

**РУССКИЙ ЯЗЫК  
КАК ИНОСТРАННЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ  
СБОРНИК ТЕКСТОВ  
ДЛЯ РЕФЕРИРОВАНИЯ**

*Методические указания к самостоятельной работе  
для иностранных студентов 3-4 курсов  
бакалавриата направления 21.03.01*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2020**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра русского языка и литературы

РУССКИЙ ЯЗЫК  
КАК ИНОСТРАННЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ  
СБОРНИК ТЕКСТОВ  
ДЛЯ РЕФЕРИРОВАНИЯ

*Методические указания к самостоятельной работе  
для иностранных студентов 3-4 курсов  
бакалавриата направления 21.03.01*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
2020

УДК 811.161.1 (073)

**РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ: Сборник текстов для реферирования:** Методические указания к самостоятельной работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *О.Н. Бондарева, Е.В. Корнилова*. СПб, 2020. 55 с.

Представлены материалы, позволяющие организовать самостоятельную работу студентов по дисциплине «Русский язык как иностранный специальный». Содержатся теоретические материалы по реферированию и учебно-научные тексты по нефтегазовому делу для составления реферативных изложений.

Предназначены для иностранных студентов 3-4 курсов направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Научный редактор проф. *Д.А. Щукина*

Рецензент доц. *Т.С. Борщевская* (Санкт-Петербургский государственный экономический университет)

## **ВВЕДЕНИЕ**

«Русский язык как иностранный специальный» представляет собой учебную дисциплину, способствующую совершенствованию навыков владения русским языком в иностранной аудитории. Она изучается на 3 и 4 курсах.

Целью данной дисциплины является овладение коммуникативными умениями, достаточными для получения специальности и для общения в русской языковой среде. Учащиеся должны уметь реализовывать свои коммуникативные умения и навыки, пользуясь средствами русского языка в учебной (учебно-научной, учебно-профессиональной) и в социально-профессиональной (научной, производственно-практической, правовой) сферах.

В методических указаниях представлены материалы, позволяющие организовать самостоятельную работу студентов по изучаемой дисциплине.

Методические указания содержат два раздела: теоретические основы реферирования и учебно-научные тексты для реферирования.

Приведены типы речевых конструкций, речевые клише (стандарты), список глаголов, употребляющихся при реферировании; типы конструкций, выражающих связь между предложениями и абзацами.

Методические указания содержат достаточное количество текстов по некоторым разделам нефтегазового дела: по истории нефтедобычи, разведке и поиску месторождений, бурению, использованию нефтепродуктов, экологическим проблемам нефтедобычи.

Одна из задач выполняемых заданий – сформировать у иностранных студентов достаточную языковую и речевую компетенцию в сфере научно-профессионального общения, достижения уровня, необходимого для сдачи экзамена по дисциплине и написания текста дипломного проекта.

## РАЗДЕЛ 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕФЕРИРОВАНИЯ

**Реферирование** – это свёртывание научной информации в результате анализа *первоисточника* (статьи, монографии) с целью извлечения из него необходимых сведений. Процесс завершается составлением *вторичного текста* – реферата.

**Реферат** (от лат. *refere* – докладывать, сообщать) – *краткое изложение содержания первоисточника информации, включающее основные фактические сведения и выводы.*

В реферате нет развёрнутых доказательств, рассуждений, сравнений, обсуждений результатов. Реферат излагает *наиболее существенную, новую, проблемную информацию.*

Реферат отвечает на вопрос: **что** именно содержится в первоисточнике?

**Цель реферата** – создать «текст о тексте», то есть передать что-то, а не убеждать в чем-то. Реферат излагает *наиболее существенную, новую, проблемную информацию.*

Реферат – это учебно-научная работа, в которой раскрывается суть анализируемой проблемы, приводятся различные точки зрения и собственные взгляды на нее. Это жанр вторичного научного текста, краткое изложение в письменном виде (или в форме публичного выступления) содержания научной работы.

Очень важным этапом работы над рефератом считается редактирование текста. При редактировании следует обратить внимание на соблюдение норм русского литературного языка и единообразия научного стиля.

При оценке уровня сформированности навыков реферирования учитываются следующие объективные показатели:

- понимание и адекватная интерпретация текстов, представленных для реферирования;
- умение извлекать и критически осмысливать новую информацию;
- умение сокращать текст с сохранением основной информации, соединять части в коммуникативное целое;
- стройность и логичность изложения, его объем;

– соответствие литературно-языковым нормам и нормам научного стиля.

### **1.1. Типы речевых конструкций, используемых для написания реферата**

1) Активные – с глаголом в активной форме:

*Автор анализирует проблему (чего) ... .*

*Автор рассматривает вопрос (о чем) ... .*

2) Пассивные – с глаголом в пассивной форме:

*В статье анализируется проблема (чего) ... .*

*В статье рассматривается вопрос (о чем) ... .*

3) Пассивные – с кратким страдательным причастием:

*Проанализирована проблема (чего) ... .*

*Рассмотрен вопрос (о чем) ... .*

4) Сложные предложения с придаточными изъяснительными (с союзом *что*):

*Автор справедливо утверждает, что ... .*

*В статье сделан вывод о том, что ... .*

5) Вводные конструкции:

*По мнению автора, ... .*

*Как пишет автор, ... .*

### **1.2. Речевые клише (стандарты) для написания реферата**

- Статья посвящена проблеме (чего) ... .
- В статье рассматривается, освещается, разбирается, раскрывается (что) ... .
  - Автор описывает, показывает, называет (что) ... .
  - В статье исследуется, анализируется (что) ... .
  - Охарактеризовано, доказано влияние (чего на что) ... .
  - Излагая (что), автор дает описание (чего), приводит примеры (чего) ... .
    - Говорится о том, что...; подчеркивается, что... .
    - Представлен всесторонний анализ (чего), обоснована критическая оценка (чего) ... .

- Дается полное представление (о чем), подробное описание (чего) ... .
- Рассмотрев вопрос (о чем), автор переходит к обсуждению (чего) ... .
- По определению автора, ... .
- Автор обращает особое внимание (на что), останавливается (на чем) ... .
- Также автор приводит сведения (о чем), затрагивает вопрос (о чем) ... .
- Анализируя (что), автор приходит к выводу (о чем) ... .
- В заключение сделан вывод (о чем) ... .

### 1.3. Список глаголов, употребляющихся при реферировании

Список глаголов, употребляемых при реферировании приведен в таблице 1.

Таблица 1

Список глаголов, употребляющихся при реферировании

Речевая функция	Глаголы
Перечисление основных вопросов	<i>Автор</i> рассматривает, излагает, раскрывает, разбирает, останавливается, описывает, называет, говорит, показывает, освещает, сообщает, представляет, пишет.
Обозначение исследовательского материала	исследует, изучает, анализирует, разрабатывает, доказывает, выясняет, утверждает, отстаивает точку зрения, устанавливает критерии, предполагает, высказывает предположение, считает, полагает, выдвигает гипотезу, допускает, делает попытку, ставит вопрос (задачу).
Передача определений и градаций	определяет, перечисляет (признаки, черты, свойства), характеризует, формулирует, констатирует, сравнивает, сопоставляет, классифицирует.

Речевая функция	Глаголы
Изложение особенно важных вопросов	выделяет, отмечает, подчеркивает, утверждает, повторяет, указывает, специально останавливается, неоднократно возвращается, обращает (уделяет, концентрирует, заостряет, акцентирует, сосредоточивает) внимание.
Перечисление факультативных вопросов	касается, затрагивает, упоминает, замечает, намечает (пути), попутно высказывается, освещает перспективы.
Представление аргументации первоисточника	приводит (примеры, цифры, данные, факты), ссылается, опирается, аргументирует, обосновывает, иллюстрирует, подтверждает, доказывает, сравнивает, сопоставляет, соотносит, противопоставляет, исходит, цитирует.
Выражение авторской позиции (согласия или несогласия, критики)	соглашается, одобряет, разделяет точку зрения, придерживается такого же мнения, признает достоинства, возражает, противоречит, спорит, опровергает, полемизирует, критикует, расходится во взглядах, выдвигает (приводит) возражения, упрекает (в небрежности, неточности), оспаривает, пренебрегает, игнорирует, отмечает недостатки.
Обобщение информации, подведение итогов	делает вывод, приходит к выводу (заключению), подводит итоги, подытоживает, обобщает, суммирует, говорит в заключение, подводит нас к заключению (выводу).

#### 1.4. Типы конструкций, выражающих связь между предложениями и абзацами

1. *Необходимо, надо, нужно (нет необходимости, нет необходимости, не нужно) + инфинитив глаголов мысли, речи, восприятия.*

Необходимо знать ...		Нет необходимости говорить
Надо обратить внимание на ...		о ...
Нужно указать на ...		Нет необходимости пояснять
Нужно подчеркнуть ...		...



Нужно считать общепринятым ...	Нет необходимости рассматривать ...
Необходимо учитывать ...	Не нужно забывать, что ...
Необходимо иметь в виду, что ...	Ничего не нужно добавлять к ...
Нет надобности возвращаться к ...	Нет надобности доказывать ...

**2. Важно, целесообразно (нецелесообразно), следует (не следует), требуется + инфинитив.**

Важно определить ...	Следует отметить ...
Важно установить ...	Следует ещё прибавить, что ...
Целесообразно раскрыть ...	...
Целесообразно остановиться на ...	Не следует спорить с ...
Нецелесообразно преувеличивать ...	Не следует упускать из виду ...
Нецелесообразно сомневаться в ...	Требуется доказать ...
	Требуется узнать, как ...

**3. Достаточно, легко, нетрудно + инфинитив.**

Достаточно назвать ...	Легко показать, что ...
Достаточно констатировать ...	Легко подсчитать ...
...	Нетрудно увидеть ...
Достаточно заметить, что ...	Нетрудно уяснить себе, что ...
Достаточно сказать, что ...	Нетрудно вывести ...
Легко проверить, что ...	Нетрудно выяснить, каково ...
В этом легко убедиться, если ...	

**4. Полезно, интересно, уместно, правильно, ошибочно, естественно + инфинитив.**

Полезно обратиться к ...	Правильно было бы считать, что ...
Полезно соотнести ...	Уместно охарактеризовать ...
Интересно проследить, как ...	

