Нефтеносная земля, фотогеновый завод, керосин, шлам, скважина, перегонный куб, циркуляция, мазут, нефтеналивной, нефтебаза.

4.2. Как вы понимаете смысл следующих словосочетаний? Дайте возможные эквиваленты.

Выданы привилегии, оригинальные конструкции, принудительная подача воды в скважину, оковы регламентации и акцизов, достижение лидирующих позиций, многопрофильное предприятие, примитивная организация, клепаные резервуары, циркуляция мазута.

4.3. Найдите в тексте информацию, подтверждающую данные тезисы:

1. Только освободив нефтяную промышленность от оков регламентации и акцизов можно поднять ее производство.

2. Качество российской стали было очень высокой.

3. Три поколения семьи Нобелей сыграли выдающуюся роль в становлении российского машиностроения, судостроения и нефтяной промышленности.

4.4. Дайте аргументированные ответы на поставленные вопросы:

1. Какую роль в развитии нефтяной промышленности сыграли братья Нобели?

2. Какие предложения по увеличению нефтедобычи в России внес в комиссию Л. Нобель?

3. Какие нововведения при перевозке и обработке нефти были сделаны братьями Нобелями?

4.5. Выскажите свое отношение к тексту, к рассматриваемым в нем вопросам. Узнайте мнение сокурсников об этом тексте. В ходе обсуждений каждый выражает свою точку зрения и хочет выяснить точку зрения других. В беседе используйте формулы выражения мнения, точки зрения: *По моему мнению, ... Я считаю, ... Я полагаю, ... С моей точки зрения, ... Я думаю, ... – А как вы считаете? Что ты об этом думаешь? Как вы полагаете? А ваша точка зрения?*

Задание 5. Прочитайте текст, представляющий собой научное рассуждение, определите его структуру. Укажите, какие абзацы текста (или его части) являются тезисом, аргументами, выводом.

Считается, что основным исходным веществом нефти является планктон. Породы, образовавшиеся из осадков, содержащих такого типа органическое вещество, потенциально нефтематеринские. После длительного прогрева они образуют нефть. Вариаций на эту тему создано немало, правда, никак не объясняется одно затруднение, каким образом такая масса планктона (или мамонтов, это все равно) могла попасть на такие глубины по всему земному шару, да еще поселиться в песчаниках, хотя бы и пористых. И еще неясно, почему нефтяные месторождения всегда содержат не только нефть, но еще и серу в виде сероводорода или смол. И почему в попутных водах, сопровождающих добычу нефти, имеется почти весь набор химических элементов, навряд ли содержащихся в планктоне.

Но те, кто научно догадывается о происхождении нефти, стараются не акцентировать внимание на таких пустяках.

Однако хотелось бы обратить внимание на еще одну возможность, которая вероятнее всего не будет признана Международными нефтяными конгрессами. Дело в том, что песчаники, в которых содержится нефть, это в основном окись кремния – SiO_2 . И если от одного ядра кремния, имеющего атомный вес 28, отнять одну альфа-частицу с атомным весом 4 и прибавить ее к другому атому кремния, то получится атом серы с атомным весом 32. А оставшийся от первого атома изотоп магния с атомным весом 24 частично сохранится как магний, который тоже содержится в попутных водах, а частично развалится и даст две молекулы углерода с атомным весом по 12, создав таким образом некоторую основу для образования и нефти, и каменных углей. Но если это так, то возникает вопрос о механизме, который мог бы все это совершить.

С точки зрения эфиродинамики такой механизм существует. В Землю, как и в любое другое небесное тело

втекают из космоса эфирные потоки, скорость вхождения их равна второй космической скорости, составляющей для Земли 11,18 км/с. Эти потоки проникают внутрь Земли на любую глубину, по дороге проходя сквозь породы и турбулизируясь. Результатом турбулизации эфирных потоков являются вихри, которые внешним давлением эфира сжимаются, и скорость потоков в них многократно возрастает, так же как и градиенты скоростей, а значит появляются большие градиенты давлений, разрывающие молекулы, атомы и ядра и перестраивающие вещество. При этом за много лет из обычных неорганических пород могли создаться любые углеводороды и вообще любые элементы, причем на любой глубине.

Подобные процессы вполне могут протекать в недрах любых планет, а это значит, что и нефть, и каменный уголь, и другие минералы и элементы могут существовать на всех планетах Солнечной системы и не только ее.

5.1. Определите тему текста. Озаглавьте его.

5.2. Составьте логическую схему текста.

5.3. Постройте текст рассуждения, опираясь на логическую модель.

5.4. Найдите в учебнике по специальности текст рассуждение, составьте план текста, перескажите его.

Задание 6. Прочитайте текст и определите его структуру. Обратите внимание на построение тезиса.

Энергетика будущего

/.../ Долгосрочная стратегия перехода к новым энергетическим технологиям будет во многом определяться выбором, который сделает человечество в ближайшие 10–30 лет.

Наука может быть впервые сумела предсказать грядущие опасности, которые подстерегают землян: дефицит энергии, загрязнение среды обитания, ядерная катастрофа. Человечество должно включить свой коллективный разум, чтобы преодолеть третий в его истории кризис пределов роста и перейти к новой

цивилизации, не имеющей пока названия. Может быть, это будет «ноосфера», а может «общество устойчивого развития».

Научно-техническая революция загоняет человечество в тупик: сводятся леса, истощаются почвы, исчезает озоновый слой, сокращается биологическое разнообразие. Темпы расходования ресурсов опережают темпы их возобновления. Планетарные ресурсы через производство и потребление становятся планетарными стоками. Основная угроза земной цивилизации исходит из того, что человечество более 80 % энергии производит, сжигая ископаемое топливо. От этого в атмосфере накапливается 3 млрд. т углерода в год, а к 2020 году выбросы возрастут вдвое. Необходима реконструкция мировой энергетики. Можно, например, улавливать углекислый газ, получаемый от сжигания органического топлива, и консервировать его в подземных хранилищах.

На Конференции ООН по окружающей среде и развитию, которая состоялась в Рио-де-Жанейро в 1992 году, была сформулирована Повестка дня на XXI век. В этом документе кроме социально-экономических проблем приоритет отдан охране мировой флоры и фауны, восстановлению лесов и плодородия почв, ресурсосбережению, изменению структуры потребления.

Один из девизов Конференции: «Бедная страна не может сохранить свою окружающую среду».

Вывести цивилизацию из очередного тяжелого кризиса можно только за счет уменьшения нагрузки на планету. Этого можно достигнуть, например, за счет привлечения материальных и энергетических ресурсов Космоса. В поясе астероидов за орбитой Марса расположены тысячи малых планет, часть из которых состоит из железа, кобальта и никеля. Коммерческая цена астероида размером 1 км составляет триллионы долларов. Если такой астероид доставить к Земле, то люди получат такое количество металла, которого хватит на сотни лет. Мировой ракетно-ядерный потенциал позволяет доставить в сферу притяжения Земли железный астероид. Далее прямо на орбите астероидное железо может быть переработано в орбитальные платформы, которые будут поставлять на Землю экологически чистую солнечную энергию.

Добыча органического топлива опережает прирост запасов, отчего природные кладовые пустеют. Уже 20 лет как в Норвегии принят закон «О нефтяной деятельности», в котором заложены принципы развития новых отраслей на основе нефти. По этой причине Норвегия, как и Англия, не стремятся быстро разрабатывать обширные ресурсы Северного моря.

Сегодня мир живет расточительно. 98 % извлекаемого из недр ископаемого вещества идет в отвалы. Сегодня в России и Казахстане на 1 кг продукции расходуется 30...40 кг природного вещества, а в западных странах – только 4 кг. Эти страны сжигают 1 кг условного топлива, чтобы заработать 1 долл. в составе ВВП. США вырабатывают 5 долл. на 1 кг сжигаемого топлива. Япония вырабатывает 9 долл. на 1 кг топлива. При этом прибыль в нефтяном бизнесе индивидуализируется, а убытки от выбросов и сбросов несет все общество. Эти статистические данные заставляют Россию и Казахстан направить свои усилия на ликвидацию сырьевой зависимости, на «облагораживание структуры ВВП».

Вся техническая мощь современной цивилизации базируется на использовании энергии, которая основана на изъятии кислорода воздуха. Все технологии получения энергии путем окисления разрушают атмосферу Земли, так как необратимо связывают атмосферный кислород в воду. Сжигание 1 кг бензина поглощает из воздуха 3,5 кг кислорода, реакции окисления продуктов нефтедобычи в течение года поглощают из атмосферы около 12 млрд. т кислорода. Сгорание 1 кг природного газа поглощает 4 кг кислорода, добытый за год природный газ, сгорая, поглощает из атмосферы более 11 млрд. т кислорода. В воздухе сегодняшних мегаполисов содержится всего 17 % кислорода вместо естественных 21 %. Человек не может поднять атмосферное давление на планете хотя бы на 1 мм ртутного столба, но легко его опускает, сжигая кислород.

Процессы горения оказывают на климатическую систему Земли двойное воздействие: во-первых, уменьшают содержание кислорода в атмосфере, истощая озоновую защиту Земли и уменьшая атмосферное давление, во-вторых, выбрасывают огромное количество разогретых водяных паров и углекислого

газа. Только возобновляемые источники энергии и топливо, не связывающее при горении атмосферный кислород в воду, станут основой энергетики в ближайшем будущем. Технологиям, которые безвозвратно уничтожают кислород атмосферы, в новой эколого-энергетической цивилизации места не будет. (Тетельмин В.В. *Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005.*)

Задание 7. Прочитайте тексты. Определите тему и смысловой тип каждого из них. Сделайте вывод о принадлежности данных текстов к одному из смысловых типов. Озаглавьте тексты. Составьте их логические схемы.

А

Мнения экспертов об истощаемости казахстанской нефти до 2030–2050 годов неверны в корне, поскольку на территории республики еще достаточно неосвоенных месторождений. Сейчас в центре внимания общественности находится месторождение Кашаган, которое начнут эксплуатировать с 2008 года. Этот проект рассчитан на 40 лет. Месторождение Тенгиз имеет такие же перспективы. Однако вокруг Кашагана имеются десятки уже обнаруженных запасов нефти, дело только за их освоением. Вся Прикаспийская низменность площадью 500 тысяч квадратных километров – нефтегазоносная, причем залежи минеральных ресурсов располагаются не над толщей поваренной соли, как долгие годы считали ученые, а под ней.

После освоения запасов нефти и газа Прикаспийской низменности активно осваиваться будет дно Каспийского моря, в том числе и месторождения, вплотную граничащие с Россией. И это только Западный регион Казахстана. Уже давно установлено, что 62% всей территории нашей республики – нефтегазоносные, в том числе и Восточно-Казахстанская и Северо-Казахстанская области.

В заключение можно сказать, что современная наука и технологии пока не позволяют извлекать из месторождений всю нефть. Пройдут годы, и наши потомки освоят вторичные запасы той нефти, которая оказалась «не по зубам» их предкам.

Б

Скважина – горная выработка (вертикальная или наклонная) круглого сечения глубиной от нескольких метров до нескольких километров и диаметром свыше 75 мм, сооруженная в толще горных пород.

Элементы скважины: устье – выход на поверхность; забой – дно; ствол или стенка – боковая поверхность. Расстояние от устья до забоя по оси ствола – длина скважины, а по проекции оси на вертикаль – ее глубина.

Скважины бурятся с земной поверхности, из подземных горных выработок, с поверхности льда и водной поверхности. Скважины бурят, как правило, с уменьшением диаметра от интервала к интервалу. Начальный диаметр обычно не превышает 900 мм, а конечный редко бывает меньше 75 мм.

Углубление скважины осуществляется путем разрушения породы по всей площади забоя (сплошное бурение) или по его периферийной части (колонковое бурение). В последнем случае в центре скважины остается к е р н (цилиндрический столбик породы), который является материалом для последующих геологических исследований.

В

Искусство бурения земли к середине XIX века прошло долгий путь развития, но в целом стояло еще на достаточно примитивном уровне. Преобладающим способом было так называемое ударное бурение, при котором скважина выдалбливалась в породе ударами клинообразного разрушающего инструмента – плоского долота или бура. Бурение происходило при этом следующим образом. Сначала выбирали место под скважину. Затем строили вышку и тщательно устанавливали направляющую трубу. Буровая вышка служила станком для подъема бура. Бурение осуществлялось ударами. На конце шеста укреплялась тяжелая головка с резцами: при помощи каната, перекинутого через блок, ее опускали, а затем снова поднимали. Силой своей тяжести она дробила породу. Чтобы скважина получила правильную форму, долото перед каждым ударом поворачивали на определенный угол. Когда бур углублялся в землю на всю свою длину, к нему прикручивали штангу длиной около 3 м. В пробуренную

скважину для крепления стенок опускали железные трубы. Для извлечения раздробленных частиц породы их смачивали водой и превращали в грязь, которую периодически извлекали наверх при помощи желонки – длинного ведра с клапаном на конце. Понятно, что каждый раз для этого приходилось вынимать из скважины бурильный инструмент и развинчивать его на части. На эту работу (подъем, развинчивание и свинчивание ударного инструмента) уходило огромное количество рабочего времени. Если грунт был мягкий, за день можно было пройти до 18 м, но обычно успевали пробурить не более 3–4 м. Чем больше глубины достигал бур, тем медленнее шла работа.