Интересно было бы узнать, как ...	Ошибочно было бы думать, что ...
Уместно охарактеризовать ...	Ошибочно считать возможным ...
Здесь уместно напомнить о ...	Естественно предположить, что ...
Естественно ограничиться рассмотрением ...	

**5. Можно (мы можем / не можем, мы вправе / не вправе, мы могли бы), представляется возможным, нельзя (не) + инфинитив.**

Можно допустить, что ...	Мы не можем зафиксировать ...
Анализируя ..., можно прийти к ...	Представляется возможным выдвинуть гипотезу о том, что ...
Это можно показать на примере ...	Нельзя свести исследование к ...
Можно было бы вспомнить о ...	Нельзя не принимать во внимание ...
Мы можем сделать вывод о ...	Нельзя не согласиться с тем, что ...
Мы вправе полагать, что ...	
Мы не вправе пренебрегать ...	
Мы могли бы переформулировать ...	

**6. Конструкции с глаголами в настоящем, прошедшем, будущем времени, с возвратными глаголами.**

Мы полагаем, что ...	Перейдём к рассмотрению ...
Нас интересует процесс ...	Представим себе, что ...
Принимая во внимание ..., заключаем, что ...	Думается / кажется, что ...
Развивая ..., устанавливаем ...	Как нам представляется, ...
Пока оставляем в стороне ...	Возвращаемся к вопросу о ...
Мы уже упоминали о ...	Здесь мы встречаемся с ...
Выше мы разобрали ...	Остаётся добавить, что ...
Как мы не раз подчёркивали, ...	Остановимся на проблеме ...
	Обратимся вновь к ...
	Как мы сейчас убедимся, ...
	Условимся обозначать ...

Мы не касались работ ...	Уже отмечалось, что ...
Мы не ставили своей целью	Указывалось также, что ...
...	Как уже говорилось, ...
Применив ..., мы получим ...	Мы будем исходить из ...
Предположим, что ...	

*7. Конструкции с предикативными наречиями, краткими страдательными причастиями.*

Любопытно / интересно, что	Дано описание ...
...	Этим доказано, что ...
Примечательно / характерно, что ...	Как показано на рисунке, ...
Очевидно / известно, что ...	Ранее было установлено, что ...
Вероятно / возможно, что ...	Выше были рассмотрены ...
Естественно / несомненно, что	Там же было упомянуто, что ...
...	...
Не удивительно, что ...	Далее будут описаны ...
Вполне понятно, что ...	

*8. Конструкции с полными причастиями несовершенного и совершенного вида.*

Исучаемый нами вопрос ...	Сформулированный принцип
Анализируемая проблема ...	...
Рассматриваемые условия ...	Перечисленные способы ...
Описываемый случай...	Отмеченное ранее противоречие ...
Излагаемые в статье факты	Введённое нами понятие ...
...	Сделанные выше замечания
Приводимые ранее данные ...	...
Выдвигаемая на основе ...	Полученные в ходе эксперимента
научная гипотеза ...	результаты ...
Выдвинутое предположение	
...	

## РАЗДЕЛ 2. УЧЕБНО-НАУЧНЫЕ ТЕКСТЫ ДЛЯ РЕФЕРИРОВАНИЯ

### 2.1. Нефть: исторический экскурс

*Задание 1. Составьте реферат статьи.*

#### Нефть

Природные углеводороды чрезвычайно разнообразны. Нефть – важнейшее для человечества полезное ископаемое, настоящая кладовая природы.

Нефть известна человечеству с давних времен. Нефть начали добывать и использовать для освещения и отопления с 6-го тысячелетия до н.э. Наиболее древние промыслы известны на берегах Евфрата, в Керчи, в китайской провинции Сычуань. Упоминания о нефти встречаются в трудах древних историков и географов (Геродота, Плутарха, Плиния Старшего). В Библии также упоминаются смоляные ключи в окрестностях Мертвого моря.

Почему же нефть называется нефтью?

В языках многих народов мира встречаются слова, сходные по звучанию со словом «нефть». В настоящее время считается, что исходным для образования слова «нефть» было мидийское слово «нафата», что означало «просачивающаяся», «вытекающая». Государство Мидия существовало в IX – VI веках до н.э. на границе территорий современных Азербайджана и Ирана. Когда персы завоевали Мидию, то вместе с клинописной письменностью и многими другими достижениями культуры позаимствовали слово «нафата». Постепенно оно трансформировалось в «нефть». Этим словом обозначались колодцы, из которых добывали нефть для священного огня. Позднее от слов «нефть» и «нафата» возникло греческое слово «нафта».

В странах Западной Европы, где все научные сочинения в Средние века писали по латыни, для обозначения нефти широко используются слова, производные от латинского слова «петролеум», т. е. каменное масло («петрос» – камень, «олеум» – масло): в Англ-

лии – «петролеум», во Франции и Румынии – «петроль», в Италии – «петролио». Каменным маслом («сыю») называли нефть и в Китае.

Другое широко распространенное название нефти – «ойл» – означает также «масло», «растительное масло». Поскольку нефть считали «каменным маслом», то слово «ойл» стало применяться и для ее обозначения.

Эти три слова затем вошли во многие другие языки.

Сырая нефть – природная, легко воспламеняющаяся жидкость. Она залегает почти исключительно в глубоких осадочных отложениях, содержащих одновременно остатки древних растений и животных. Этот исходный органический материал, накапливаясь в иле, затем преобразуется в низкомолекулярные легкие углеводороды. Осознание взаимосвязей между естественным нахождением нефти и структурой пород привело к формированию *нефтяной геологии* как признанной науки.

Однако лишь в XX столетии нефть стала основным сырьем для производства топлива и множества органических соединений. Следует отметить, что сырая нефть непосредственно почти не применяется. Для получения из неё технически ценных продуктов (главным образом, моторных топлив, растворителей, сырья для химической промышленности) её подвергают переработке. В связи с быстрым развитием в мире химической и нефтехимической промышленности потребность в нефти неуклонно увеличивается. В XXI веке перед химиками стоит задача расширения применения нефти как источника химического сырья, а не топлива. Замена, по возможности, горючего из нефти на газ и уголь – один из способов разумного использования ценного продукта.

*Задание 2. Составьте реферат статьи.*

### **История нефти**

Нефть известна человеку с древнейших времен. Люди давно обратили внимание на черную жидкость, сочившуюся из-под земли. Есть данные, что уже 6500 лет назад люди, жившие на территории современного Ирака, добавляли нефть в строительный и цементующий материал при строительстве домов, чтобы защитить свои

жилища от проникновения влаги. Древние египтяне собирали нефть с поверхности воды и использовали ее в строительстве и для освещения. Нефть также использовалась для герметизации лодок и как составная часть мумифицирующего вещества.

Во времена древнего Вавилона на Ближнем Востоке велась довольно интенсивная торговля «чёрным золотом». Некоторые города уже тогда буквально вырастали на торговле нефтью. Одно из семи чудес света, знаменитые *Висячие сады Семирамиды* (по другой версии – *Висячие сады Вавилона*), также не обошлись без использования нефти в качестве герметизирующего материала.

Не везде нефть собирали только с поверхности. В Китае более 2000 лет назад при помощи стволов бамбука с металлическим наконечником бурили небольшие скважины. Изначально скважины предназначались для добычи соленой воды, из которой извлекалась соль. Но при бурении на большую глубину из скважин добывали нефть и газ. Неизвестно, нашла ли нефть применение в древнем Китае, известно только, что газ поджигали для выпаривания воды и извлечения соли.

Примерно 750 лет назад известный путешественник Марко Поло в описании своих путешествий на Восток упоминает использование нефти жителями Апшеронского полуострова в качестве лекарства от кожных болезней и топлива для освещения.

Первые упоминания о нефти на территории России относятся к XV веку. Нефть собирали с поверхности воды на реке Ухта. Так же, как и другие народы, здесь ее использовали в качестве лекарственного средства и для хозяйственных нужд.

Хотя, как мы видим, нефть была известна с древнейших времен, она находила довольно ограниченное применение. Современная история нефти начинается с 1853 года, когда польский химик *Игнаций Лукасевич* изобрел безопасную и удобную в обращении керосиновую лампу. Он же, по данным некоторых источников, открыл способ извлекать из нефти керосин в промышленных масштабах и основал в 1856 году нефтеперегонный завод в окрестностях польского города Ulaszowice.

Еще в 1846 году канадский химик *Абрахам Геснер* придумал, как получать керосин из угля. Но нефть позволяла получать более

дешевый керосин и в гораздо большем количестве. Растущий спрос на керосин, использовавшийся для освещения, породил спрос на исходный материал. Так было положено начало нефтедобывающей промышленности.

По данным некоторых источников, первая в мире нефтяная скважина была пробурена в 1847 году в районе города Баку на берегу Каспийского моря. Вскоре после этого в Баку, входящем в то время в состав Российской империи, было пробурено столько нефтяных скважин, что его стали называть Чёрным городом.

Тем не менее, годом рождения российской нефтяной промышленности принято считать 1864 год. Осенью 1864 года в Кубанской области был осуществлен переход от ручного способа бурения нефтяных скважин к механическому ударно-штанговому с использованием паровой машины в качестве привода бурового станка. Переход к этому способу бурения нефтяных скважин подтвердил свою высокую эффективность 3 февраля 1866 года, когда было закончено бурение скважины 1 на Кудакинском промысле и из нее забил фонтан нефти. Это был первый в России и на Кавказе фонтан нефти.

Датой начала промышленной мировой нефтедобычи, по данным большинства источников, принято считать 27 августа 1859 года. Это день, когда из пробуренной «полковником» *Эдвином Дрейком* первой в США нефтяной скважины был получен приток нефти с зафиксированным дебитом. Эта скважина глубиной 21,2 метра была пробурена Дрейком в городе Тайтусвилль, штат Пенсильвания, где бурение водяных скважин часто сопровождалось проявлениями нефти.

Новость об открытии нового источника нефти с помощью бурения скважины разнеслась по округе Тайтусвиля со скоростью лесного пожара. К тому времени переработка, опыт обращения с керосином и подходящий тип лампы для освещения уже были отработаны. Бурение нефтяной скважины позволило получить достаточно дешевый доступ к необходимому сырью, добавив таким образом последний элемент в зарождение нефтяной отрасли.