Задание 8. Прочитайте тексты, посвященные истории развития нефтегазового дела. Обратите внимание, какой вклад внесли ученые в развитие нефтегазовой отрасли.

Текст 1. Прочитайте текст. Скажите, почему Джорджа Биссела считают создателем нефтяной индустрии? Если вам незнакомы выделенные слова, обратитесь к словарю.

Джордж Биссел

Идея нового предприятия зародилась в результате серии случайных событий, а также благодаря решимости и упорству одного-единственного человека по имени Джордж Биссел, которому больше, чем кому-либо принадлежат *лавы* создания нефтяной индустрии. Широколобый, с длинным вытянутым лицом, Биссел производил впечатление мощного интеллектуала. Но, кроме того, этот человек был весьма практичен, поскольку опыт научил его не упускать подвернувшуюся возможность. Биссел получил образование в Дартмутском колледже. После окончания колледжа Биссел преподавал греческий язык и латынь, а затем отправился в Вашингтон, где ему была предложена журналистская вакансия. Наконец судьба привела его в Новый Орлеан, где он стал директором одной из средних школ, а затем инспектором частных школ. В свободное время он изучал юриспруденцию и самостоятельно выучил несколько языков.

Он свободно владел французским, испанским и португальским, мог читать и писать на иврите, санскрите, древнем и современном греческом, латинском и немецком. В 1853 году по состоянию здоровья он был вынужден отправиться обратно на север и, проезжая Западную Пенсильванию по пути домой, он видел места, где нефть собиралась вручную с поверхности нефтеносных пятен.

Биссел знал, что нефть использовалась как *патентованное* и народное средство для лечения всевозможных недугов — головной и зубной боли, глухоты, нарушений пищеварения, глистов, ревматизма, водянки, а также для заживления ран на спине лошадей и мулов. Средство носило название «масло сенека» — в честь вождя племени Сенека. Один из приверженцев «масла сенека» так рекламировал «чудесное лечебное действие» лекарства в стихах: *«Целительный бальзам из тайного источника Природы Жизнь и цветущее здоровье принесет народу; Струится он из глубин мирозданья, Чтобы утешить нашу скорбь и облегчить страданья»*.

Бисселл знал, что эта *вязкая* черная жидкость *огнеопасна*. Увидев образец в Дартмуте, он внезапно подумал, что эта жидкость должна использоваться не для лечения, а для освещения.

К моменту, когда Биссел приступил к реализации своего предприятия, на рынке уже появились и недорогое светильное масло — керосин, производившийся путем переработки сырой нефти, и недорогая лампа для его сжигания. По сути, Бисселу и его компаньонам предстояло найти новый источник сырья, которое можно было бы перерабатывать в рамках уже существовавшего технологического процесса. Теперь все сводилось к цене. Если бы новоявленным предпринимателям удалось отыскать источники нефти, позволявшие добывать ее в изобилии и поставлять на рынок по низким ценам, тогда они получали бы контроль над рынком светильных масел, вытеснив с него более дорогую и менее качественную продукцию *конкурентов*.

Уже тогда было ясно, что копать в поисках источников нефти — бесперспективное занятие. Нужно было искать *альтернативное* решение. Более тысячи пятисот лет назад древние китайцы научились бурить в земле скважины глубиной до трех

тысяч футов. Из этих скважин они извлекали на поверхность поваренную соль. В начале тридцатых годов метод «соляного» бурения стал известен в Европе, а затем добрался до Северной Америки. В 1856 году Джордж Биссел и его товарищи по «Пенсильванския рок ойл компании» решили применить технику «соляного бурения» для добычи нефти. Они были не единственными, кто решил прибегнуть к бурению: и в США, и в Канаде уже предпринимались попытки пробного бурения нефтяных скважин. Тем не менее, Биссел с товарищами решили действовать.

1. Найдите в словаре значения следующих терминов и терминологических сочетаний, относящихся к нефтяному делу.

Нефтяная индустрия, сырая нефть, источник сырья, технологический процесс, бурение, скважина, нефтяная скважина.

2. Прочитайте словосочетания и выразите их смысл другими словами.

Мощный интеллект, альтернативное решение, бесперспективное занятие, «соляное» бурение, целительный бальзам, жидкость огнеопасна.

3. Дайте аргументированные ответы на поставленные вопросы.

1) Где использовалась нефть с давних времен?

2) Что стало отправной точкой для создания нефтяной индустрии?

3) Где первоначально использовалась техника бурения?

Текст 2. Прочитайте текст. Ответьте на вопрос, почему исследование Силлимана называют «поворотом в развитии всего нефтяного бизнеса»? Если вам незнакомы выделенные слова, обратитесь к словарю.

Бенджамин Силлиман

Можно ли использовать нефть в качестве средства освещения? В конце 1854 года для проведения анализа использования нефти в качестве как осветительного, так и смазочного материала

ла был привлечен профессор Силлиман из Йельского университета.

Бенджамин Силлиман-младший слыл одним из самых замечательных и уважаемых ученых XIX века. Сын основателя химической науки в Америке, он сумел и сам стать выдающимся ученым своего времени и автором ведущих учебных пособий по физике и химии. Йельский университет был научным центром Америки в середине XIX века, а центром университета были отец и сын Силлиманы.

Силлимана интересовали не столько *абстрактные*, сколько практические идеи, что и привело его в мир бизнеса. Когда Силлиман взялся за анализ нефти, он обнадежил своих новых клиентов. «Я могу заверить вас, – заявил он в самом начале исследований, – что результат будет соответствовать вашим ожиданиям относительно ценности материала». Спустя три месяца, ближе к концу исследований, он был настроен еще более оптимистично, сообщая о «неожиданном успехе использования дистиллята нефти в качестве средства для освещения».

Исследование Силлимана, по выражению одного историка, было не менее чем «поворотом в развитии всего нефтяного бизнеса». Силлиман опроверг все сомнения относительно новых способов использования горного масла. Он сообщил в своем отчете, датированном 16 апреля 1855 года, что его можно довести до различных уровней кипения и таким образом перегонять в различные фракции, состоящие из углерода и водорода. Одной из таких фракций было высококачественное масло для освещения. «Господа, – писал Силлиман своим клиентам, – мне представляется весьма вероятным, что ваша компания обладает таким сырьем, из которого при помощи простого и недорогого процесса можно изготавливать весьма ценные продукты».

Имея на вооружении отчет Силлимана, участники проекта без большого труда сумели привлечь и других *инвесторов*, *упрочив* тем самым *престиж* компании, получившей название «Пенсильвания рок ойл компания».

1. Найдите в словаре значение следующих терминов и терминологических сочетаний, относящихся к нефтяному делу.

Смазочные материалы, дистиллят нефти, перегонка нефти, различные фракции нефти, состоящие из углерода и водорода.

2. Прочитайте словосочетания и выразите их смысл другими словами.

Настроен оптимистично, энергичное лицо, практические идеи, поворот в развитии нефтяного бизнеса, эффективное средство рекламирования.

3. Дайте аргументированные ответы на поставленные вопросы:

1) Какой вклад в развитие нефтяного бизнеса внес Бенджамин Силлиман?

2) В результате чего получаются различные фракции нефти?

3) Что представляет собой перегонка нефти?

Текст 3. Прочитайте тексты. О каких научных открытиях говорится в текстах?

Нефтепровод

Во второй половине XIX века получил новое развитие древний трубопроводный транспорт. Замечательной была сама идея использовать трубопровод для транспортировки нефти и газа. Таким образом была разрешена проблема доставки нефти с далеких месторождений на нефтеперерабатывающие предприятия.

В те же годы сразу у нескольких инженеров возникла идея использовать для перекачки нефти трубопровод. В 1860 году инженер Кернс предложил проложить нефтепровод с диаметром трубы в 150 мм вдоль реки Огайо на расстояние около 50 км. Это предложение не было поддержано хозяевами месторождений. Три года спустя был проведен нефтерповод меньшего диаметра, но трубы его не были соединены достаточно прочно, так что его пришлось остановить. Этот первый нефтепровод, функционировавший на практике, имел 6 км длины и пропускал ежедневно 80 бочек нефти. В 1866 году был построен нефтепровод длиной 16 км. Трубопровод имел 50 мм в диаметре и мог вместить 180 бочек нефти. Его конструктор Чарльз Гетч считал, что

достаточно одного насоса для нагнетания нефти по всей длине трубы. Многие сомневались, что это возможно. Поначалу даже сама мысль проводить нефть на целые мили через горы и овраги с помощью насоса казалась нелепой и смешной. Однако Гетч, не прислушиваясь к досужим рассуждениям, доверился своим расчетам. Принцип работы первых нефтепроводов был очень прост. Они состояли из двух главных станций – приемной и сдаточной, между которыми прокладывалась железная труба. На приемной станции устанавливались насосы, назначение которых состояло в том, чтобы брать нефть из отборных резервуаров и нагнетать ее по трубам к резервуарам сдаточной станции. Если расстояние было значительным, предусматривались промежуточные станции со своими насосами. Потребовалось четыре часа на то, чтобы нефти дойти до приемной станции. Это был исторический момент. Таким образом, Гетч доказал, что передача нефти по трубам на далекое расстояние не пустая химера, а вполне посильная для разрешения техническая задача. По нефтепроводу Гетча можно было доставлять до 2000 бочек в сутки. Вскоре были предложены и другие нефтепроводы, причем длина их все увеличивалась.

Инженеры Войслав и Шухов

Значительный вклад в разработку теоретических основ трубопроводного транспорта вложили русские специалисты, в частности, горный инженер С.Г. Войслав. К этому времени научная и инженерная проработка проблемы транспорта нефти по трубопроводам еще не проводилась: первые трубопроводы строились по американской технологии из американских материалов. Ученые и инженеры США тоже не особенно занимались вопросами теории, хотя в это время общая протяженность трубопроводов в Штатах достигла уже 500 миль (800 км).

Главная заслуга инженера С.Г. Войслава заключалась в том, что он впервые подошел к проектированию, сооружению и эксплуатации трубопроводов с позиции науки, оценил практическую эффективность всех составляющих элементов, предложил принципиально новое решение – перекачивать нефть по

нефтепроводу «из насоса в насос», без использования промежуточных резервуаров.

В результате проведенных исследований С.Г. Войслав достаточно точно вывел формулу для определения гидравлического уклона, разработал методику гидравлического расчета с использованием в качестве исходных данных диаметра, начального давления и подачи по трубопроводу, определил основные положения механического и теплового расчета.

Еще одной блестящей инженерной идеей, немного обогнавшей свое время, стал разработанный С.Г. Войславом в 1879 году графоаналитический метод размещения насосных станций. Впервые в отечественной практике были изложены последовательность и содержание основных этапов проектирования и строительства трубопроводов, начиная с выбора трассы, материалов и оборудования. Взамен муфтового соединения труб С.Г. Войслав предложил способ винтовой нарезки их концов. В 1884 году В.Г. Шухов, развивая идеи С.Г. Войслава, в июньском номере журнала «Вестник промышленности» представил общие формулы расчета построения трубопроводов. Еще через год в работе «Трубопроводы и их применение в нефтяной промышленности» В.Г. Шухов разработал основы гидравлического и прочностного расчета трубопроводов. Эта публикация получила высокую оценку у современников, к В.Г. Шухову пришла заслуженная слава признанного специалиста в области проектирования и строительства трубопроводов.

1. Выпишите из текстов термины и терминологические сочетания, определив их значение по словарю.

2. Прочитайте предложения. Передайте их содержание другими словами.

1) Во второй половине XIX века получил новое развитие древний трубопроводный транспорт.

2) Гетч доказал, что передача нефти по трубам на далекое расстояние не пустая химера, а вполне посильная для разрешения техническая задача.

3) Значительный вклад в разработку теоретических основ трубопроводного транспорта вложили русские специалисты.

4) Главная заслуга инженера С.Г. Войслава заключалась в том, что он впервые подошел к проектированию, сооружению и эксплуатации трубопроводов с позиции науки.

Текст 4. Прочитайте текст. Скажите, какое значение в развитии нефтеперерабатывающей промышленности имеет метод крекинга, разработанный Бартоном?

Крекинг-процесс

Оптимальные условия для крекинга, дающие наибольший выход легких бензиновых фракций, были найдены в начале XX века английским химиком Бартоном. Еще в 1890 году Бартон занимался в Англии перегонкой под давлением русских тяжелых масел (мазута) для получения из них керосина, а в 1913 году он взял американский патент на первый в истории способ получения бензина из тяжелых нефтяных фракций. Впервые крекинг-процесс по способу Бартона в промышленных условиях был осуществлен в 1916 году, а к 1920 году в производстве находилось уже более 800 его установок.

Наиболее благоприятная температура для крекинга – 425–475 градусов. Однако если просто нагревать сырую нефть до такой высокой температуры, большая часть ее испарится. Крекинг продуктов в парообразном состоянии был связан с некоторыми трудностями, поэтому целью Бартона было не дать нефти испаряться. Это возможно, если проводить весь процесс под высоким давлением. Известно, что под большим давлением любая жидкость закипает при более высокой, чем при нормальных условиях, температуре, и эта температура тем выше, чем больше давление.

Установка имела следующую схему. Работающий под давлением котел находился над топкой, снабженной дымогарной трубой. Котел изготавливался из хорошего прочного железа с толщиной стенок около 2 см и был тщательно проклепан. Поднимающаяся вверх труба вела к водяному холодильнику, откуда трубопровод шел к сборному резервуару. После того как продукт крекинга проходил через счетный аппарат для жидкостей,

находившаяся на днище этого резервуара труба разветвлялась на две боковые трубки. Каждая боковая трубка снабжалась контрольным краном и вела к определенной трубе.

В начале крекинга котел наполняли мазутом. Благодаря теплу печи содержимое котла медленно нагревалось приблизительно до 130 градусов. При этом из мазута испарялись остатки содержащейся в нем воды. Сгущаясь в холодильнике, вода стекала потом в резервуар, из которого через трубу спускалась в канаву. Одновременно из мазута выходил воздух и другие газы. Они также попадали через холодильник в резервуар и по трубе отводились в трубопровод.

После того как мазут избавлялся от воды, растворенного в нем воздуха и газов, он был готов к крекингу. Топку усиливали, и температура в котле медленно повышалась до 345 градусов. При этом начиналось испарение легких углеводородов, которые даже в холодильнике оставались в газообразном состоянии. Они попадали в резервуар, а затем через трубу (выходной кран которой был закрыт) в трубопровод, трубу и обратно в резервуар. Так как эти легкие газообразные фракции не находили выхода, давление внутри установки начинало повышаться. Когда оно достигало 5 атм., легкие углеводороды уже не могли улетучиваться из главного котла. Эти сжатые газы поддерживали одинаковое давление в котле, холодильнике и резервуаре. Между тем под влиянием высокой температуры происходил процесс расщепления тяжелых углеводородов, которые превращались в более легкие, то есть в бензин. При температуре порядка 250 градусов они испарялись, попадали в холодильник и здесь конденсировались. Из холодильника бензин перетекал в резервуар и по трубе, а потом поступал в специальные уплотненные котлы. Здесь при пониженном давлении из бензина испарялись растворенные в нем легкие газообразные углеводороды. Эти газы постепенно удалялись из котлов, а полученный сырой бензин сливался в специальные баки.

По мере испарения легких фракций с повышением температуры содержимое в котле становилось все более упорным по отношению к теплоте. Работа прерывалась, как только более половины его содержимого превращалось в бензин и проходило

через холодильник. (Это количество было легко рассчитать благодаря счетчику жидкости.) После этого соединение с трубопроводом прерывалось, а кран трубопровода, соединенный с компрессором, открывался, и газ медленно улетучивался в компрессор низкого давления (одновременно закрывался трубопровод, прерывая связь установки с полученным бензином). Топку гасили, и когда содержимое котла остывало, его сливали. Затем котел очищали от коксового налета и приготавливали к следующему запуску.

Метод крекинга, разработанный Бартоном, положил начало новому этапу в нефтеперерабатывающей промышленности. Благодаря ему удалось повысить в несколько раз выход таких ценных нефтепродуктов, как бензин и ароматические углеводороды.

1. Выпишите из текста термины и терминологические сочетания, определите их значение по словарю.

2. Прочитайте слова и словосочетания, выберите к ним эквиваленты.

Оптимальные условия, крекинг впервые был осуществлен, наиболее благоприятная температура, днище резервуара, мазут избавлялся от воды, содержимое становилось все более упорным по отношению к теплоте.

3. Дайте аргументированные ответы на поставленные вопросы.

1) Когда и кем был открыт способ получения бензина из тяжелых нефтяных фракций?

2) С какими трудностями столкнулись ученые при крекинге?

3) Каким образом эти трудности были разрешены в установке Бартона?

4) Как происходит крекинг нефти?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Данцев А. А. Русский язык и культура речи для технических вузов. – Изд. 4-е. – Рна-Д: Феникс, 2005. – 317 с.
2. Демидова А. К. Пособие по русскому языку. Научный стиль. Оформление научной работы: Учеб. пособие. – М.: Русский язык, 1991. – 201 с.
3. Думитру Е. Ш. Структурно-семантический анализ русской терминологии нефтедобычи: Автореф. дис. ... канд. филол. наук. – М., 2009. – 25 с.
4. Митрофанова О. Д. Язык научно-технической литературы. – М.: 1973. – 160 с.
5. Пособие по научному стилю речи. Для вузов технического профиля / Под ред. И. Г. Проскуряковой. – 2-е изд., доп. и перераб. – М: Флинта: Наука, 2004. – 320 с.
6. Федосюк М. Ю., Ладыженская Т. А., Михайлова О. А., Николина Н. А. Русский язык для студентов-нефилологов: Учеб. пособие. – М.: Флинта: Наука, 2003. – 256 с.
7. Барандеев А. В. Основы научной терминологии: Учеб. пособие. – М: Мир книги, 1993. – 88 с.
8. Адамов Э. В. Технология руд цветных металлов: Учебник. – М.: МИСиС, 2007.
9. Антонова Е. О., Крылов Г. В., Прохоров А. Д., Степанов О. А. Основы нефтегазового дела: Учебник для вузов. – М: Недра-Бизнесцентр, 2003.
10. Геология нефти и газа: Учебник для вузов / Э. А. Бакиров, В. И. Ермолкин, В. И. Ларин и др.; Под ред. Э. А. Бакирова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1990.
11. Глинка Н. Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов / Под ред В. А. Рабиновича. – Л.: Химия, 1983.
12. Горная энциклопедия //Электронная версия на сайте <http://www.mining-enc.ru/rubrics/gornoe-de>.
13. Короновяский Н. В., Якушева А. Ф. Основы геологии: Учебник. – М.: Высш. шк., 1991.
14. Тетельмин В. В. Нефть в семи проекциях. – М.: Сайнс-Пресс, 2004.

15. *Тетельмин В. В.* Слагаемые нефтегазового дела. – Алматы, 2005.
16. Казахско-русский, русско-казахский терминологический словарь, Геология, геодезия и картография. – Алматы: Рауан, 2006.
17. Словарь по геологии нефти и газа. М.: Недра, 1988.
18. Большая Энциклопедия Нефти и Газ // Электронная версия на сайте <http://ngpedia.ru/a>
19. Термины по НГК //Словари // Электронная версия на сайте <http://www.neftegaz.ru/dictionary/ctg/ngk/%D0%9C>
20. Нефтяной толковый словарь // Электронная версия на сайте www.rinko.ru/dictionary/

Приложение 1

Образцы научных текстов разных специальностей

Специальность: 5В070800 «Нефтегазовое дело»

Выбор наиболее выгодного способа транспортировки нефтяных грузов

Существуют три основных вида транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: водный, железнодорожный и трубопроводный. Природный газ транспортируется только по трубопроводам. Для перевозки природного газа между континентами, разделенными морями, применяется транспорт сжиженного (с температурой около 160 °С) природного газа в специальных танкерах-метановозах [5, 7, 10]. Рассмотрим особенности каждого вида транспорта.

Водный транспорт позволяет перевозить нефть, нефтепродукты и сжиженные газы (природный и нефтяной) в наливных баржах и танкерах, а также в мелкой таре в любом количестве. Если речь идет о речном транспорте, то водный путь, как правило, длиннее трассы трубопровода или железнодорожного пути. В некоторых случаях это существенно удорожает транспорт. Кроме того, речной транспорт носит ярко выраженный сезонный характер. Поэтому в пунктах налива и разгрузки судов необходимо сооружать дополнительные емкости для накопления нефтяных грузов на межнавигационный период или заменять водный транспорт железнодорожными перевозками.

Железнодорожным транспортом можно перевозить нефтяные грузы всех видов, в том числе и сжиженные нефтяные газы, в цистернах, бункерах и легкой таре. Использование железнодорожного транспорта при больших установившихся нефтяных грузооборотах нецелесообразно из экономических соображений. Железная дорога – предпочтительный вид транспорта для перевозки мелких партий нефтепродуктов (в первую очередь масел, битумов). Железнодорожный транспорт хотя и не является непрерывным, но обладает меньшей степенью неравномерности

работы по сравнению с водным транспортом, так как перевозки осуществляются круглый год.

Трубопроводы служат для транспортировки больших количеств нефти, нефтепродуктов и сжиженных нефтяных газов в одном направлении. Трубопроводный транспорт имеет следующие преимущества по сравнению с другими видами транспорта:

а) трасса трубопровода короче трасс других видов транспорта, причем трубопровод может быть проложен между любыми двумя пунктами на суше, находящимися на любом расстоянии друг от друга;

б) трубопроводный транспорт в отличие от других видов транспорта – непрерывный, что обеспечивает ритмичную работу поставщиков и бесперебойное снабжение потребителей, благодаря чему отпадает необходимость создания крупных запасов транспортируемого продукта на концах трассы;

в) потери нефти и нефтепродуктов при трубопроводном транспорте меньше, чем при перевозках другими видами транспорта;

г) трубопроводный транспорт наиболее механизированный и легче других поддается автоматизации.

К недостаткам трубопроводного транспорта относятся большой расход металла и «жесткость» трассы перевозок, т. е. невозможность изменения направления перевозок.

Кроме основных, перечисленных выше, видов транспорта большое значение имеет автомобильный транспорт. Нефтепродукты перевозят в специальных автоцистернах или в мелкой таре. Автотранспорт в основном используется для перевозки нефтепродуктов от крупных нефтебаз к мелким и далее к потребителям, а также для перевозки сжиженных нефтяных газов от пунктов выработки и газонаполнительных станций к потребителям. В этом случае применяются автоцистерны и баллоны, доставляемые на бортовых автомашинах. За рубежом сжиженный природный газ перевозят в специальных криогенных автоцистернах от заводов сжижения или от морских перевалочных баз сжиженного природного газа к так называемым спутниковым базам, где сжиженный газ регазифицируют и по газораспределительным сетям подают потребителям. (Антонова Е.О., Крылов

Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. Основы нефтегазового дела: Учеб. для вузов. – М: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003.)

Классификация трубопроводов

Нефтепроводом принято называть трубопровод, предназначенный для перекачки нефти и газа. Если хотят подчеркнуть, что перекачиваются именно нефтепродукты, то употребляют термин нефтепродуктопровод. В зависимости от вида перекачиваемого нефтепродукта трубопровод называют также бензинопроводом, керосинопроводом, мазутопроводом и т. д.

По своему назначению нефтепроводы и нефтепродуктопроводы делятся на следующие группы: внутренние – соединяют различные объекты и установки на промыслах, нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ) и нефтебазах; местные – по сравнению с внутренними имеют большую протяженность (до нескольких десятков километров) и соединяют нефтепромыслы с головной станцией магистрального нефтепровода или НПЗ с пунктами налива на железной дороге или в наливные суда, либо НПЗ с головной станцией нефтепродуктопровода; магистральные – характеризуются большой протяженностью (сотни и тысячи километров), поэтому перекачка ведется не одной, а несколькими станциями, расположенными по трассе. Режим работы трубопроводов – непрерывный, бесперебойный [25, 26]

Магистральным газопроводом принято называть трубопровод, предназначенный для транспортировки газа из района добычи или производства в район его потребления, или трубопровод, соединяющий отдельные газовые месторождения. Ответвлением от магистрального газопровода называется трубопровод, присоединенный непосредственно к магистральному газопроводу и предназначенный для отвода части потока транспортируемого газа к отдельным населенным пунктам и промышленным предприятиям.

Пропускная способность действующих односторонних магистральных газопроводов зависит от диаметра трубопровода и составляет от 10 до 50 млрд. м³ в год.