*Задание 3. Составьте реферат статьи.*

**Нефть в Древней и Средневековой истории**

Как это ни удивительно, нефть, которую стали добывать промышленным способом только в середине XIX века, сопровождает человечество с древнейших времен. Возможно, миф о Прометее, который принес людям небесный огонь, зародился благодаря открытию нефтяных источников на Кавказе – именно в горах Кавказа нес наказание благодетель человечества.

Если же обратиться к историческим фактам, стоит вернуться на 8 тысяч лет назад. Примерно за 6 тысяч лет до нашей эры шумеры, жившие в междуречье Тигра и Евфрата, встретились с удивительным веществом, выступившим на поверхность земли в виде вязкой массы, похожей на смолу. Это был нефтяной битум, который в условиях недостатка дерева и камня стали эффективно использовать для возведения грандиозных построек. Битум добавляли в смесь из глины, песка и гравия, из которой делали кирпичи. Им же укрепляли кладку, и получившиеся стены оказывались чрезвычайно прочными.

Битумом покрывали дороги, укрепляли берега искусственных водоемов. Кроме того, им обмазывали лодки и посуду, обеспечивая таким образом водонепроницаемость.

Более редкую жидкую нефть применяли для освещения помещений. Интересно, что нефть считалась целебной – шумеры пытались лечить ею нарывы и боль в суставах. Египтяне нашли нефти еще одно удивительное применение – они применяли ее для бальзамирования.

По свидетельству *Геродота*, битум широко использовался при создании стен и башен Вавилона. Он же описывает древний способ добычи нефти из «известного колодца», расположенного недалеко от Ардерикки – селения у Евфрата, где располагалось имение персидского царя Дария: «Из этого колодца вычерпывают асфальт, соль и масло следующим образом. Асфальт вычерпывают с помощью колодезного журавля, а вместо ведра прицепляют к нему пол винного бурдюка. Погрузив бурдюк, зачерпывают им жидкость и выливают в сосуд. Затем жидкость переливается в другой сосуд, где она разлагается на три составные части. Асфальт и соль тотчас же



осаждаются». А вот что Геродот пишет о загадочном «масле»: «Персы называют его *«раданака»*, оно черного цвета с неприятным запахом».

Знали нефть и в Древней Индии. В развалинах древнеиндийского города Мохенджо-Даро был обнаружен огромный бассейн, построенный 5 тысяч лет назад, дно и стены которого были покрыты слоем асфальта.

На Ближнем Востоке нефть стала ходовым товаром в начале нашей эры. Иранские и арабские летописи свидетельствуют, что еще в III-IV веках нефть, добываемая на Апшеронском полуострове, возилась в Персию, откуда распространялась и по другим странам.

Еще одна сильнейшая древняя цивилизация впервые применила нефть в военных целях. Китайские воины бросали в ряды противников горшки с горячей нефтью за много веков до изобретения знаменитого «греческого» огня. Именно в Китае в IV веке нашей эры впервые пробурили нефтяную скважину, используя полые стволы бамбука. Нефть использовали в качестве топлива – её жгли, чтобы вскипятить соляной раствор из природных источников, выпарить воду и добыть таким образом соль. Самые глубокие скважины достигали 240 метров. Более того, китайцы создали целые трубопроводы из бамбуковых трубок, ведущие от места добычи к соляным источникам. Нельзя не упомянуть и о том, что асфальт использовался при строительстве Великой китайской стены.

Конечно, нефть была известна грекам и римлянам. Древнегреческий врач *Гиппократ* оставил много рецептов, в состав которых входила эта горючая жидкость. Римляне дали веществу название, перешедшее затем во многие языки – *oleum petrae*, «каменное масло». А наследники греков, византийцы, создали с помощью нефти супероружие раннего средневековья – «греческий огонь». Рецепт его держали в большом секрете, но впоследствии стало известно, что в число ингредиентов входили нефть, сера и селитра. Сосуд со смесью привязывали к метательному копыю, которое запускалось огромной пращей. С быстротой молнии и страшным грохотом огненный снаряд летел к цели. Вода не могла погасить распространявшееся во все стороны пламя, поэтому современники полагали, что войско, вооруженное «греческим огнём», победить невозможно.

Интересно, что поражение русского князя Игоря в борьбе с половцами можно объяснить тем, что в распоряжении хана Кончака было это секретное оружие. По мнению историка *В.Н. Татищева*, у половцев был огромный снаряд для метания огня, благодаря которому они и победили в битве с князем Игорем в 1184 году. Для составления горючей смеси они использовали нефть из источников Керчи или Тамани.

Так на протяжении многих и многих веков нефть была не просто ценным продуктом, но и настоящим чудом древнего и средневекового мира.

#### *Задание 4. Составьте реферат статьи.*

#### **Занимательный исторический экскурс по местам естественных выходов нефти на поверхность**

Человеку нефть известна уже очень и очень давно. Первые упоминания о нефти относятся еще к добиблейским временам. В древности было известно много мест, где нефть вытекала из небольших трещин в земле. В некоторых случаях эти нефтяные источники непрерывно давали жидкую нефть в течение длительного времени.

Однако чаще легкие фракции нефти улетучивались, а оставались лишь смолистые остатки. В некоторых нефтяных источниках вместе с жидкостью выходил газ. Известно также много площадей, где из земли выделялся только газ.

Около Агригента (Северная Италия) нефть, добываемая из источников, применялась для освещения еще до нашей эры. Небольшие нефтяные источники были разбросаны здесь на обширной площади между городами Болонья и Генуя. В самые древние времена нефть собирали с поверхности воды, скапливающейся в углублениях рельефа. Позднее стали вручную копать небольшие колодцы для хранения этого ценного вещества. По имеющимся данным, еще в 1640 году некоторые из этих колодцев имели глубину до 18 м. В 1802 году нефть из колодцев, вырытых близ г. Таро в Амиане, использовалась для освещения Пармы и Генуи. Выходы газа были ме-

нее распространены, но древние историки подробно описывали горящие выходы газа в Веллее.

Более значительными и, вероятно, более древними являются многочисленные выходы нефти и газа вдоль рек Тигра и Евфрата в Месопотамии и Иране. Эти выходы были описаны в произведениях Геродота (около 450 лет до н.э.), а также многими авторами более позднего периода. Сотни мест выходов нефти и газа были издавна известны от Турции до Персидского залива на протяжении около 800 км.

*Геродот* рассказывает о том, как асфальт из нефтяных источников собирали и доставляли в Вавилон, где из него приготавливали цемент для городских стен. *Плутарх* в «Жизнеописании Александра» описывает горящие газовые источники близ Киркука (160 км севернее Багдада) и «асфальтовое озеро», расположенное в этом же районе. Судя по всему, газовые источники Киркука горели в течение нескольких тысяч лет. Расположенные в мелких углублениях, диаметром около 30 м, горящие источники с трудом были заметны днем в виде полос оранжево-красного света. Однако по ночам эти огни ярко-синим пламенем освещали окрестности.

В настоящее время на этой площади обнаружено одно из самых крупных в мире нефтяных месторождений – Киркук. Другие известные нефтяные месторождения на Среднем Востоке, например Кайарех (севернее Киркука), Нафт-Хане, Нафт-Шах (на границе между Ираком и Ираном) и Месджеде-Солейман (240 км юго-восточнее Нафт-Хане и Нафт-Шах в Иране), имеют активные выходы нефти и газа, указывающие на присутствие в недрах скоплений нефти. Очень большое нефтяное месторождение Хафт-Кель характеризуется только газовыми выходами. В Нафт-Сефиде в течение многих лет были добыты с поверхности значительные количества легкой нефти. Считают, что эта нефть является конденсатом выходящего газа.

На площади близ гор Загрос, ограничивающих зону нефтяных месторождений на северо-востоке, имеется несколько мест распространения твердых, хрупких, глянцевитых жил, наполненных нефтяными остатками. Они имеют сходство с озокеритом Западной Украины и альбертитом Нью-Брансуика. Вполне вероятно, что эти

твердые углеводородные образования представляют собой остатки больших скоплений нефти, вытекавшей ранее.

Другим интересным явлением, которое, очевидно, имеет некоторую связь с выходом газов из нефтяных месторождений, является так называемый «гяче-туруш» (кислый гипс). Проведенные исследования гипсовых грунтов показали наличие в них значительного количества свободной серной кислоты. Есть предположение, что этот материал представляет собой осадок из газа, который проходил через гипсовые наслоения и растворял часть сульфатов кальция. В южной части США подобные образования получили название «кислая грязь».

## **2.2. Поиск и разведка нефтяных месторождений**

*Задание 5. Составьте реферат статьи.*

### **Как находят нефть**

*Нефтеразведка* – это сочетание науки, искусства и везения.

До того как начать добычу нефти, надо сначала найти месторождение с достаточными запасами. С этой целью проводят поисково-разведочные работы, которые являются своего рода искусством. В современных условиях для поиска нефтяных месторождений используются точные научные методы, но для их правильного применения и интерпретации результатов требуется творческий подход. Геологи-профессионалы, которые осуществляют эти работы, являются ключевым фактором в успешном открытии новых нефтяных месторождений и пополнении запасов нефти.

Поиск нефти и газа в недрах земли – занятие, связанное с высокой долей неопределенности. Инвестирование в бурение поисковых скважин похоже на азартную игру из-за высокой степени неопределенности при анализе и изучении земных недр. Для формирования нефтяной залежи должно совпасть множество факторов, которые обеспечивают образование углеводородов и их дальнейшую миграцию в подходящую ловушку нефти. Чтобы определить наличие всех необходимых условий, которые должны были привести к формированию нефтяного месторождения, геологи используют различ-

ные научные методы и технические разработки. Но даже при наличии всех необходимых условий результат, т.е. открытие нефтяного месторождения, не гарантирован.