Прокладку трубопровода можно осуществлять как одиночно, так и параллельно действующим или проектируемым магистральным трубопроводам – в техническом коридоре. Под техническим коридором магистральных трубопроводов понимают систему параллельно проложенных трубопроводов по одной трассе, предназначенных для транспортировки нефти (нефтепродуктов, в том числе сжиженных газов) или газа (газового конденсата). В отдельных случаях допускается совместная прокладка в одном техническом коридоре нефтепроводов (нефтепродуктопроводов) и газопроводов. Такие системы характерны для южных районов Тюменской области. (Антонова Е.О., Крылов Г.В., Прохоров А.Д., Степанов О.А. *Основы нефтегазового дела: Учеб. для вузов.* – М: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2003).

Потери нефти и нефтепродуктов из резервуаров

При хранении нефти и нефтепродуктов в резервуарах потери происходят в результате негерметичности сварных швов, утечек через свищи, уноса при дренировании подтоварной воды, а также в результате испарения и последующего вытеснения паровоздушной смеси в атмосферу.

Процесс испарения с поверхностного слоя в резервуарах происходит при любой температуре. В герметичном резервуаре испарение происходит до тех пор, пока его газовое пространство (ГП) не будет насыщено углеводородами до концентрации насыщенных паров. Давление насыщенных паров летом больше, чем зимой, поэтому в теплое время года в атмосферу вытесняется более насыщенная углеводородами паровоздушная смесь.

Потери от испарения неизбежны даже из герметичных резервуаров. В зависимости от механизма попадания паровоздушной смеси из резервуара в атмосферу различают потери от «больших дыханий», потери от «малых дыханий» и потери от вентиляции.

Потери от «больших дыханий» происходят при операциях заполнения-опорожнения. При отборе нефтепродукта из резервуара объем ГП увеличивается, давление в нем падает, и через дыхательный клапан в резервуар подсасывается атмосферный

воздух. Это приводит к снижению концентрации углеводородов в ГП и интенсификации процесса испарения. При последующем заполнении резервуара насыщенная углеводородами смесь вытесняется в атмосферу.

Если принять плотность паров нефти 2 кг/м^3 , концентрацию насыщенных паров нефти в летнее время 30%, то за одно полное опорожнение и последующее заполнение резервуара РВС 5000 в атмосферу попадает около 3 тонн легких фракций нефти.

Потери от «малых дыханий» обусловлены суточными колебаниями температуры и атмосферного давления. В ночное время температура наружного воздуха и смеси в ГП резервуара уменьшается, что приводит к снижению давления в нем. Как только вакуум достигает определенной величины, срабатывает клапан, и внутрь резервуара поступает атмосферный воздух. От этого процесс испарения интенсифицируется.

В дневное время давление в ГП резервуара увеличивается. Как только оно достигнет определенной величины, срабатывает клапан давления, и паровоздушная смесь вытесняется в атмосферу. Для рассмотренного выше примера за одно «малое дыхание» в атмосферу попадает около 100 кг легких фракций углеводородов. За год общие потери от «малых дыханий» могут быть очень большими.

Годовые потери от вентиляции ГП при наличии только двух отверстий площадью по 1 см^2 в крыше или корпусе составляют около 1,5 т.

С целью предотвращения утечек из резервуаров последние периодически подвергаются гидравлическим испытаниям. При обнаружении свищей и отпотин резервуар выводят из эксплуатации для ремонта.

Сокращение потерь от испарения достигается применением следующих методов:

- уменьшение объема ГП резервуара;
- уменьшение амплитуды колебаний температуры ГП резервуара;
- улавливание паров углеводородов, вытесняемых из резервуара.

Для уменьшения объема ГП применяют понтоны и плавающие крыши. Для уменьшения колебаний температуры резервуары покрывают тепловой изоляцией и окрашивают в светлые тона. Простейшим средством улавливания паров, вытесняемых из резервуаров, является газопровод, соединяющий ГП резервуаров. Газовая обвязка сокращает объем «дыхания» (потери) в тех случаях, когда при заполнении одного резервуара другой опорожняется. *(Тетельмин В.В. Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005.).*

Мировая добыча углеводородов

Считается, что нефтедобыча как самостоятельная отрасль промышленности берет свое начало с 1859 года, когда первооткрыватель Эдвин Дрейк в штате Пенсильвания (США) из скважины глубиной 23 м получил первую американскую нефть. Следует отметить, что задолго до этого события нефть в относительно небольших количествах добывалась и перерабатывалась в «осветительное масло» в России, Румынии и Галиции. Поэтому невозможно назвать конкретную дату появления нефтедобычи как мировой отрасли. Можно условно считать, что в первом десятилетии XXI века исполняется 150 лет мировой нефтедобывающей промышленности.

В годы зарождения нефтедобычи гонка в поисках нефти была вызвана желанием добывать быстро и в больших объемах. Стремление тысяч людей добывать много нефти, подогреваемое «правилом захвата» и погоней за богатством, порождало в районах нефтедобычи хаотичную картину из деревянных вышек, приправленную острыми запахами газа и разлитой нефти. Зачастую такая практика приводила к быстрому падению внутрискластового давления и снижению общего выхода нефти.

На протяжении XX века подавляющая часть мировых нефтяных ресурсов была обнаружена и разработана транснациональными компаниями. Первоначально этим компаниям удавалось получать эксклюзивные концессии, которые обеспечивали им львиную долю доходов от добычи нефти. Со временем нефтяной сектор большинства стран был национализирован, и

на смену соглашениям о концессиях пришли договорные обязательства, учитывающие интересы обеих сторон: государства и компаний.

(...) Более 100 лет первое место по годовым уровням добычи занимали США. Россия с самого начала была второй. В 1974 г. Советский Союз вышел на первое место по добыче нефти. На уровень добычи в один миллион тонн мир вышел в 1871 году, на уровень в один миллиард тонн – в 1960 году. В 1979 году мировая нефтедобыча достигла рекордно высокой отметки, преодолев цифру в 3 млрд. тонн. К 2001 году уровень нефтедобычи приблизился к 3,4 млрд. тонн.

Бурное развитие мировой нефтедобычи было вызвано стимулирующим проникновением нефтепродуктов в различные области промышленности, транспорта и быта. К этому следует добавить быстрый рост числа нефтедобывающих стран (табл. П.1). К началу 1920 г. во всем мире было 24 нефтедобывающих страны, наиболее крупные из которых США, Мексика, Россия, Индонезия, Иран, Бирма и Румыния. К 2000 году насчитывалось уже 93 нефтедобывающие страны.

Приблизительно до 1940 года мировое потребление нефти увеличивалось медленно. Бурный рост её потребления произошел в последующие 20 лет. В 1960–70-е годы мировое потребление нефти на душу населения планеты достигло максимума и составило более 700 кг/год. В 1980-е годы и позже мировая добыча росла, но одновременно увеличивалось и население Земли. С тех пор и по настоящее время мировое потребление нефти на душу населения стабилизировалось на уровне 580 кг/год.

Основные потребители углеводородов – это промышленно развитые страны. Например, только в США спрос на газ в 2010 году составит 820 млрд. м³, в то время как там собственные доказанные запасы газа составляют 4,7 трлн. м³. Европейские страны также обеспечены энергетическим сырьем не более чем на 20 %.

Запасы нефти в той или иной стране не являются главным фактором, определяющим объемы её добычи. В 1930-50-е годы в районе Персидского залива было открыто большое число крупных месторождений нефти, однако добыча её велась

низкими темпами. Главная причина заключалась в неготовности мировой индустрии того времени обеспечить быстрые темпы освоения ближневосточной нефти. Нефтяная промышленность – это металлоемкая отрасль. Большое количество металла расходуется на строительство скважин, трубопроводов, танкеров и оборудования для нефтеперерабатывающих заводов. Потребители нефти, в особенности транспорт, тоже нуждаются в металле, а металла в ту пору не хватало, что сдерживало развитие нефтяной промышленности мира.

Таблица П.1

Годы начала нефтедобычи в некоторых странах

Год	Страна	Год	Страна
1927	Ирак	1956	Ангола
1933	Бахрейн	1957	Нигерия
1936	Саудовская Аравия	1961	Ливия
1939	Китай	1962	ОАЭ
1946	Кувейт	1966	Тунис
1949	Катар	1971	Норвегия
1950	Чили	1979	Филиппины

В последние десятилетия темпы роста нефтедобычи замедлились. Причин тому несколько. Во-первых, по всему миру стало заметно уменьшение прироста запасов нефти по сравнению с количеством добываемой нефти. Во-вторых, повышение цен на нефть заставило страны-импортеры проводить политику энергосбережения. В-третьих, экологические и экономические соображения заставили увеличить использование природного газа. В 2000 году мировая добыча газа составила 2,3 трлн. м³, в 2003 году – 3,0 трлн. м³ (табл. П.2).

Ежегодно в мире добывается около 13 млрд. т условного топлива. Это эквивалентно годовому потреблению энергии населением Земли: $3,5 \times 10^{17}$ кДж. В мировом потреблении первичных энергоресурсов ведущее место принадлежит нефти: на её долю приходится 35%; на уголь – 24%; на газ – 21%. На мировой рынок жидких углеводородов поступает около 2,2

млрд. т сырой нефти. 90% добываемых углеводородов сжигаются в виде моторного и котельного топлива.

Таблица П.2

Годовая добыча и извлекаемые запасы энергоносителей
в 2003 г.

Энергоноситель	Извлекаемые запасы	Годовая добыча	Продолжительность эксплуатации, годы
Нефть	200 млрд. т	3,6 млрд. т	60
Газ	160 трлн. м ³	3,0 трлн. м ³	60
Уголь	1040 млрд. т	4,4 млрд. т	230
Уран	3 млн. т	60 тыс. т	50

Сто лет назад человечество переживало эйфорию от крупных научных открытий: первая электростанция; первый «самодвижущийся экипаж», получивший название автомобиль, первый трактор и первый самолет. В прошлом веке человечество в 10 раз увеличило энергопотребление. За это время население Земли увеличилось с 2 до 6 млрд. По прогнозам, к 2050 году население планеты может достичь 10 млрд. человек.

За 150 лет промышленной нефтедобычи к 2001 году из земных недр извлечено примерно 124 млрд. тонн нефти. В мире в целом идет сокращение запасов нефти. Если за период с 1980 по 1990 годы её мировые запасы выросли на 60%, то за период 1990 по 2000 годы – всего на 4 процента. Запасы нефти принято рассчитывать исходя из объемов рентабельной добычи, а это более чем вдвое меньше геологических запасов. По прогнозам глобальный спрос на нефть в течение 20 лет увеличится с 78 до 120 млн. баррелей в день. Но неизвестно: будет ли этот огромный спрос удовлетворен. Очевидно, что роль нефтедобывающих стран, в том числе России и Казахстана, в обеспечении мировой экономики энергетическими ресурсами будет возрастать.

Однако, полезные ископаемые исчерпаемы, поэтому прежде нужно определить в каком рациональном объеме добычи нефти и газа нуждаются экономики этих стран. *(Тетельмин В.В. Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005).*

Энергетика будущего

/.../ Долгосрочная стратегия перехода к новым энергетическим технологиям будет во многом определяться выбором, который сделает человечество в ближайшие 10–30 лет.

Наука может быть впервые сумела предсказать грядущие опасности, которые подстерегают землян: дефицит энергии, загрязнение среды обитания, ядерная катастрофа. Человечество должно включить свой коллективный разум, чтобы преодолеть третий в его истории кризис пределов роста и перейти к новой цивилизации, не имеющей пока названия. Может быть, это будет «ноосфера», а может «общество устойчивого развития».

Научно-техническая революция загоняет человечество в тупик: сводятся леса, истощаются почвы, исчезает озоновый слой, сокращается биологическое разнообразие. Темпы расходования ресурсов опережают темпы их возобновления. Планетарные ресурсы через производство и потребление становятся планетарными стоками. Основная угроза земной цивилизации исходит из того, что человечество более 80% энергии производит, сжигая ископаемое топливо. От этого в атмосфере накапливается 3 млрд. т углерода в год, а к 2020 году выбросы возрастут вдвое. Необходима реконструкция мировой энергетики. Можно, например, улавливать углекислый газ, получаемый от сжигания органического топлива, и консервировать его в подземных хранилищах.

На Конференции ООН по окружающей среде и развитию, которая состоялась в Рио-де-Жанейро в 1992 году, была сформулирована Повестка дня на XXI век. В этом документе кроме социально-экономических проблем приоритет отдан охране мировой флоры и фауны, восстановлению лесов и плодородия почв, ресурсосбережению, изменению структуры потребления. Один из девизов Конференции: «Бедная страна не может сохранить свою окружающую среду».