Далеко не все поисково-разведочные скважины приводят к открытию залежей нефти или газа. Доля успешных варьируется приблизительно в пределах 5-10 «сухих» скважин (т.е. не приведших к открытию) на одну успешную. Иногда приходится пробурить 50-100 неуспешных разведочных скважин, чтобы, наконец, открыть новое нефтяное месторождение. Например, месторождение Экофиск в Северном море нашли вообще только с 200-й скважины! Из-за высокой стоимости бурения с увеличением количества неуспешных скважин растут и риски. Поэтому до начала бурения необходимо провести все необходимые исследования по изучению недр.

Применение технологий поиска нефтяных месторождений началось примерно 150 лет назад вместе с зарождением самой нефтяной промышленности. И в XIX и в начале XX века выходы нефти на поверхность были главным и едва ли не единственным признаком наличия месторождения. Скважины, пробуренные для добычи питьевой воды, в которые просачивалась нефть, также служили подсказками ранним геологам. Современная наука поиска нефтяных залежей сочетает методы поверхностной геологии, когда изучают выходы горных пород на поверхности земли, с изощренными методами изучения подземных структур, позволяющими геологам визуализировать слои горных пород, залегающих на значительных глубинах.

Большая часть поисково-разведочных работ проходит в определенной последовательности (по алгоритму). При этом при поиске новых месторождений на неизученных площадях требуется гораздо больше исследований, чем для выявления сопутствующих залежей нефти в районе уже известных месторождений.

Вначале «нефтеразведчикам» необходимо выбрать определенный район для поиска залежей нефти. Для этого выбирается осадочный бассейн, в котором проводятся уже более детальные исследования. После выявления структур (ловушек), потенциально имеющих запасы нефти, проводят бурение скважин для уточнения размеров залежи и определения потенциала добычи. Не каждая нефтеносная залежь пригодна для начала разработки. Объем содержа-

щихся запасов, свойства нефти, так же, как и характеристика вмещающей нефть породы, должны быть исследованы и проанализированы для определения коммерческого потенциала добычи.

На самом деле инвестиции в разведку нефти при грамотной организации, применении последних технологий и определенной удаче и сегодня являются крайне прибыльными. Стоимость обнаружения запасов крупными концернами составляет всего 2-3 долл. за баррель. Это значительно ниже, чем рыночная цена нефти, но при этом надо, конечно, учитывать еще и расходы на разработку и эксплуатацию месторождений. Хотя открытие новых нефтяных месторождений оказывается дешевле, чем покупка уже разведанных месторождений, но и это требует значительных затрат.

*Задание 6. Составьте реферат статьи.*

### **О признаках газа и нефти**

Прежде чем делать что-либо, надо оглядеться и посмотреть: а как бывало раньше? Как действовали поисковики? Что позволяло безошибочно ставить разведку на нефть и газ? Пожалуй, лучше всего можно увидеть все главнейшие признаки нефтегазоносности в окрестностях Баку. Выедем из города по шоссе, идущему на северо-запад. Километрах в шести от города оно пересечет две железные дороги: Баку – Тбилиси и Баку – Ростов.

Вскоре после пересечения справа будет виден невысокий пологий холм. Подъедем к нему. Здесь мы увидим всё, что нам нужно. Это грозный в прошлые времена грязевой вулкан Зигиль-Пири. Сейчас его склоны распаханы. А когда-то Зигиль-Пири извергал столбы пламени и дыма, миллионы тонн грязи. За десятки километров были видны отсветы зловещего зарева. На поверхность земли выдавливалась горячая водоносная глина.

Сейчас Зигиль-Пири молчит. Можно безбоязненно пройти по его склонам; восточный склон изрыт. В нем местные жители добывали *кир*, которым покрывали крыши. Кир – это нечто похожее на асфальт: окисленная нефть, смешанная с глиной. Рядом с кировыми натеками видна настоящая маленькая нефтяная *сальза*. Геологи иногда говорят, что между грязевыми вулканами и сальзами нет прин-

ципальной разницы. Нефтяники же находят отличие сальзы в более мирном проявлении её деятельности.

Саль Зигиль-Пири – лужица, диаметром не более 3 метров, посередине её вздувается большой пузырь. Потом он лопаётся, распространяя запах нефти. Здесь вместе с нефтяным газом из недр к поверхности поднимаются черная нефть и серая глина. Таких прямых признаков нефти в окрестностях Баку встречается много.

На восток от Зигиль-Пири тянется цепочка некогда крупнейших в мире месторождений нефти. И знаменитое Балаханно-Сабунчино-Раманинское месторождение, и Сураханское, и Бинагадинское, и многие другие... В Сураханах до сих пор сохраняется храм огнепоклонников. В честь божественной силы бога Ормузда древние парси зажгли здесь еще в начале нашей эры «Вечный огонь». Так и получилось, что *закированность* пород, выходы естественного газа, грязевые вулканы стали главными ориентирами при поисках нефтяных и газовых месторождений. Правда, прямые признаки нефти всё-таки иногда подводили, но это случалось нечасто. Анализ неудач тоже обогащал разведчиков. Некоторые истории небезынтересны, а иные похожи на анекдот.

В автобиографической повести А.С. Грина есть рассказ-анекдот о чудесной скважине, пробуренной в начале XX века в Баку. «Вдруг, – пишет Грин, – ударила (из скважины) жёлтая жидкость. Но запах почему-то приятен. Попробовали – ан, это тёмное баварское пиво; оказалось, что пробурили какой-то обширный пивной погреб, попав в очень большую бочку». Надо ли рассказывать, что разведчики соблазнились кировыми натеками на поверхности Земли. А кир был привезен сюда, чтобы прикрыть крышу пивного погреба.

В Эстонии в 1920 году в одном ручейке, в пяти километрах от очень крупного города, обнаружили высачивание высококачественной нефти. Что тут началось! Стоимость земли в окрестностях ручейка подскочила в тысячи раз. Стали формироваться акционерные общества для эксплуатации природного богатства. И лишь после планомерных разведочных работ установили истину. На окраине города проржавела цистерна, и потекла из неё нефть, которая и просочилась подземными трассами к ручейку.

Настоящий нефтяной «бум» разыгрался в г. Майкопе в 1915 году. Одна из разведочных скважин дала крупный фонтанный выброс нефти. Началась «биржевая лихорадка». Акции нефтяных компаний стремительно поднимались в цене. Земельные участки покупались и перепродавались. А потом начался резкий спад. Следующие скважины, заложенные вблизи первой, не дали ни грамма нефти. Стоимость акций резко понизилась, «лихорадку» биржи называли «Майкопским бумажным бумом».

Установить истинную природу условий залегания майкопской нефти удалось молодому талантливому геологу Ивану Михайловичу Губкину, впоследствии крупнейшему организатору геологической службы в нашей стране. Он первым показал зависимость местонахождений нефти и газа от структурных условий их залегания в земной коре. А в Майкопе структура была настолько хитрой, что до Губкина никто и не предполагал встретить нефть в подобных условиях. Оказалось, что нефтяная залежь была приурочена к руслу древней, исчезнувшей ныне реки, заполненному песчаными наносами. В этих песках нефть и залежала. Вот почему одна скважина была нефтенасыщенной, а другая, пробуренная буквально рядом с первой, но в стороне от русла, оказывалась непродуктивной.

*Задание 7. Составьте реферат статьи.*

### **Сейсмические исследования как метод нефтеразведки**

Сейсмические исследования, пожалуй, наиболее важные из всех исследований в процессе поиска и разведки нефтяных месторождений. С их помощью можно получить детальную информацию о подземных структурах и ловушках с точностью до  $\pm 5$  метров.

Сейсмические исследования основаны на изучении распространения упругих колебаний в толще горных пород. Общая схема исследований такова. На поверхности (или вблизи неё) генерируется звуковая волна, которая распространяется вглубь недр расширяющейся сферой. На границах горных пород происходят различные эффекты преломления, отражения упругих волн, которые регистрируются на поверхности Земли специальными приборами. Полученные данные записываются, обрабатываются и приводятся к единому



формату. В результате получается изображение геологической структуры в районе исследования.

Упругие волны генерируют одним из следующих способов:

- вибрация;
- взрыв;
- удар сжатым воздухом с помощью пневматической пушки;
- сброс тяжёлого груза.

Сейсмические исследования могут проводиться как на суше, так и в акваториях морей.

Попытки применения сейсмических исследований при поиске нефтяных месторождений предпринимались с 1920-х годов. Вплоть до 1990-х годов проводилась исключительно двухмерная (2D) сейсмика. С развитием компьютеров появилась возможность анализировать значительное количество данных, благодаря чему стала развиваться трёхмерная (3D) сейсмика. Если в результате 2D сейсмики мы получаем изображение структуры земной коры в разрезе, то 3D сейсмика позволяет увидеть объемное изображение. Трёхмерная сейсмика позволяет не только найти залежь и оценить её размер, но и помогает определить наиболее целесообразные точки для бурения скважин.

В настоящее время 3D сейсмика стала обычным делом. Её используют практически во всех нефтедобывающих странах. Сейчас во многих странах для контроля и управления разработкой залежи находят применение 4D сейсмика, которая, по сути, представляет собой 3D сейсмику, проводимую на одной и той же залежи через некоторые промежутки времени. Такого рода исследования позволяют оценить изменения, происходящие в залежи в процессе разработки.

Сейсмические исследования занимают продолжительное время. От планирования до получения результатов исследований проходит порядка 2-х лет. Чем сложнее исследование, тем больше на него требуется времени, и тем более дорогостоящим оно получается. Целесообразность проведения сейсмических исследований определяется путём сравнения затрат на их проведение с альтернативными затратами на бурение поисковых и разведочных скважин.

Сейсмика – это эффективный инструмент поиска нефтяных и газовых месторождений. В то же время этот инструмент имеет свои ограничения. Сейсмические исследования могут предоставить довольно точную и детальную информацию по геологической структуре, но не могут однозначно ответить на вопрос о наличии коммерческих запасов нефти (или газа) в выявленных структурах. Для оценки потенциала залежи должны быть известны такие параметры, которые сейсмические исследования дать не могут (например, пластовое давление, проницаемость пластов). Таким образом, даже самые точные сейсмические исследования не избавляют от необходимости бурения скважин для опробования пластов и подтверждения наличия промышленных запасов нефти.

Хотя ни 2D, ни 3D, ни даже 4D сейсмика не устраняют полностью геологические риски, тем не менее, сейсмические исследования позволяют повысить степень успешности при последующем бурении скважин, оптимизировать расположение скважин, обеспечить их более высокую продуктивность и заметно более длительную продолжительность работы. Затраты на сейсмические исследования довольно высоки, однако умелое применение исследований при поисках нефтяных месторождений и их последующей разработке даёт хороший экономический эффект.

### 2.3. Бурение

*Задание 8. Составьте реферат статьи.*

#### **Скважины в процессе геологоразведочных работ на нефть и газ**

Среди различных видов исследований в процессе поисково-разведочных работ значительное место занимает бурение скважин. Особое внимание уделяется исследованиям в процессе или по результатам бурения: проводят опробование скважин, отбор керна при бурении и его изучение, отбор проб нефти, газа и воды и их изучение, и, конечно, снятие каротажных диаграмм.

Здесь нас интересуют скважины, которые бурят в процессе поисково-разведочных работ на нефть и газ.

Отличие скважин, которые бурят в процессе поисково-разведочных работ, от скважин, которые бурят при разработке месторождений, в основном сводится к различию в глубине скважин и объеме исследований, проводимых при бурении.

На региональном этапе поисково-разведочных работ бурят *опорные* и *параметрические* скважины, на поисковом этапе – *поисковые*, на разведочном, соответственно, – *разведочные*.

Опорные скважины бурятся на слабоизученных территориях для изучения геологического строения и перспектив нефтегазоносности. По данным опорных скважин выявляются крупные структурные элементы и разрез земной коры, изучаются геологическая история и условия возможного нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции. Опорные скважины закладываются, как правило, до фундамента или до технически возможной глубины в благоприятных структурных условиях (на сводах и других поднятиях). В опорных скважинах отбирается керн и шлам по всему разрезу отложений, проводится полный комплекс промыслово-геофизических исследований скважин (ГИС), опробование перспективных горизонтов и другие исследования.

Параметрические скважины бурятся в целях изучения геологического строения, перспектив нефтегазоносности, определения параметров физических свойств пластов для более эффективной интерпретации геофизических исследований. Они закладываются на локальных поднятиях по профилям для регионального изучения крупных структурных элементов. Глубина параметрических скважин, так же, как и опорных, выбирается до фундамента или, в случае невозможности его достижения, до технически возможной.

Поисковые скважины бурятся с целью открытия скоплений нефти и газа на подготовленной геологическими и геофизическими методами площади. Поисковыми считаются все скважины, пробуренные на поисковой площади до получения промышленного притока нефти или газа. Разрезы поисковых скважин детально изучаются (отбор керна, ГИС, опробование, отбор проб флюидов и др.).

Глубина поисковых скважин соответствует глубине залегания самого нижнего перспективного горизонта и в зависимости от

геологического строения разных регионов и с учетом технических условий бурения колеблется от 1,5-2 до 4,5-5,5 км и более.

Поскольку бурение скважин чрезвычайно дорого и трудозатратно, непосредственно к бурению в процессе поиска нефтяных месторождений приступают на как можно более поздней стадии изучения недр, когда шансы на открытие нового месторождения наиболее высоки. При этом как бы тщательно ни были проведены предварительные исследования, всегда остаётся достаточно высокая вероятность, что скважина окажется «сухой».

Разведочные скважины бурятся с целью оценки запасов открытых залежей и месторождений. По данным разведочных скважин определяется конфигурация залежей нефти и газа и рассчитываются параметры продуктивных пластов и залежей, определяется положение ВНК, ГНК, ГВК. Проводится большой комплекс исследований, включая отбор и исследование керна, отбор проб флюидов и исследование их в лабораториях, опробование пластов в процессе бурения и испытание их после окончания бурения, ГИС и др.

На основании данных, полученных при бурении разведочных скважин, делается подсчёт запасов нефти и газа открытых месторождений, а также составляется технологическая схема разработки месторождения. Технологическая схема, как и подсчёт запасов, впоследствии корректируется с учетом результатов бурения уже эксплуатационных скважин.

***Задание 9. Составьте реферат статьи.***

### **Бурение кислотой и древоидные скважины**

Все мы видели, как бурят скважины (воочию или, по крайней мере, по телевизору). Примерно так же, как мы сверлим дырки в стенах наших квартир. Долото (породоразрушающий инструмент) спускается на бурильных трубах и приводится во вращение либо с поверхности земли (ротаторный способ), либо с помощью глубинного забойного двигателя. Это так называемый вращательный способ бурения скважин – наиболее известный и широко применяемый. Но этот способ не единственный.

На самом деле существует множество способов бурения скважин. Можно насчитать порядка 20 различных вариантов. Из всего многообразия для бурения нефтяных скважин в промышленных масштабах применялись только два. На заре нефтяной промышленности применялся *ударно-канатный* способ бурения. Затем его заменил *вращательный* способ, которым мы пользуемся в настоящее время.

Хотелось бы немного рассказать о таком экзотическом, но весьма интересном способе бурения, как *бурение кислотой*. В результате применения этого способа получают так называемые *древовидные скважины*. Сам термин «*древовидные скважины*» довольно условный. Поскольку нет промышленного применения, нет и устоявшегося термина. Вполне возможно, что где-то такие скважины называются по-другому.

Как известно, *породы-коллекторы*, способные вмещать нефть, в зависимости от происхождения и минерального состава подразделяются на *терригенные* и *карбонатные*. По разным оценкам, порядка 30-50 % коллекторов, содержащих нефть, являются карбонатными. Такие коллекторы состоят в основном из зёрен кальцита  $[\text{CaCO}_3]$  и доломита  $[\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2]$ . Соляная кислота  $[\text{HCl}]$ , как известно из уроков химии, очень хорошо растворяет кальцит и чуть похуже – доломит.

Таким образом, карбонатные коллекторы хорошо растворяются соляной кислотой. 1 м<sup>3</sup> 10% соляной кислоты растворяет чуть больше 140 кг кальцита, что эквивалентно примерно 1,5 погонных метров скважины диаметром 200 мм. На этом эффекте и основано бурение скважин кислотой.

Бурение кислотой можно осуществлять тремя способами:

- с использованием шарошечных долот при традиционном вращательном бурении;
- с использованием инструментов ударного действия;
- гидравлически (т.е. только кислотой без дополнительных инструментов).

*Бурение древовидных скважин. Преимущества метода.*

Гидравлическое бурение кислотой создаёт *древовидные скважины*, которые успешно выполняют задачу доступа к запасам

углеводородов и обеспечивают высокую продуктивность. Технология обладает существенными потенциальными преимуществами с точки зрения производительности и логистики по сравнению с другими методами бурения и интенсификации карбонатов.

Преимущества гидравлического бурения кислотой:

- не требуется громоздкое наземное оборудование (нет буровой вышки, нет поверхностных сепараторов и т.д.);

- при бурении не образуется глинистая корка, а в случае утечки бурового раствора в пласт – жидкость растворяет породу;

- наблюдается увеличенная пористость и проницаемость в призабойной зоне, повышенная площадь контакта с сетью трещин (таким образом, получаем повышенную продуктивность скважины за счет отрицательного скина);

- не требуется азот, который применяется при бурении на депрессии;

- отсутствуют проблемы с утилизацией шлама (поскольку при бурении кислотой шлам не образуется);

- получается высококачественная скважина за гораздо меньшие деньги, чем при традиционном бурении;

- в сравнении с кислотным ГРП бурение кислотой даёт большую или равную продуктивность; для получения результата требуется меньшее количество кислоты, меньшая гидравлическая мощность и оборудование, меньшее влияние на окружающую среду.

Метод бурения скважин соляной кислотой опробован на севере Западной Венесуэлы в бассейне Маракайбо на месторождении *Mara*. Это зрелое месторождение, которое эксплуатируется уже в течение порядка 50 лет. Нефть этого месторождения довольно тяжёлая (плотность 15°API), залегает в меловых пластах-коллекторах. Полевые испытания метода прошли успешно, сейчас ведётся работа по его оптимизации.

Помимо Венесуэлы, работы по испытанию этого метода проводились в Индонезии, Кувейте, Испании, Румынии. В России данный метод пока не применяется.

*Задание 10. Составьте реферат статьи.*

### **Отец технологии бурения горизонтально-разветвлённых (многоствольных) скважин**

Как и многие новейшие разработки в нефтяной отрасли, технология бурения многоствольных скважин была разработана и впервые успешно применена в бывшем СССР.

В течение большей части советской эпохи официальная политика была направлена на добычу максимально возможного количества нефти. Это был стратегический товар, один из немногих экспортруемых, который можно было обменять на зерно и потребительские товары. Высокие требования предъявлялись к буровым организациям, чтобы они бурили как можно больше скважин. Превалировало мнение, что чем больше скважин будет пробурено, тем больше шансов, что будут найдены новые нефтяные месторождения, что в свою очередь позволит увеличить добычу нефти.

*Александр Михайлович Григорян (1914 – 2005) – учёный-нефтяник с мировым именем, новатор, основатель технологии бурения горизонтально-разветвлённых (многоствольных) скважин. Он придерживался точки зрения, что гораздо эффективнее увеличивать проходку ствола при бурении скважин по уже известным нефтеносным пластам, чем бурить множество скважин с поверхности в надежде попасть в предполагаемую нефтеносную зону. В 1941 году он пробурил одну из первых в мире наклонно-направленных скважин (г. Баку №1385) почти за 20 лет до того, как кто-либо ещё начал делать подобные попытки.*

В 1949 году с целью увеличения продуктивности А.М. Григорян предложил бурить горизонтально-разветвлённые скважины по аналогии с корнями у деревьев, которые расходятся в разные стороны, чтобы увеличить своё присутствие в почве. С этой идеей он пришел к выдающемуся русскому учёному К.А. Царевичу, который подтвердил, что скважина с разветвлёнными стволами, пробуренными в продуктивной зоне, характеризующейся одинаковой проницаемостью, должна дать увеличение дебита пропорционально количеству стволов. Григорян протестировал свою теорию в

1953 году, когда в Башкирии на месторождении «Ишимбайнефти» им была пробурена скважина 66/45.