Вывести цивилизацию из очередного тяжелого кризиса можно только за счет уменьшения нагрузки на планету. Этого можно достигнуть, например, за счет привлечения материальных и энергетических ресурсов Космоса. В поясе астероидов за

орбитой Марса расположены тысячи малых планет, часть из которых состоит из железа, кобальта и никеля. Коммерческая цена астероида размером 1 км составляет триллионы долларов. Если такой астероид доставить к Земле, то люди получают такое количество металла, которого хватит на сотни лет. Мировой ракетно-ядерный потенциал позволяет доставить в сферу притяжения Земли железный астероид. Далее прямо на орбите астероидное железо может быть переработано в орбитальные платформы, которые будут поставлять на Землю экологически чистую солнечную энергию.

Добыча органического топлива опережает прирост запасов, отчего природные кладовые пустеют. Уже 20 лет как в Норвегии принят закон «О нефтяной деятельности», в котором заложены принципы развития новых отраслей на основе нефти. По этой причине Норвегия, как и Англия, не стремятся быстро разрабатывать обширные ресурсы Северного моря.

Сегодня мир живет расточительно. 98% извлекаемого из недр ископаемого вещества идет в отвалы. Сегодня в России и Казахстане на 1 кг продукции расходуется 30...40 кг природного вещества, а в западных странах – только 4 кг. Эти страны сжигают 1 кг условного топлива, чтобы заработать 1 долл. в составе ВВП. США вырабатывают 5 долл. на 1 кг сжигаемого топлива. Япония вырабатывает 9 долл. на 1 кг топлива. При этом прибыль в нефтяном бизнесе индивидуализируется, а убытки от выбросов и сбросов несет все общество. Эти статистические данные заставляют Россию и Казахстан направить свои усилия на ликвидацию сырьевой зависимости, на «облагораживание структуры ВВП».

Вся техническая мощь современной цивилизации базируется на использовании энергии, которая основана на изъятии кислорода воздуха. Все технологии получения энергии путем окисления разрушают атмосферу Земли, так как необратимо связывают атмосферный кислород в воду. Сжигание 1 кг бензина поглощает из воздуха 3,5 кг кислорода, реакции окисления продуктов нефтедобычи в течение года поглощают из атмосферы около 12 млрд. т кислорода. Сгорание 1 кг природного газа поглощает 4 кг кислорода, добытый за год природный газ, сгорая,

поглощает из атмосферы более 11 млрд. т кислорода. В воздухе современных мегаполисов содержится всего 17% кислорода вместо естественных 21%. Человек не может поднять атмосферное давление на планете хотя бы на 1 мм ртутного столба, но легко его опускает, сжигая кислород.

Процессы горения оказывают на климатическую систему Земли двойное воздействие: во-первых, уменьшают содержание кислорода в атмосфере, истощая озоновую защиту Земли и уменьшая атмосферное давление, во-вторых, выбрасывают огромное количество разогретых водяных паров и углекислого газа. Только возобновляемые источники энергии и топливо, не связывающее при горении атмосферный кислород в воду, станут основой энергетики в ближайшем будущем. Технологиям, которые безвозвратно уничтожают кислород атмосферы, в новой эколого-энергетической цивилизации места не будет. *(Тетельмин В.В. Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005)*

Специальность: 5В072100 «Химическая технология органических веществ»

Переработка нефти

Замечательным изобретением технологов-нефтяников является перегонка, основанная на свойстве нефти, определяемом графиком разгонки. Процесс перегонки происходит в ректификационной колонне, в которую подается нагретая примерно до 390 °С нефть, и там распадается на углеводородные газы, бензин, лигроин, керосин, газойль и кубовый остаток.

Смесь горячей жидкости и пара, поднимаясь по колонне и остывая, постепенно конденсируется. Вначале отделяются и опускаются на дно специальных тарелок тяжелые тугоплавкие фракции нефти, выше последовательно конденсируются и оседают на дно тарелок пары более легких фракций. Особенность процесса ректификации заключается в том, что горячие пары, поднимаясь, поочередно проходят через слои горячего конденсата. Количество тарелок в колонне должно быть таким, чтобы

общий расход сливающихся с них готовых продуктов перегонки был равен расходу сырой нефти, подаваемой внутрь колонны.

Полученные при перегонке продукты отправляются на другие переделы. Прямогонный бензин отправляется на установки для получения автомобильного бензина с заданным октановым числом во избежание его детонации. Запрет на применение тетраэтилсвинца заставляет вводить в бензин высокооктановые компоненты, в частности, продукты изомеризации пентана и гексана. Нормальный пентан характеризуется октановым числом 62, а изопентан – числом 92.

Нафта (лигроин) подается на установку риформинга, где в присутствии катализатора при температуре около 500°C и давлении до 35 атмосфер получают дистилляты, используемые в качестве высокооктановых компонентов бензинов или для выделения из них индивидуальных ароматических углеводородов.

Керосин и газойли поступают на установку гидроочистки. Назначение этой операции – удалить вредные примеси, присутствие которых в нефтепродуктах ограничивается. Поток горячего нефтепродукта смешивают с водородом и пропускают через слой катализатора. В результате из нефтепродукта удаляются сера, азот и металлы.

Распространены три типа керосинов: осветительный, тракторный и керосин для реактивных двигателей, или реактивное топливо. В реактивном топливе более строго регламентируются фракционный состав, вязкость и температура кристаллизации, чтобы во время полета самолета не нарушилось поступление топлива к двигателям. Типичные параметры авиационного керосина следующие: плотность не менее 0,775 г/см³, температура начала кристаллизации не выше –60 °C, вязкость при температуре –40 °C не более 8 мПа·с, содержание серы не более 0,25 %, теплота сгорания не менее 10250 ккал/кг.

Газойль направляется на смешение для получения дизельного топлива. Одной из важнейших характеристик дизельного топлива является его воспламеняемость, характеризующаяся цетановым числом. Цетановое число дизельного топлива соответствует доле углеводорода цетана (C₁₆ H₃₄) в его модельной смеси с альфа-метилнафталином. Цетановое число топлива за-

висит от его группового состава – соотношения парафинов, нафтенов и ароматики. В случае бензинового двигателя ароматические соединения полезны, так как препятствуют самовоспламенению, а парафины этому способствуют, поэтому вредны. Для дизельных двигателей, наоборот, парафины, способные самовоспламеняться при низких температурах, являются полезными компонентами топлива. Все прямогонные легкие газойли с цетановым числом 50–55 могут служить компонентами дизельного топлива.

На ранних стадиях развития нефтепереработки потребности в бензине росли быстрее, чем потребности в тяжёлом (например, дизельном) топливе. Опережающее производство бензина привело к затовариванию рынка тяжёлым топливом. Чтобы справиться с этой проблемой, инженеры предложили несколько крекинг-процессов, из которых наиболее широко распространён каталитический крекинг.

В крекинг-установке фракции тяжелого газойля нагревают примерно до 480 °С при повышенном давлении в контакте с катализатором. Во время работы установки происходят несколько процессов, основным из которых является превращение тяжёлых фракций в бензин. Продуктами крекинга является полный набор углеводородов от метана до остатка, включая кокс. (Тетельмин В.В. *Нефть в семи проекциях*. – М.: САЙНС-ПРЕСС, 2004).

Продукты переработки нефти

В результате переработки нефти получают следующие основные продукты: различные топлива; масла; парафины и церезины; битумы; осветительные керосины; растворители; кокс; сажу; консистентные смазки.

К числу получаемых из нефти топлив относятся автомобильные и авиационные бензины, реактивные, дизельные, газотурбинные и котельные топлива.

Важнейшей характеристикой бензинов является их детонационная стойкость. Чем она больше, тем выше может быть степень сжатия двигателя, больше его мощность и ниже расход

топлива. Детонационная стойкость выражается в октановых числах, определяемых на специальных установках.

Октановое число равно количеству изооктана в смеси с н-гептаном, эквивалентной по детонационной стойкости испытуемому бензину. До недавнего времени для повышения детонационной стойкости бензинов и повышения октанового числа в них вводили тетраэтилсвинец в количестве до 3,3 г на 1 кг бензина. Ввиду токсичности тетраэтилсвинца от его использования постепенно отказываются. Цифра в марке автомобильного бензина (А-76, АИ-95) указывает на его октановое число.

Авиационные бензины применяются в поршневых авиационных двигателях. В связи с переходом авиации от поршневых к реактивным двигателям доля авиационных бензинов составляет около 2% от общего производства бензинов.

Дизельные топлива используются в двигателях с воспламенением от сжатия, а также в некоторых типах газотурбинных двигателей. Промышленность вырабатывает летнее, зимнее и арктическое (для эксплуатации при температуре воздуха до минус 50°C) дизельное топливо.

Основными характеристиками дизельных топлив являются температура вспышки, температура застывания и содержание серы. Температура, при которой пары топлива в смеси с воздухом вспыхивают при поднесении огня, называется температурой вспышки. Для зимнего топлива она должна быть не ниже 35 °C. По содержанию серы различают дизельные топлива, в которых её содержится не более 0,2 % по массе и в которых её содержание в пределах 0,2...0,5 %.

Одной из важнейших характеристик дизельного топлива является его воспламеняемость, характеризуемая цетановым числом. Цетановое число дизельного топлива соответствует доле углеводорода цетана ($C_{16}H_{34}$) в его модельной смеси с альфа-метилнафталином. Цетановое число топлива зависит от его группового состава – соотношения парафинов, нафтенов и ароматики. В случае бензинового двигателя ароматические соединения полезны, так как препятствуют самовоспламенению, а парафины этому способствуют, поэтому вредны. Для дизельных двигателей, наоборот, парафины, способные самовоспламенять-

ся при низких температурах, являются полезными компонентами топлива. Все прямогонные легкие газойли с цетановым числом 50...55 могут служить компонентами дизельного топлива.

Реактивные топлива используются в газотурбинных двигателях самолетов и вертолетов. Из массовых и дешевых видов нефтяных топлив максимальной теплотой сгорания обладают керосины, на базе которых получают реактивное топливо.

В реактивном топливе строго регламентируется фракционный состав, вязкость и температура кристаллизации, чтобы во время полета самолета не нарушилось поступление топлива к двигателям. Типичные параметры реактивного топлива (авиационного керосина) следующие: плотность при 20°C не менее 0,775 г/см³, температура начала кристаллизации не выше -60°C, вязкость при температуре минус 40 °C не более 8 мПа с, содержание серы не более 0,25 %, теплота сгорания не менее 10250 ккал/кг.

Ассортимент выпускаемых нефтяных масел очень многообразен. Моторные масла применяются для смазки двигателей; индустриальные – для смазки промышленного оборудования; турбинные – для смазки и охлаждения подшипников турбоагрегатов и генераторов электрического тока; трансмиссионные – для смазки зубчатых передач; электроизоляционные – для использования в качестве диэлектрика и охлаждающей жидкости в электроустановках.

Парафины применяют в медицинской и пищевой промышленности, а также в качестве сырья для производства синтетических кислот и спиртов. Церезины применяют при производстве смазок, вазелинов, кремов и в качестве электроизоляционного материала. Битумы применяют при изготовлении гидроизоляционных и кровельных материалов, а также в дорожном строительстве. Вырабатываемые из нефти растворители применяются в резинотехнической и лакокрасочной промышленности, а также в процессах экстракции. Нефтяной кокс применяют для изготовления электродов в электрометаллургии, сажу – для изготовления резины. (Тетельмин В.В. *Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005*).

Очистка нефтепродуктов

Фракции (дистилляты), получаемые в ходе первичной и вторичной переработки нефти, содержат в своем составе различные примеси. В светлых нефтепродуктах нежелательными примесями являются сернистые соединения, нафтеновые кислоты, непредельные соединения, смолы и твердые парафины.

Присутствие в моторных топливах серы и нафтеновых кислот вызывает коррозию деталей двигателей. Непредельные соединения в топливах образуют осадки, загрязняющие систему топливопроводов. Повышенное содержание смол в топливе приводит к нагарообразованию. Присутствие твердых углеводородов в нефтепродуктах повышает температуру их застывания и ухудшает подачу топлива в цилиндры. Присутствие ароматики в осветительных керосинах образует коптящее пламя.

Для удаления вредных примесей из светлых нефтепродуктов применяются следующие процессы.

Щелочная очистка заключается в обработке топлив водными растворами каустической или кальцинированной соды. При этом из бензинов удаляются сероводород, из керосинов и дизельного топлива – нафтеновые кислоты.

Кисотно-щелочная обработка дистиллятов удаляет из них непредельные и ароматические углеводороды, а также смолы. Заключается она в обработке продукта сначала серной кислотой, затем – водным раствором щелочи.

Депарафинизация используется для понижения температуры застывания дизельных топлив и заключается в их обработке раствором карбамида.

Гидроочистка применяется для удаления сернистых соединений из топлив. Для этого в присутствии катализатора используют водород, который вытесняет из дистиллятов серу в виде сероводорода.