Он пробурил основной ствол скважины до глубины 575 метров прямо к кровле продуктивного артинского яруса. После этого из основного необсаженного ствола он пробурил ответвления наподобие корней у деревьев. Бурение осуществлялось без установки цементных мостов, без отклонителей, что называется «на ощупь», без каких-либо специальных инструментов.

Дизайн первой в мире горизонтально-разветвленной (многоствольной) скважины, пробуренной в 1953 г., был такой. Скважина 66/45 имела 9 стволов с максимальным отходом от вертикали 136 метров. Общая эффективная длина всех стволов составила 322 метра. По сравнению с традиционными скважинами, пробуренными на том же самом месторождении, эффективная мощность скважины 66/45 была в 5,5 раз больше. Затраты на бурение этой многоствольной скважины были в 1,5 раза выше, при этом дебит нефти был в 17 раз больше по сравнению с традиционными скважинами (120 м<sup>3</sup>/сут. против 7 м<sup>3</sup>/сут.).

Успешное бурение скважины 66/45 дало толчок дальнейшему применению этой технологии. За период с 1953 по 1980 гг. в Советском Союзе были пробурены еще 110 многоствольных скважин в Восточной Сибири, Западной Украине и вблизи Черного моря. Из них 30 скважин пробурил А.М. Григорян.

Александр Михайлович Григорян, приложивший значительные усилия к развитию и практическому применению данной технологии, признан отцом технологии бурения горизонтально-разветвленных (многоствольных) скважин.

В 1980-х годах Григорян переехал в Лос-Анжелес, штат Калифорния, и основал там компанию «Grigoryan Branched-Horizontal Wells». Благодаря его усилиям технология бурения многоствольных скважин начала своё развитие в США. А оттуда распространилась и на другие страны.

#### **2.4. Использование нефти и нефтепродуктов**

*Задание 11. Составьте реферат статьи.*



## **Нужна ли нам нефть и почему**

Процесс поиска и последующей добычи нефти слишком сложный, чтобы заниматься им просто так. Возникает неизбежный вопрос: почему нефть так нужна и так важна, что многие компании готовы рисковать и организовывать этот трудоёмкий процесс?

Нефть играет значительную и без преувеличения критическую роль в современном мире. Нефтепереработка и нефтехимия влияет практически на все стороны нашей цивилизации и на качество жизни каждого из нас. Нефть оказывает влияние на наш транспорт, пищу, одежду, жилище, места проживания. Производство, доставка и использование нефти влияет на экономику страны, вопросы безопасности, определяет мировую политику и международные отношения. Страны даже воюют из-за нефти!

Нефтяная промышленность достигла такого большого влияния в достаточно короткие сроки. История нефтяной промышленности началась в 1859 году, когда была пробурена первая успешная нефтяная скважина. С тех пор технологическое развитие вместе с драматичными социальными изменениями значительно повлияли на становление и развитие нефтяной промышленности. Хотя история нефтяной промышленности довольно коротка (около 150 лет), история использования нефти людьми уходит корнями в глубокую древность.

Знания о нефти и её использования людьми можно проследить на протяжении веков и даже тысячелетий. Эти знания, может быть, даже древнее, чем вся известная нам история. В наше время нефть стала жизненно важной частью повседневной жизни и экономики разных стран. Ежедневно мы используем более 3000 продуктов, которые в той или иной степени получают из нефти. Бензин и другое топливо, лаки и краски, лекарства, косметика, моющие средства, бытовая химия, синтетические ткани, пищевая продукция, удобрения – только некоторые из них.

Попытки найти замену нефти идут практически с зарождения нефтяной промышленности. Например, наряду с изобретением двигателя внутреннего сгорания уже в начале XX века был также предложен и электрический двигатель. Но несмотря на весь техно-

логический прогресс, применение электрических двигателей не находит широкого применения из-за существенных недостатков. Во множестве других областей нефть остаётся незаменимым источником энергии и необходимых химических веществ. И хотя в будущем альтернативные источники энергии продолжат свое развитие, важность нефти от этого нисколько не уменьшится.

*Задание 12. Составьте реферат статьи.*

### **Продукты из нефти**

Удивительно, но, когда начинаешь разбираться в том, что сегодня делают из нефти, оказывается, что чуть ли не все товары, которыми мы пользуемся в повседневной жизни, имеют в своём составе продукты переработки нефти. Таких продуктов насчитывается порядка 6000 и даже больше. В этой статье перечислены только некоторые из них.

Все мы знаем, что нефть является сырьём для получения топлива для наших средств передвижения (бензина и дизельного топлива для автомобилей, авиационного керосина для реактивных двигателей самолетов). Топливо является одним из основных продуктов, которые получают из нефти. Но, помимо топлива, из нефти получают массу других полезных компонентов, которые используются в совершенно неожиданных вещах. Этими продуктами переработки нефти мы пользуемся в нашей повседневной жизни, даже не задумываясь об их происхождении.

Одним из наиболее распространенных продуктов переработки нефти являются *полиэтилен*, или пластик. Пластик играет чрезвычайно важную роль в современном мире. Миллионы тонн полиэтиленового пластика расходуются для изготовления пластиковых мешков, пищевых контейнеров и других потребительских товаров. Использование пластика удобно тем, что он может принимать любую необходимую форму. Кроме того, свойства изделий из пластика также можно изменять в соответствии с заданными условиями.

*Вазелин* – хорошо известный и широко распространённый продукт. Вазелин изобретён английским химиком Робертом Чезбро,

который благодаря своему любопытству и наблюдательности смог разглядеть полезные свойства этого продукта в остатках переработки нефти ещё в конце XIX века. Вазелин сегодня используется в медицинских целях, в косметике и даже как пищевая добавка.

*Губная помада.* Косметику в целом и губную помаду в частности женщины используют на протяжении тысячелетий. Раньше в составе губной помады часто присутствовали вредные компоненты. Сегодня губная помада благодаря развитию химии имеет не только эстетический эффект, но также увлажняющий, питательный, противовоспалительный эффекты. Одним из компонентов губной помады являются углеводороды: жидкий и твёрдый парафин, церезин и другие.

*Аспирин.* Аспирин уже давно зарекомендовал себя в качестве одного из самых надёжных и безопасных препаратов. Ежегодно употребляется несколько миллиардов таблеток аспирина для того, чтобы избавиться от головной боли, от жара. Препарат также принимается в качестве профилактического метода борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Ацетилсалициловая кислота в сочетании с химическим салицином и дают эффект избавления от боли. Однако производство аспирина начинается с бензола и углеводородов, которые являются производными нефтепродуктов.

Ещё одним распространённым продуктом, имеющим в своем составе углеводороды, является *жевательная резинка*. Основа жевательной резинки изготавливается как из природных компонентов, так и из полиэтиленовых и парафиновых смол. Из-за того что в жвачке используются полученные из нефти полимеры, её разложение происходит очень длительное время. Поэтому не стоит выбрасывать жвачку на улице, иначе она, как и полиэтиленовые пакеты, пролежит в земле долгие и долгие годы.

*Нефтяной текстиль.* Очень популярна одежда, которая обретает свои свойства благодаря добавлению в ткань волокон *полиэстера*. Полиэстер является полимером, получаемым в результате переработки нефти. Он производится в виде волокон, плёнки или пластмассы. Благодаря добавлению полиэстера ткани имеют полезные в применении свойства. Они не мнутся, легко стираются, не

растягиваются, не садятся после стирки, имеют длительный срок эксплуатации.

Ещё один уникальный материал, который мы получаем из нефти, – это *нейлон*. Миллионы современных женщин носят нейлоновые колготки для комфорта и для того, чтобы соответствовать модным тенденциям. Нейлон – крепкое и лёгкое синтетическое волокно – имеет широкое применение. Сегодня нейлон используется при изготовлении огромного количества вещей, начиная от средств для мытья посуды и заканчивая парашютами. Также нейлон находит применение в промышленности для изготовления втулок, подшипников и т.п. Изобретён этот полимер в 1935 году в лаборатории компании DuPont.

*Детская продукция.* Из нефтепродуктов изготавливают важнейшие элементы детского подгузников, колясок и других предметов обихода, а также соски-пустышки и игрушки, причём не только резиновые и пластмассовые модели, но и подавляющее большинство мягких игрушек, мех и набивка которых в большинстве случаев – стопроцентная синтетика. В детстве многие пользовались цветными парафиновыми карандашами. И это тоже продукт переработки нефти. Такие карандаши изготавливают из парафиновых смол (из них же делают и свечи).

Таким образом, в современном мире нефть является не только топливом, но и, в значительной мере, материалом для изготовления окружающих нас вещей.

***Задание 13. Составьте реферат статьи.***

### **Нефть в быту**

Всё, что мы делаем каждый день, так или иначе связано с предметами и веществами, для производства которых используют нефть. И пластмассы (легко формуемые полимерные материалы) занимают здесь, пожалуй, самое важное место. По утрам мы чистим зубы пластмассовой зубной щеткой, включаем современный пластмассовый чайник, смотрим новости по телевизору, корпус которого сделан из пластика... Из пластмассы сделаны многие детали компь-

ютера, а также изоляция кабелей, соединяющих нас со всемирной сетью. Бытовая техника, мебель, игрушки, посуда, светильники, упаковка, спортивный инвентарь – список вещей из пластика можно продолжать очень долго. Но интересно, что мы далеко не всегда осознаём, сколько разных видов пластмассы постоянно проходит через наши руки.

Из *АБС-пластика* (акрилонитрил, бутадиен и стирол) делают бытовую технику и крупные детали автомобилей, этиленвинилацетат применяют при производстве оболочки кабелей, обувной подошвы и игрушек, а из стирола производят канцелярские принадлежности, сантехнику и даже холодильники. Полиэтилен является самым популярным сегодня упаковочным материалом. Из него также делают бутылки и прочие ёмкости.

Полиметилметакрилат, другими словами – *оргстекло*, применяется для изготовления очков и осветительных приборов, из полистирола производят игрушки, канцтовары и упаковочные материалы, из полиуретана – матрасы и подошву для обуви. И это далеко не все виды пластмасс, с которыми мы сталкиваемся ежедневно.