Ингибирование применяют для подавления реакций окисления и полимеризации непредельных углеводородов в бензинах термического крекинга путем введения специальных добавок.

Смазочные масла очищают селективными растворителями, которые извлекают из нефтепродукта определенные компоненты. Для очистки применяют следующие растворители: ацетон, фурфурол, фенол, пропан, бензол, толуол. С их помощью из масел удаляют смолы, асфальтены, ароматику и парафины. Очистка производится в экстракционных колоннах. В результате селективной очистки образуется рафинат (полезные компоненты масел) и экстракт (примеси).

Депарафинизации подвергаются рафинаты селективной очистки посредством разбавления растворителем и последующей фильтрации.

Гидроочистка масел применяется для их стабилизации, снижения коксуемости и содержания серы. (*Тетельмин В.В. Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005*).

Химическая переработка углеводородного сырья

Нефтехимической промышленностью называют производство химических продуктов на основе нефти и газа. Углеводороды являются базой и сырьем органической химии. Нефть и газ следует использовать больше как сырье для получения множества необходимых высокотехнологичных продуктов, а не как топливо.

Основу нефтехимических производств составляют установки по производству углеводородных газов – ацетилен, этилен, пропилен, бутан, а также комплексы по производству ароматических углеводородов – бензола, ксилола и т. д. В состав нефтехимических производств входят также производства кислородсодержащих веществ – спиртов, эфиров и т. д. Важное место в структуре продуктов нефтехимии занимают высокомолекулярные соединения: полиэтилен, полипропилен.

Большинство нефтяных компаний постепенно меняют направление экспортных нефтяных потоков и делают ставку на экспорт продуктов нефтепереработки и нефтехимии. Нефтехимическое производство базируется на многоступенчатой переработке нефти и попутных нефтяных газов. Последние отличаются от природного газа метана высоким содержанием более

тяжелых углеводородов. На газоперерабатывающих заводах из попутного нефтяного газа получают продукт под названием «широкая фракция легких углеводородов». К сожалению, при добыче нефти большая часть попутного нефтяного газа – этого ценного сырья сжигается в факелах.

В качестве основных сырьевых компонентов для производства нефтехимической продукции используются прямогонный бензин или нефтя и широкая фракция легких углеводородов. Из последней может быть получен практически весь спектр нефтехимической продукции: каучуки для шинной и резинотехнической промышленности, пластмассы, компоненты для высокооктанового бензина. Базовыми продуктами нефтехимии являются этилен, пропилен, бензол, мономеры для выработки синтетических каучуков, а также сырье для технического углерода.

Таблица П.3

Мировое производство основных продуктов
нефтехимии в 2000 году (млн. т /год)

Продукция	Объем выпуска
Этилен	89,6
Пропилен	40,9
Бензол	24,4
Ксилолы	20,1
Бутадиен	8,4
Метанол	26,4
Стирол	18,0
Уксусная кислота	5,5
Капролактамы	3,8
Полистирол	11,8
Полипропилен	22,4

Полный цикл нефтехимического производства от сырья до готовой продукции включает не менее семи стадий технологических переделов. При этом с увеличением уровня передела возрастает рентабельность выпуска продукции. В ряде случаев стоимость продукции конечных этапов передела может в 100 раз превосходить стоимость сырья.

В Европе производство пластмасс на душу населения достигает 30 кг, в России – около 5 кг. Ежегодно Россия закупает до 150 тыс. тонн пластмасс для упаковочной тары и до 200 тыс. тонн полиэфирных волокон.

О том, насколько выгодно заниматься нефтехимическим производством, свидетельствуют следующие цифры. В 2001 году объем российского нефтехимического экспорта составил около 3,5 млрд. долларов, при этом на изготовление экспортной партии продукции израсходовано около 4 млн. тонн углеводов. Чтобы выручить такой же объем валюты необходимо экспортировать 24 млн. тонн нефти.

Нефтехимия, как и нефтепереработка, являются слабейшими звеньями всей нефтяной промышленности стран СНГ и России. Отсталость нефтепереработки увеличивает нефтеёмкость экономики, сужает экспортные возможности нефтегазодобывающих компаний. Несмотря на наметившееся развитие нефтехимической отрасли в этих странах, выпуск многих видов её продукции остается недостаточным. *(Тетельмин В.В. Слагаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005.).*

Производство полимеров

Полимерное состояние вещества является высшей формой усложнения молекул. Полимеры состоят из многократно повторяющихся элементов – остатков мономеров. К высокомолекулярным соединениям (полимерам) относят вещества со степенью полимеризации более 200.

Основными методами синтеза полимеров являются полимеризация и поликонденсация. В результате реакции полимеризации молекулы мономера соединяются в цепи без изменения их состава. При поликонденсации образование полимеров сопровождается выделением какого-либо низкомолекулярного вещества (воды, спирта, аммиака и др.). В таком случае состав звена полимера не соответствует составу исходного мономера. Особенно велико значение полимеризации низших олефинов – этилена и пропилена, а также сопряженных диенов.

Многообразие вырабатываемых полимеров обуславливает различные технологии их производства. Например, синтетический каучук получают следующим образом. Из этилена C_2H_4 путем гидратации получают этиловый спирт C_2H_5OH . Испаряя его в герметически закрытых сосудах и нагревая пары до нескольких сот градусов в реакторе в присутствии катализатора, получают бутадиен ($CH_2=CH-CH=CH_2$). После очистки бутадиен подвергают в присутствии натрия каталитической полимеризации, вырабатывая каучук-сырец. Из полученного продукта получают полотна каучука, которые в рулонах доставляют на заводы по производству резинотехнических изделий.

Бутадиеновый и изопреновый каучуки превращаются в резину в процессе вулканизации (сшивка макромолекул дисульфидным мостиком) и наполнения структуры сажей, оксидом алюминия и др. Для придания полимерам новых полезных свойств проводят совместную полимеризацию двух мономеров – бутадиена и стирола $C_6H_5CH=CH_2$, бутадиена и акрилонитрила $CH_2=CH-C\equiv N$ и т. д.

Пластические массы – это конструкционные материалы, которые получают на основе полимеров, сохраняющих приданную им форму. Кроме полимеров в состав пластмасс входят наполнители, пластификаторы, стабилизаторы и красители. К группе пластмасс относятся винипласт, пенопласт, тефлон, полиэтилен и др.

В зависимости от поведения при нагревании пластмассы делятся на термопластичные (термопласты) и термореактивные (реактопласты). Термопласты при нагревании размягчаются и становятся пластичными, а при охлаждении снова затвердевают. К термопластам относятся полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, полистирол, фторопласты и др. Реактопласты размягчаются только в начале термообработки, при дальнейшем нагревании они теряют пластичность и переходят в неплавкое нерастворимое состояние. К реактопластам относятся фенопласты, аминопласты и др.

Сегодня представить нашу жизнь без пластмасс невозможно. В строительстве их используют при отделочных работах. В машиностроении из пластмасс изготавливают шестерни, шкивы,

подшипники, трубы. В авиастроении с использованием реактопластов изготавливают топливные баки, крылья, фюзеляжи, элементы двигателей. В автомобилестроении из пластмасс изготавливают трансмиссии, шасси, кузова, детали двигателей, отделку салона. В медицине используются пластмассовые протезы, сердечные клапаны, хрусталики глаза.

Выпуск «пластика номер один» – полиэтилена был начат во многих странах в 50-х годах прошлого века. Этилен трудно поддается полимеризации. Эту реакцию можно осуществить в кислородосодержащей среде при высоком давлении, достигающем 150 МПа. Так получается полиэтилен высокого давления со степенью полимеризации 600–1200, который используется как изолятор, для изготовления пленок, труб и др. Он химически инертен, однако термически и фотохимически не очень устойчив. Существуют методы синтеза полиэтилена низкого давления с плотностью 0,96 г/см³ со степенью полимеризации до 30000.

Лучшими качествами обладают изделия из полипропилена низкого давления, температура размягчения которых составляет 160° С. Полипропилен, полученный на катализаторах, состоящих из смеси триэтилалюминия и четыреххлористого титана, имеет компактную структуру макромолекулы, в которой все СН₃-группировки ориентированы одинаково. Авторы этого катализатора К. Циглер и Д. Натта были удостоены Нобелевской премии. Структура такого пропилена настолько однородна, что из него готовят синтетические волокна высокой прочности.

Из синтетических волокон наиболее широкое распространение получили капрон (полиамидное волокно), лавсан (полиэфирное волокно), нитрон (полиакрилонитрильное волокно), поливинилхлоридное и полипропиленовое волокна. Исходным материалом для выработки капрона является капролактam, который получают в результате сложной химической переработки фенола или бензола. Подвергая капролактam полимеризации при температуре 250° С в присутствии азота, получают капроновую смолу для выработки капронового волокна.

Лавсан вырабатывают из параксилола, который получают путем каталитической переработки бензиновых фракций на

установках каталитического риформинга. (Тетельмин В.В. Сла-гаемые нефтегазового дела. Алматы, 2005.).

Специальность: 5В070600 – Геология и разведка полезных ископаемых

Внутреннее строение земли

Изучение внутреннего строения Земли производится различными методами. Геологические методы, основанные на изучении естественных обнажений горных пород, разрезов шахт и рудников, кернов глубоких буровых скважин, дают возможность судить о строении приповерхностной части земной коры. Глубина известных пробуренных скважин достигает 7,5–9,5 км, и только одна в мире опытная скважина, заложенная на Кольском полуострове, уже достигла глубины более 12 км при проектной глубине до 15 км. В вулканических областях по продуктам извержения вулканов можно судить о составе вещества на глубинах 50–100 км.

В целом же глубинное внутреннее строение Земли изучается главным образом геофизическими методами: сейсмическим, гравиметрическим, магнитометрическим и др. Одним из важнейших методов является *сейсмический* (греч. <сейсмос> – трясение) *метод*, основанный на изучении естественных землетрясений и <искусственных землетрясений>, вызываемых взрывами или ударными вибрационными воздействиями на земную кору.

Очаги землетрясений располагаются на различных глубинах от приповерхностных (около 10 км) до самых глубоких (до 700 км), прослеженных в разломных зонах по окраинам Тихого океана. Возникающие в очаге *сейсмические волны* как бы просвечивают Землю и дают представление о той среде, через которую они проходят. В очаге (или фокусе) возникают два главных типа волн:

1) самые быстрые *продольные Р-волны* (т.е. первичные – primary);

2) более медленные *поперечные S-волны* (т.е. вторичные – secondary).

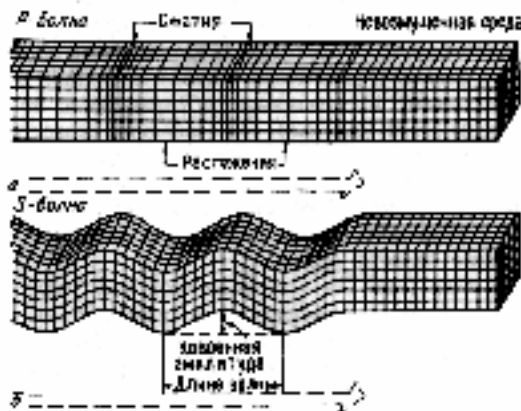


Рис.1. Два типа объемных сейсмических волн (по Б. Болту):
а – сжатие-растяжение, б – удвоенная амплитуда

При распространении Р-волн горные породы испытывают сжатие и растяжение (смещение частиц среды вдоль направления волны). Р-волны проходят в твердых и жидких телах земных недр. Поперечные S-волны распространяются только в твердых телах, и с их распространением связаны колебания горных пород под прямым углом к направлению распространения волны (рисунок П.1). При прохождении поперечных волн упругие породы подвергаются деформации сдвига и кручения. Кроме того, выделяются *поверхностные L-волны* (т. е. длинные – long), которые отличаются сложными синусоидальными колебаниями вдоль или около земной поверхности. Регистрация прихода сейсмических волн производится на специальных сейсмических станциях, оборудованных записывающими приборами – *сейсмографами*, расположенными на разных расстояниях от очага. Такое расположение сеймостанций позволяет судить о скорости распространения колебаний на разных глубинах, поскольку к более отдаленным станциям приходят волны, прошедшие через более глубокие слои Земли. Запись сейсмографом прихода волн называется *сейсмограммой*.

Реальные скорости сейсмических волн зависят от упругих свойств и плотности горных пород, через которые они проходят. Изменения скорости сейсмических волн отчетливо показывают на неоднородность и расслоенность Земли. О различных слоях и состоянии веществ, их слагающих, указывают преломленные и отраженные волны от их

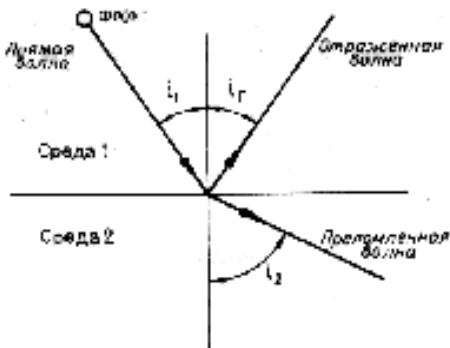


Рис..2. Отраженные и преломленные сейсмические волны в различных средах

граничных поверхностей (рисунок П.2). (Короновский Н.В., Якушева А.Ф. Основы геологии: Учеб. – М.: Высш.шк., 1991).

Горные породы

Горные породы представляют естественные минеральные агрегаты, образующиеся в земной коре или на ее поверхности в ходе различных геологических процессов. Основную массу горных пород слагают породообразующие минералы, состав и строение которых отражают условия образования пород. Кроме этих минералов в породах могут присутствовать и другие, более редкие (акцессорные) минералы, состав и количество которых в породах непостоянны.

Если горная порода представляет агрегат одного минерала, она называется *мономинеральной*. К таким породам относятся, например, мраморы, кварциты. Первые представляют агрегат кристаллических зерен кальцита, вторые – кварца. Если в породу входит несколько минералов, она называется *полиминеральной*. В качестве примера таких пород можно назвать граниты, состоящие из кварца, калиевого полевого шпата, кислого плагиоклаза, а также темноцветных – биотита, роговой обманки, реже авгита.

Строение горных пород характеризуется структурой и текстурой. *Структура* определяется состоянием минерального вещества, слагающего породу (кристаллическое, аморфное, обломочное), размером и формой кристаллических зерен или обломков, входящих в ее состав, их взаимоотношениями. Если порода целиком состоит из кристаллических зерен, выделяют полнокристаллическую структуру. При резком преобладании нераскристаллизовавшейся массы говорят о стекловатой или аморфной структуре. Если в стекловатую массу вкраплены кристаллические зерна (фенокристы или порфиновые вкрапленники), структуру называют порфировой. Если крупные кристаллические зерна вкраплены также в кристаллическую, но более мелкозернистую массу, структура называется порфировидной. Когда порода состоит из каких-либо обломков, говорят об обломочной структуре.

Кристаллическая и обломочная структуры подразделяются по величине зерен и обломков. Так, среди кристаллических структур выделяют крупнозернистые, с диаметром зерен более 5 мм, среднезернистые с зернами от 5 до 2 мм в поперечнике, мелкозернистые с диаметром зерен менее 2 мм. В тех случаях, когда порода состоит из очень мелких, не различимых невооруженным глазом кристаллических зерен, ее структура определяется как афанитовая, или скрытокристаллическая. При более или менее одинаковых размерах зерен породы говорят о равномернозернистой структуре, в противном случае – о неравномернозернистой.

Под *текстурой* понимают сложение породы, т.е. расположение в пространстве слагающих ее частиц (кристаллических зерен, обломков и др.). Выделяют плотную и пористую текстуры, однородную или массивную и ориентированную (слоистую, сланцеватую и др.).

В основу классификации горных пород положен генетический признак. По происхождению выделяют: 1) магматические, или изверженные, горные породы, связанные с застыванием в различных условиях силикатного расплава - магмы и лавы; 2) осадочные горные породы, образующиеся на поверхности в результате деятельности различных экзогенных

факторов; 3) метаморфические горные породы, возникающие при переработке магматических, осадочных, а также ранее образованных метаморфических пород в глубинных условиях при воздействии высоких температур и давления, а также различных жидких и газообразных веществ (флюидов), поднимающихся с глубины. (Короновяский Н.В., Якушева А.Ф. *Основы геологии: Учеб. – М.: Высш.шк., 1991*)

Глинистые породы

Наиболее распространенными осадочными породами являются глинистые, на долю которых приходится больше 50 % от объема всех осадочных пород. Глинистые породы в основном состоят из мельчайших (меньше 0,02 мм) кристаллических (реже аморфных) зерен глинистых минералов. Кроме того, в их состав входят столь же мелкие зерна хлоритов, окислов и гидроокислов алюминия, глауконита, опала и других минералов, являющихся продуктами химического разрушения различных пород и отчасти глинистых минералов. Третья составляющая глинистых пород – разнообразные обломки размерами меньше 0,01 мм (0,005 мм). По степени литифицированности среди глинистых пород выделяют *глины*, – легко размокающие породы и *аргиллиты* – сильно уплотненные, потерявшие способность размокать глины.

В сухом состоянии глины образуют крепкие агрегаты с пелитоморфной (мучнистой) структурой. Излом их землистый или раковистый, текстура мелкопористая, растираются в порошок. Они впитывают влагу и становятся при этом пластичными и водоупорными. Окраска разнообразна и зависит как от цвета глинистых минералов, так и в значительной степени от примесей. В зависимости от свойств глинистых минералов некоторые глины при намокании разбухают, другие этим свойством не обладают. При специальных исследованиях выделяются разновидности глин, состоящие из тех или иных глинистых минералов. Применяются глины как огнеупорный материал, как поглотитель, для изготовления кирпича, керамики. Аргиллиты – обладают массивной или тонкоплитчатой текстурой. Обычно окрашены в бо-

лее темные, чем глины, цвета. (Короновяский Н.В., Якушева А.Ф. *Основы геологии: Учеб.* – М.: Высш.шк., 1991)

Обломочные породы

Обломочные породы являются наиболее распространенными осадочными горными породами. По величине обломков обломочные породы делятся на: грубообломочные породы (псефитовые), состоящие из обломков более 2 мм в поперечнике; среднеобломочные или песчаные породы (псаммитовые), состоящие из обломков от 2 до 0,05 мм в поперечнике, и мелкообломочные, или пылеватые породы (алевритовые), состоящие из обломков от 0,05 до 0,005 мм в поперечнике. В пределах каждого гранулометрического типа породы подразделяются по окатанности обломков, а также в зависимости от того, представляют ли эти обломки рыхлые скопления или скреплены (сцементированы) каким-либо цементом.

Обломочные породы характеризуются также и составом обломков. Однородные по составу породы часто состоят из обломков кварца как одного из наиболее устойчивых минералов. К породам смешанного состава относят, например, аркозовые породы, содержащие обломки продуктов разрушения гранитов: калиевых полевых шпатов, кислых плагиоклазов, меньше кварца и слюд. Если преобладают обломки средних, основных и ультраосновных магматических пород и слагающих их минералов, а также метаморфических сланцев и аргиллитов, обломочные породы называются граувакковыми.

Грубообломочные породы. В зависимости от формы и размеров обломков среди пород этого гранулометрического типа выделяют следующие: *глыбы* и *валуны* – соответственно угловатые и скатанные обломки размером свыше 200 мм в поперечнике; *щебень* и *галка* – при размерах обломков от 200 до 10 мм; *дресва* и *гравий* – при размерах обломков от 10 до 2 мм.

Грубообломочные породы, представляющие собой сцементированные неокатанные обломки, называются *брекчиями* и *дресвяниками*, сцементированные окатанные обломки – *конгломератами* и *гравелитами*.

При макроскопическом определении грубообломочных пород следует описывать состав, размеры и форму обломков. Определяя размеры, надо указывать пределы их колебаний и преобладающий размер. Следует, возможно, более точно описывать форму обломков, ибо она может подсказать, какие факторы способствовали ее возникновению. Для сцементированных пород необходимо давать описание цемента – его состава, прочности, плотности и др. Цементом служат различные химические соединения и механические частицы, выпадающие из вод, циркулирующих между обломками. Часто цемент бывает глинистым, сравнительно легко размокающим, карбонатным, легко определяемым по реакции с соляной кислотой, кремнистым, характеризующимся большой твердостью и иногда характерным блеском, железистым, выделяющимся желто-красно-бурыми окрасками и большой плотностью и др.

К *среднеобломочным породам* относятся распространенные в земной коре *пески* и *песчаники*. Первые представляют собой скопление несцементированных обломков песчаной размерности, вторые – такие же, но сцементированные обломки. В зависимости от величины обломков пески и песчаники разделяются на грубо-, крупно-, средне- и мелкозернистые. По составу обломков они, как и грубообломочные, бывают однородными и смешанными. Преобладающий состав обломков отражается в названии породы, например, кварцевый песок или песчаник, глауконитовый, кварцево-слюдистый, аркозовый и др. Описание песков и песчаников производится по той же схеме, что и грубообломочных пород.

Мелкообломочные породы. Рыхлые скопления мелких частиц размерами от 0,05 до 0,005 мм называются *алевритами*. Одним из широко распространенных представителей алевритов является *лёсс* – светлая палево-желтая порода, состоящая преимущественно из обломков кварца и меньше – полевых шпатов с примесью глинистых частиц и извести, что легко обнаруживается по реакции с соляной кислотой. Лёсс легко растирается в мучнистый порошок, обладает большой пористостью (до 50%) и относительно слабой водопроницаемостью.

При цементации алевритов морского, озерного и другого происхождения, сложенных частицами той же или близкой размерности, возникают *алевролиты* – широко распространенные породы разнообразной окраски, обычно с плитчатым строением, легко обнаруживаемым при раскалывании породы.

Все обломочные породы широко используются в различных отраслях строительства, чистые кварцевые пески – при изготовлении стекла. (*Короновяский Н.В., Якушева А.Ф. Основы геологии: Учеб. – М.: Высш.шк., 1991*)

Осадочные горные породы

На поверхности Земли в результате действия различных экзогенных факторов образуются осадки, которые в дальнейшем уплотняются, претерпевают различные физико-химические изменения – диагенез, и превращаются в осадочные горные породы. Осадочные породы тонким чехлом покрывают около 75 % поверхности континентов. Многие из них являются полезными ископаемыми, другие – содержат таковые.

Среди осадочных пород выделяют три группы:

- *обломочные породы*, возникающие в результате механического разрушения каких-либо пород и накопления образовавшихся обломков;
- *глинистые породы*, являющиеся продуктом преимущественно химического разрушения пород и накопления возникших при этом глинистых минералов;
- *химические (хемогенные) и органогенные породы*, образовавшиеся в результате химических и биологических процессов.

При описании осадочных горных пород так же, как и магматических, следует обращать внимание на их минеральный состав и строение. Первый является определяющим признаком для химических и органогенных пород, а также глинистых при микроскопическом их изучении. В обломочных породах могут присутствовать обломки любых минералов и горных пород.



Рис.3. Параллельная горизонтальная слоистость в известняках среднего карбона (Подмосковье)

Важнейшим признаком, характеризующим строение осадочных пород, является их слоистая текстура. Образование слоистости связано с условиями накопления осадков. Любые перемены этих условий вызывают либо изменение состава отлагающегося материала, либо остановку в его поступлении. В разрезе это приводит к появлению слоев, разделенных поверхностями напластования и часто различающихся составом и строением. Слои представляют собой более или менее плоские тела, горизонтальные размеры которых во много раз превышают их толщину (мощность). Мощность слоев может, достигать десятков метров или не превышать долей сантиметра. Изучение слоистости дает большой материал для познания палеогеографических условий, в которых формировалась изучаемая осадочная толща. Например, в морях на удалении от берега, в условиях относительно спокойного режима движения воды образуется параллельная, первично горизонтальная слоистость (рисунок П.3), в прибрежно-морских условиях – диагональная, в потоках морских и речных – косая (рисунок П.4) и т. д.

Важным текстурным признаком осадочных пород является также пористость, характеризующая степень их проницаемости для воды, нефти, газов, а также устойчивость под нагрузками. Невооруженным глазом видны лишь относительно крупные поры; более мелкие легко обнаружить, проверив интенсивность поглощения породой воды. Например, породы, обладающие тонкой, не видимой глазом пористостью прилипают к языку.

Структура осадочных пород отражает их происхождение – обломочные породы состоят из обломков более древних пород и минералов, т.е. имеют обломочную структуру; глинистые сложены мельчайшими не видимыми вооруженным глазом зернами преимущественно

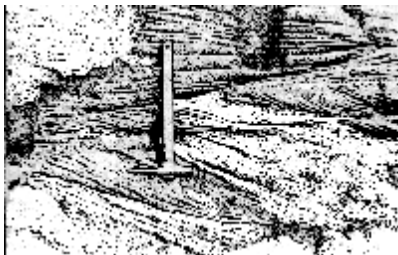


Рис.4. Косая слоистость в аллювиальных песках (Камчатка)

глинистых минералов – пелитовая структура; хемобиогенные обладают либо кристаллической структурой (от ясно видимой до скрытокристаллической), либо аморфной, либо органогенной, выделяемой в тех случаях, когда порода представляет собой скопление скелетных частей организмов или их обломков. (Короновяский Н.В., Якушева А.Ф. Основы геологии: Учеб.– М.: Высш.шк., 1991)

Приложение 2

Краткий словарь нефтегазовых терминов

Алкилирование – процесс, обратный крекингу, суть которого состоит в синтезе, превращении небольших молекул углеводородов в крупные молекулы. За счёт увеличения плотности готовых продуктов их объём уменьшается по сравнению с объёмом исходных веществ.