Кроме изделий из пластика, мы часто используем самые разные предметы из *резины* – от игрушек и спортивного инвентаря до шин и прокладок в водопроводных кранах. Традиционно резину изготавливали путем вулканизации натурального каучука, который получали из сока тропического дерева гевеи. Однако в начале XX века из бутадиена, продукта нефтехимии, был синтезирован бутадиеновый каучук, и с тех пор резину всегда можно произвести в нужных количествах.

Ещё один тип материалов, занявший важное место в нашей жизни – *синтетические ткани*. Их производят из синтетических волокон, которые получают путём переработки синтетических полимеров. Полимерную массу пропускают через тончайшие отверстия, получая различные виды синтетической пряжи, используемой для производства полотна. Наиболее распространёнными синтетическими тканями являются полиамидные волокна – капрон, анид, энант, – для производства которых в качестве исходного сырья используют бензол и фенол. Диапазон использования таких материа-

лов чрезвычайно широк – от швейных ниток до рыболовных сетей и конвейерных лент.

Первым синтетическим волокном стал *нейлон*, полученный в 1939 году. Список новых материалов стал быстро расширяться. Яркие, эластичные, немнущиеся искусственные ткани быстро вошли в моду после войны и дали повод для прогнозов о том, что хлопок и лён вскоре уйдут из нашей жизни. Этого, конечно, не случилось, потому что изначально синтетические ткани плохо «дышали» и поэтому не были приятными в носке. Со временем им научились придавать нужные свойства, а также стали комбинировать их с натуральными волокнами. Современная синтетика – это быстро сохнущие, хорошо пропускающие воздух и удерживающие тепло ткани. Они удобны в носке, и без них просто невозможно представить комфортную спортивную и туристическую одежду. Из прочных синтетических тканей делают палатки, парашюты, кайты (большие «воздушные змеи»), паруса. Кроме того, синтетические ткани используют для оформления интерьеров или отделки мебели.

Среди самых известных синтетических тканей – прочный, не рвущийся *нейлон* (полиамид); мягкий, похожий на шерсть *акрил*; *лайкра*, которую добавляют и в натуральные, и в синтетические ткани для придания им эластичности; прочный, не мнущийся, но и не пропускающий воздух *полиэстер*.

Помимо разнообразных современных материалов, из нефти производят эффективные моющие средства и другую бытовую химию. Преимущество синтетических моющих средств перед натуральными – в особенно высокой моющей способности.

Всё это еще раз подтверждает справедливость устоявшейся метафоры «черное золото»: ведь нефти мы обязаны не только светом, теплом и возможностью быстро передвигаться на разные расстояния, но и бытовым комфортом, без которого нам трудно представить свою жизнь.

*Задание 14. Составьте реферат статьи.*

### **Мясо из нефти, или как накормить 2 миллиарда человек**

Ещё в начале XX века население Земли составляло около 1,5 миллиардов человек. Спустя сто лет цифра возросла до 6 миллиардов. Сейчас, когда пишется эта статья, население планеты уже перевалило за отметку в 7 миллиардов. А к 2050 году прогнозируется уже более 9 миллиардов.

Со стремительным ростом населения планеты также стремительно возрастает и потребность в пище. И многие ученые задаются вопросом, каким образом обеспечить растущее население планеты достаточным количеством пропитания? Как это ни странно, но нефть и здесь находит свое применение. Она может помочь не только с обеспечением человечества энергией, но и с обеспечением его пищей. Причем самым непосредственным образом.

Уже давно известно, что углеводороды в качестве питания используют многие микроорганизмы. Еще в 1895 году японский биолог *Миоши* (Miyoshi) опубликовал отчет о микробном разложении углеводородов. Он заметил, что некоторые виды алканов, которые являются составной частью нефти, служат пищей для грибка *Botrytis Cinerea*. Впоследствии было выяснено, что способность потреблять углеводороды довольно широко распространена среди различных микроорганизмов. Некоторые из них способны при этом продуцировать значительное количество белка.

В 1957 году во Франции приступили к изучению возможностей по биохимической переработке углеводородов с целью получения белковых веществ. В некоторых других странах также проводились подобные исследования. В России пошли дальше теоретических изысканий. Уже 1 июля 1973 года опытно-промышленный завод белково-витаминных концентратов, построенный в г. Кстове, начал выдавать первую продукцию. Исходный материал – жидкие очищенные парафины – завод получал с Новогорьковского нефтеперерабатывающего завода. А получаемая белковая масса использовалась в качестве корма для скота. К 1982 году завод выдавал по 70 тысяч тонн белково-витаминных концентратов в год. Часть про-

изводимой продукции даже поставлялась на экспорт – в Финляндию, Чехословакию, Южную Корею.

Сама технология получения синтетического белка из нефти довольно проста. В полученный при переработке нефти парафин добавляют соли азота, фосфора, калия и других элементов. В эту смесь добавляют воду и в полученный таким образом питательный раствор – закваску, состоящую из специально подобранных бактерий. Буквально за несколько часов микроорганизмы поглощают парафин, превращая его в белок. Затем белок фильтруется, очищается и дезодорируется. Полученная питательная смесь без запаха и вкуса может использоваться в производстве самых разных продуктов, заменяя белок животного происхождения.

Современная наука достигла такого уровня развития, что ученые способны сконструировать пищу с нужными параметрами. Развитие современной химии, например, позволяет искусственно создать любой вкус и запах, который будет неотличим от вкуса и запаха натурального продукта. Существующие сегодня технологии и оборудование позволяют воссоздавать свойства и внешний вид привычных нам продуктов питания, их структуру, вкус, цвет, запах. Также ученые научились воссоздавать питательный состав пищи, балансировать ее аминокислотный состав.

Таким образом, современные технологии позволяют получить из нефти сначала белок, а затем сконструировать из него искусственно созданные мясопродукты. Хотя, справедливости ради, надо отметить, что натуральный кусок мяса существующие технологии пока не в состоянии подделать (слишком сложна его структура), но мясные изделия из фарша – такие, как колбасы, сосиски – вполне решаемая задача.

С ростом потребности в пище микробиологический синтез белка из нефтепродуктов приобретает в последнее время все большую актуальность. В своё время было подсчитано, что 2 % от объема ежегодно добываемой нефти вполне достаточно для питания 2 миллиардов человек в течение года. А это больше, чем всё население планеты в начале XX века.



*Задание 15. Составьте реферат статьи.*

**Резервуары для хранения нефтепродуктов: наземные,  
подземные, подводные**

Нефть – это самобытная субстанция со своими свойствами. Основа её – углерод. Кислород и водород составляют примерно по 12-17 % в составе. Остальные мизерные доли отводятся сернистым соединениям и прочим веществам. В общем, нефть – вещество горячее и очень взрывоопасное, токсичное и при этом вязкое. И поэтому каждый специальный резервуар для горячего и способы для хранения топлива должны обеспечивать повышенный уровень безопасности.

*Наземные резервуары*

Коррозионная стойкость, устойчивость перед химическими воздействиями, непроницаемость – все эти свойства точно характеризуют сталь. Поэтому именно этот материал часто становится основой резервуаров для хранения нефти и топлива.

Также распространены железобетонные конструкции для вязких и застывающих продуктов, в том числе битума, мазута. А дополнительное бензо- и нефтеустойчивое покрытие изнутри позволяет хранить здесь и нефти, содержащие большое количество бензиновых фракций.

Но наземные стальные резервуары обеспечивают порой недостаточно высокий уровень защиты от испарения лёгких и наиболее ценных фракций. Большое влияние на это оказывают атмосферные изменения температуры и давления: любое повышение давления ведёт к тому, что через клапан газы выдавливаются в атмосферу. Поэтому решением становится использование ёмкостей больших объемов, а также подземное хранение нефтепродуктов или в особых резервуарах – с плавающим понтоном.

*Подводные резервуары*

Подводные резервуары – это, по сути, баки под толщей воды, которая создаёт полярную плотность. Ведь, как известно, вода с нефтью – абсолютно несмешиваемые вместе вещества. Поэтому идея о подводном хранении нефти стала в своё время сама собой

разумеющейся. Такие резервуары без надобности даже оснащать днищами, ведь нефть отлично и надежно лежит на водяной «подушке». По форме они напоминают колокол. Материалы могут быть как металлического типа, так и эластичные, из современных синтетических материалов.

На морских нефтепромыслах этот метод хранения очень хорош. Заполняют такие ёмкости с помощью насосов. Опорожнение от нефти происходит еще проще – помогает гидростатическое давление воды на нефть, и она начинает перемещаться вверх по специальному каналу.

#### *Подземные резервуары*

Сохранение бензина, дизельного топлива, керосина в период межсезонья значительно облегчают подземные хранилища, которые сооружают в каменносолевых отложениях на глубине не менее 100 метров, где вода размывает соль через скважины. Такие хранилища удобно опорожнять закачиванием в них насыщенного солевого раствора. Для укрепления конструкцию непременно заливают бетоном. Хороши такие хранилища своей устойчивостью к колебаниям температур и компактным размещением, без «съедания» полезного наземного места.

Таким образом, способы хранения имеют большое значение в нефтедобывающей отрасли. И сегодня резервуары для дизельного топлива и нефти в каждом случае способны обеспечить наилучшее хранение. Многое зависит от вида продукта, места добычи нефти, температурных и погодных условий вокруг, а также сейсмического положения территории.

#### *Задание 16. Составьте реферат статьи.*

### **ОПЕК: организация стран – экспортёров нефти**

ОПЕК (The Organization of the Petroleum Exporting Countries (OPEC)) – это постоянно действующая межправительственная организация. Она была создана пятью странами-основателями (Иран, Ирак, Кувейт, Саудовская Аравия и Венесуэла) в сентябре 1960 года во время проведения конференции в г. Багдаде. В настоящее время членами организации являются 12 стран. К уже упомянутым стра-

нам-основательницам присоединились: Катар (в 1961 г.), Ливия (в 1962 г.), Объединенные Арабские Эмираты (в 1967 г.), Алжир (в 1969 г.), Нигерия (в 1971 г.), Эквадор (в 1973 г.), Ангола (в 2007 г.). В своё время в эту организацию также входили: Индонезия (с 1962 по 2009 гг.) и Габон (с 1975 по 1994 гг.).

Штаб-квартира ОПЕК в первые пять лет располагалась в Женеве (Швейцария), а с 1 сентября 1965 года переехала в Вену (Австрия), где и находится по настоящее время.