Асфальты – твердые легкоплавкие продукты преобразования нефти плотностью 1,0–1,1 г/см³, содержащие 60–75 % смоло-асфальтеновых веществ и 25–40 % масел.

Бензин – фракция нефти плотностью 0,70–0,78 г/см³. Смесь легких углеводородов с температурой кипения 30–160 °С, получаемая перегонкой или крекингом.

Биомаркеры – реликтовые вещества, являющиеся носителями признака органического происхождения нефти. Осадочные породы и нефть содержат остатки, позволяющие идентифицировать исходное вещество и проводить корреляцию «органическое вещество – нефть». В частности, обнаруженные остатки «окаменелостей бактерий» в кремнистых сланцах позволяют сделать вывод о том, что временная граница «жизнь – преджизнь» на планете Земля лежит в пределах 3,1–3,7 млрд. лет.

Биржа – организатор рынка, обеспечивающий заключение сделок на основе публичных торгов.

Битумы – твердые или жидкие чёрного цвета водонерастворимые смеси углеводородов и их кислородных, сернистых и азотистых производных. Содержат масла, смолы и асфальтены.

Вязкость нефти – свойство нефти оказывать сопротивление относительному перемещению частиц при действии внешних сил. Одна из главных физических характеристик нефти. В зависимости от состава нефти может меняться в широких пределах от 0,1 до 100 мПа·с. Чем тяжелее нефть, тем она более вязкая и менее подвижная. С повышением температуры нефти вязкость уменьшается.

Газойль – фракция нефти с пределами выкипания 230–400 °С, сырьё для каталитического крекинга и получения дизельного топлива.

Газоконденсат – смесь углеводородов с температурами кипения 150–200 °С, конденсирующихся при добыче природных газов на газоконденсатных месторождениях. Используется для получения моторного топлива.

Гидравлический разрыв пласта – способ создания трещин в прилегающих к нефтяной скважине породах за счет увеличения давления жидкости на забое скважины. Применяется для увеличения продуктивности нефтяных скважин.

Гудрон – чёрная смолистая масса, остаток после отгонки из нефти топливных и масляных фракций. Используется как сырьё для крекинга и как дорожно-строительный материал.

Дизельное топливо – жидкое нефтяное топливо. В зависимости от назначения представляет собой смесь в различных пропорциях керосиновой и газойлевой фракций нефти, солярового масла и остаточных нефтепродуктов. По температурам застывания и помутнения различают два сорта топлива: зимнее и летнее.

Залежь – пригодное для промышленного использования скопление углеводородов в природной ловушке, все части которого гидродинамически связаны. Под действием гравитационных сил в залежах происходит разделение флюидов на газовую, нефтяную и водную части.

Керосин – фракция нефти, выкипающая в интервале температур 160–230 °С, плотностью 0,80–0,85 г/см³. Удельная теплота сгорания – 46 МДж/кг. Получают перегонкой нефти или крекингом тяжёлых нефтепродуктов.

Кокс нефтяной – твердый остаток, получаемый при коксовании нефтепродуктов. Содержит 90–98 % углерода. Материал для изготовления электродов.

Крекинг – переработка нефти или её фракций посредством расщепления крупных молекул углеводородов для получения моторных топлив и сырья для химической промышленности. Различают крекинг термический и каталитический.

Мазут – густая жидкость тёмно-коричневого цвета плотностью $0,89\text{--}1,0\text{ г/см}^3$, остаток после отгона от нефти бензина, лигроина, керосина и фракций дизельного топлива. Применяют как жидкое котельное топливо (удельная теплота сгорания – 38 МДж/кг), а также как сырьё для производства моторных топлив, битума и кокса.

Мальты – продукты природного преобразования нефти за счет окислительных процессов. Высоковязкие или твердые вещества плотностью $0,96\text{--}1,03\text{ г/см}^3$, содержащие $40\text{--}65\%$ масел и до 40% асфальтенов.

Месторождение нефти – одна или несколько залежей нефти, приуроченных территориально к одной площади.

Метан – простейший насыщенный углеводород CH_4 . Бесцветный газ с температурой кипения $-164,5\text{ }^\circ\text{C}$. Основной компонент природных газов ($75\text{--}99\%$) и попутных нефтяных газов ($30\text{--}90\%$). Сырьё для получения многих ценных продуктов. Применяется как топливо.

Нафта (дигроин) – фракция нефти, выкипающая в пределах $105\text{--}160\text{ }^\circ\text{C}$. Плотность $0,78\text{--}0,79\text{ г/см}^3$. Путём риформинга перерабатывается в высокооктановый бензин.

Нафтены – насыщенные алициклические углеводороды, содержащиеся главным образом в нефти. Важнейшие – циклопентан, циклогексан и их гомологи.

Нефтегазоносный бассейн – область длительного погружения земной коры, в процессе которого формируется тело осадочных пород и образуются промышленные скопления нефти и газа.

Нефтеловушка – очистное сооружение, отстойник для удаления из воды нефти и нефтепродуктов с плотностью, меньшей плотности воды.

Нефтеобразование – совокупность протекающих в недрах процессов, в результате которых образуются жидкие углеводороды.

Нефтеотдача – показатель извлечения нефти из пласта. Количественно характеризуется коэффициентом извлечения нефти, определяемым как отношение количества извлеченной нефти к первоначально содержащейся в пласте.

Нефтепровод – сооружение для транспортировки нефти, в состав которого входят трубопровод, насосные станции и хранилища. Различают нефтепроводы промысловые и магистральные.

Нефтепродукты – смеси углеводородов, а также индивидуальные химические соединения, получаемые из нефти и нефтяных газов. Используются в качестве топлив, смазочных материалов, электроизоляционных сред, растворителей и нефтехимического сырья.

Нефтехимия – раздел химической технологии, изучающий состав, свойства, химические превращения и процессы переработки нефти и её компонентов.

Нефтехранилище – резервуар или система резервуаров для хранения нефти и продуктов её переработки. Наиболее распространены наземные стальные резервуары ёмкостью до 50 тыс. кубометров и полуподземные железобетонные ёмкостью до 30 тыс. кубометров.

Нефть – это жидкие продукты преобразования органического вещества, захоронённого в осадочных породах. Образование и разрушение нефти – это часть общего глобального цикла углерода продолжительностью многие миллионы лет.

Нефть нафталановая – лечебная нефть, применяемая в виде ванн и аппликаций. При воздействии на кожу и слизистые оболочки оказывает смягчающее, дезинфицирующее и болеутоляющее действие. Добывается в Азербайджане.

Нефтяные попутные газы – углеводородные газы, сопутствующие нефти и выделяющиеся из неё при сепарации.

Озокерит – природный воскообразный нефтяной битум от жёлтого до бурого цвета плотностью 0,85–0,97 г/см³. Применяется в парфюмерной, лакокрасочной промышленности и медицине.

Октановое число – количественная характеристика стойкости к детонации моторных топлив, применяемых в бензиновых двигателях внутреннего сгорания. Численно равно процентному содержанию изооктана в его модельной смеси с н-гептаном, эквивалентной по стойкости испытываемому топливу.

ОПЕК – Организация стран-экспортёров нефти, контролирующая около половины мирового объёма торговли нефтью.

Основана в 1960 году. Члены ОПЕК: Алжир; Венесуэла; Индонезия; Иран; Ирак; Кувейт; Ливия; Нигерия; Катар; Саудовская Аравия; Объединённые Арабские Эмираты.

Парафин – получаемая из нефти воскообразная белого цвета смесь предельных углеводородов состава $C_{17}H_{36}$ – $C_{35}H_{72}$. Температура плавления 50–70 °С.

Перегонка нефти (дистилляция) – разделение нефти на составные части (фракции), выкипающие в определённом интервале температур, путём последовательного частичного испарения и конденсации образующихся паров.

Природный газ – газовая фаза природных углеводородов от метана до бутана включительно. Главным компонентом является метан.

Пятно нефтяное – участок на поверхности воды или суши, покрытый слоем нефти, препятствующим нормальной аэрации и испарению воды. При разливе одной и той же массы нефти на воде она распространяется на большей площади, чем на суше. Антропогенный сброс нефти в Мировой океан составляет от 3 до 8 млн. тонн в год.

Ректификационная колонна – аппарат для разделения нефти на отдельные фракции.

Рента – регулярно получаемый доход с капитала или недвижимости, не требующий от получателя предпринимательской активности.

Риформинг – процесс получения бензиновых дистиллятов, которые используются в качестве высокооктанового компонента или для выделения индивидуальных ароматических углеводородов.

Рынок нефти – сфера товарного обращения нефти; система экономических отношений между производителями (продавцами) и потребителями (покупателями) нефти, основными элементами которой являются цена, конкуренция, спрос и предложение.

Скважина нефтяная – цилиндрическая выработка относительно малого поперечного сечения, пройденная в горной породе и оборудованная соответствующим образом с целью добычи нефти.

Соляровое масло – фракция нефти, выкипающая в пределах 240–400 °С, прошедшая щелочную очистку. Применяется как топливо для тракторных, стационарных и судовых дизелей.

Спот – вид сделки по продаже товара с немедленной оплатой.

Танкер-нефтевоз – судно для перевозки нефти и нефтепродуктов в судовых цистернах (танках). Грузоподъемность танкера может достигать 500 тыс. тонн.

Терминал нефтяной – часть порта, предназначенная для загрузки или выгрузки (обработки) танкеров-нефтевозов.

Трейдинг – продажа и покупка товаров и акций в расчёте на получение прибыли за счет курсовой разницы.

Углеводороды – органические соединения, молекулы которых построены только из углерода и водорода. Важнейшие компоненты нефти и природного газа.

Фонтан нефтяной – бьющая вверх из скважины струя нефти.

Фракция нефти – составляющая часть нефти, кипящая в определенном диапазоне температур и выделенная из неё при перегонке.

Франчайзинг – предоставление крупной нефтяной компанией кому-нибудь права на производство услуг (например, на продажу нефтепродуктов) под её фирменной маркой на определенный период и на ограниченной территории.

Фьючерсный контракт – биржевой договор о купле-продаже товара (например, нефти) в оговоренный срок в будущем по установленной цене.

Хедж – страхование от риска неблагоприятных изменений цен в будущем, достигаемое путём заключения фьючерсных контрактов.

Цетановое число – основной показатель воспламеняемости дизельного топлива. Его повышение способствует более легкому запуску и увеличению мощности двигателя, снижению шумности, дымности и токсичности выхлопа. Стандартное топливо характеризуется цетановыми числами в пределах 40–45.

Шельф – ровная часть подводной окраины материков, прилегающая к берегам суши и характеризующаяся общим с нею геологическим строением. Глубины края шельфа обычно

составляют 100–200 м, но бывают и больше. Общая площадь шельфа на планете около 32 млн. кв. км. В пределах шельфа ведутся лов рыбы, разработка месторождений нефти и газа. На шельф распространяются суверенные права прибрежного государства, без его прямого согласия никто не вправе вести разведку и добычу естественных богатств шельфа.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.	3
I. Особенности научного текста	5
II. Логическая схема научного текста	40
III. Сложное синтаксическое целое	58
IV. Типы научных текстов	84
Библиографический список	121
Приложение 1. Образцы научных текстов разных специальностей	123
Приложение 2. Краткий словарь нефтегазовых терминов . . .	155

Учебное издание

Татьяна Васильевна Павлова

Татьяна Павловна Адскова

РУССКИЙ ЯЗЫК: НАУЧНЫЙ СТИЛЬ. РАБОТА С ТЕКСТОМ

Учебное пособие для студентов специальностей бакалавриата
5В070800 «Нефтегазовое дело», 5В072100 «Химическая техно-
логия органических веществ», 5В0770600 «Геология и разведка
месторождений полезных ископаемых»

Нач. РО УИЦ

Редактор

Компьютерная верстка

З.А. Губайдулина

Г.М. Дюсенбаева

Л.Т. Касжанова

Подписано в печать 14.01.2016 г.

Тираж 300 экз. Формат 60х84 1/16. Бумага типографская № 1.

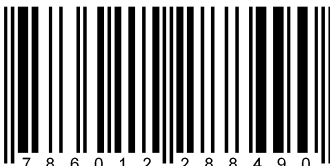
Объем 10,1 п. л. Заказ № 680. Цена договорная

Издание Казахского национального исследовательского
технического университета имени К. И. Сатпаева

Учебно- издательский центр КазННТУ

г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

ISBN 978-601-228-849-0



9