Цель ОПЕК – координация и унификация нефтяной политики стран-членов организации с тем, чтобы обеспечить справедливые и стабильные цены на нефть на мировом рынке, эффективные, экономически обоснованные и регулярные поставки нефти странам-потребителям, а также гарантировать инвесторам, вложившим свой капитал в развитие нефтедобывающей отрасли, справедливую доходность вложений.

Отношение к ОПЕК со стороны основных потребителей нефти – промышленно развитых стран – на протяжении последних более чем сорока лет менялось, причем кардинально. Вначале на Западе к ней отнеслись скептически, настороженно и даже весьма враждебно. Ведь формировалась эта организация в период значительных перемен в мировой экономической системе, во времена распада прежнего миропорядка, перехода контроля над важнейшими источниками стратегического сырья от международных нефтяных монополий к национальным правительствам и компаниям.

Во времена формирования ОПЕК международный рынок нефти контролировался семью транснациональными компаниями, действовавшими, прежде всего, в интересах западных стран – потребителей нефти. Для координации своих действий эти компании сформировали Международный нефтяной картель, в который вошли крупнейшие на тот момент международные нефтяные компании: Exxon Mobil, Gulf Oil, Texaco, Standard Oil of California, British Petroleum, Royal Dutch Shell. В интересах стран – потребителей нефти картель удерживал цены на устойчиво низком уровне около 1,5-3 долл. за баррель.

Объединение стран – экспортеров нефти в ОПЕК позволяло входившим в неё странам формировать единую политику в борьбе с

созданной картелем монополий, и постепенно отношение к этой организации на международной арене от первоначально скептического менялось к более серьёзному. С ростом авторитета росло и количество стран – членов организации.

В Советском Союзе в 60-е годы отношение к ОПЕК было изначально благосклонное, поскольку организация служила реальным противовесом нефтяным монополиям «империалистов» в условиях активизации борьбы развивающихся стран за национальную независимость. Советские лидеры тогда считали, что если бы не некий тормоз в лице «реакционных монархических режимов» ряда ближневосточных государств, то страны – члены ОПЕК вообще могли бы пойти по социалистическому пути. Этого, как показало будущее, не произошло.

Впервые ОПЕК была вынесена на вершину мировой политики в ходе первого энергетического кризиса 1973-1974 гг. Этот кризис вспыхнул в результате нефтяного эмбарго, которое ввели нефтедобывающие арабские страны против западных стран – союзников Израиля, и ОПЕК эту акцию активно поддержала. Тогда мировые цены совершили резкий троекратный скачок и вывели мировой рынок нефти на новый этап своего развития.

В то время СССР, уже находясь в числе крупнейших мировых экспортёров нефти, даже рассматривал возможность прямого вступления в ОПЕК, где его тогдашние «друзья» Ирак, Алжир и Ливия играли не последние роли. Правда, до вступления дело не дошло, и этому, скорее всего, помешал «неудобный» Устав ОПЕК. Во-первых, стать членом «первого сорта» СССР не мог, поскольку не числился в «основателях». Во-вторых, в Уставе имелись отдельные положения, которые тогда были абсолютно неприемлемы для закрытой плановой экономики. Так, например, члены организации должны были обеспечивать свободу инвестиций в свою нефтяную промышленность для потребителей нефти (т.е. для стран Запада), а также гарантировать доходы и возврат капиталов.

ОПЕК быстро завоевала авторитет, и в первые 20 лет её существования оба противоборствующих в то время политических лагеря, на которые тогда чётко был разделён мир, не оставляли усилий по привлечению этой организации в качестве политического союз-

ника. На самом деле ОПЕК создавалась в первую очередь не как политический союз, а как международная товарная организация, призванная блюсти экономические интересы своих членов, что чётко записано в её Уставе. Там же обозначено, что цель организации – координация и унификация нефтяной политики участников с тем, чтобы наилучшим образом способствовать стабильности цен на мировом рынке.

Казалось бы, объединение стран, производящих 1,3-1,4 млрд. т нефти в год и обеспечивающих две трети экспортных поставок на мировой рынок, в состоянии эффективно регулировать цены. Но жизнь показала, что на самом деле не всё так просто. Довольно часто, особенно в последнее время, усилия ОПЕК по корректировке цен или не дают желаемого эффекта, или даже приводят к неожиданным негативным последствиям.

С введением в начале 1980-х годов фьючерсов на нефть финансовый рынок стал оказывать всё возрастающее влияние на формирование нефтяных цен. Если в 1983 году на нью-йоркской товарной бирже были открыты позиции по нефтяным фьючерсам на 1 млрд. баррелей нефти, то в 2011 году их было открыто уже на 365 млрд. баррелей. А это в 12 раз больше, чем вся мировая добыча нефти в 2010 году! Помимо нью-йоркской товарной биржи, нефтяными фьючерсами торгуют и на других биржах. Кроме того, существуют и другие финансовые инструменты (деривативы), привязанные к нефти.

Таким образом, ОПЕК, принимая какое-либо решение об изменении квот на добычу нефти с тем, чтобы скорректировать мировые цены, на самом деле лишь намечает желательное направление для движения мировых цен. Игроки на финансовых рынках, особенно те, кого относят к разряду «спекулянтов», активно содействуют и используют к своей выгоде колебания цены на нефть, тем самым серьезно искажая эффект, на который были рассчитаны мероприятия ОПЕК.

## 2.5. Нефть и экология

*Задание 17. Составьте реферат статьи.*

### **Аварии и разливы нефти**

Деятельность по добыче и транспортировке нефти приводит к значительным экологическим последствиям. Особенно опасны экологические катастрофы на море. Поскольку нефть легче воды, она растекается по воде тонкой плёнкой на значительную площадь. Разливы нефти сопровождаются массовой гибелью морских млекопитающих, птиц, рептилий. Наносится ущерб рыбному промыслу. Залитые нефтью пляжи отпугивают туристов и наносят вред прибрежной экосистеме, часто непоправимый.

Аварии танкеров на море происходят с самого начала их использования. Одна из крупнейших аварий, получившая громкий резонанс, произошла с нефтяным танкером «Эксон Вальдез» (Exxon Valdez) в 1989 году. Танкер компании «Эксон» должен был перевезти нефть с Аляски в Калифорнию, но неожиданно у берегов Аляски сел на мель, налетев на риф Блай. В результате в море вылилось 260 тысяч баррелей нефти.

Хотя объёмы разлившейся нефти в этой катастрофе были не самыми крупными в череде других морских аварий, но урон, который разлившаяся нефть принесла природной экосистеме Аляски, был признан самым катастрофическим для своего времени. Эта авария долгое время оставалась наиболее разрушительной для экологии катастрофой, которая когда-либо происходила на море. Но прошёл 21 год – и другая катастрофа затмила собой аварию танкера «Эксон Вальдез». Только на этот раз авария произошла не с танкером.

Аварии на море происходят не только при транспортировке нефти. Морские платформы, с которых производится бурение скважин и добыча нефти на морском шельфе, также становятся причиной катастрофических разливов нефти.

Самая крупная нефтяная техногенная катастрофа на море произошла в 2010 году. Взрыв, произошедший на нефтяной платформе «Дипуотер Хорайзон» (Deepwater Horizon), привел к крупнейшему разливу нефти на море в истории нефтедобычи. По неко-

торым оценкам, за время, прошедшее с начала аварии, в Мексиканский залив вытекло около 5 миллионов баррелей нефти (более 670 тысяч тонн). Нефтяное пятно, образовавшееся в результате разлива, достигло площади 75 тысяч квадратных километров.

Последствия были катастрофическими не только для экологии, но и для самой компании BP, которая являлась владельцем лицензии на добычу нефти. Чтобы покрыть все затраты на ликвидацию самой аварии, последствий разлива нефти и выплату всех компенсаций пострадавшим, компании пришлось продать часть своих активов, а сама она долгое время балансировала на грани банкротства.

Надо сказать, что нефть попадает в Мировой океан не только в результате аварийных разливов. Гораздо большее количество нефти попадает в водные бассейны естественным путём по существующим в земной коре разломам. Естественные выходы нефти существуют во многих районах морей и океанов. По существующим разломам нефть, как правило, просачивается постепенно в небольших объёмах. Вокруг таких выходов нефти даже образуется своя экосистема. Опасность техногенных разливов в том, что они происходят в короткое время в значительных объёмах. Они нарушают сложившуюся экосистему и ведут к массовой гибели морских обитателей.

***Задание 18.** Составьте реферат статьи.*

### **Альтернативная энергетика или углеводородная энергетика**

В обществе бытует мнение, что развитию альтернативных источников энергии в целом и распространению электромобилей в частности активно противодействуют богатые и злые нефтегазовые корпорации и их лобби. Это мнение распространено чрезвычайно сильно. И это не может не раздражать тех, кто знает, в чём тут дело.

У многих альтернативная (возобновляемая) энергетика ассоциируется с чем-то возвышенным, чистым и прекрасным, в то время как углеводородная индустрия – с чем-то грязным и неприятным.

Такие представления курсируют в общественном сознании благодаря работе так называемых «зелёных организаций» и СМИ. СМИ любят сюжеты, хватающие за душу. Фотографии птиц и других животных, измазанных нефтью и погибающих от расплываю-

щихся нефтяных пятен, регулярно разлетаются по всему миру. Такие фото- и видеоматериалы вызывают сочувствие к бедным замученным животным и создают впечатление, что нефтяная отрасль только и делает, что загрязняет окружающую среду. Но ведь это совсем не так. «Нефтянка» благополучно снабжает нас необходимой энергией в удобной для использования форме и делает нашу жизнь более насыщенной, приятной и процветающей.

Альтернативная (возобновляемая) энергетика занимает свою нишу и будет развиваться и дальше. Это как отдел здорового питания в большом супермаркете. Кто-то готов переплачивать за приятные ассоциации, кто-то – нет.

Увидев когда-то давно калькулятор со встроенной солнечной батареей, некоторые наверняка подумали: «Вот она, альтернативная энергетика. Еще немного – и мы будем полностью жить за счёт солнечной энергии и энергии ветра».

С тех пор прошло много-много лет, а дело продвинулось не очень сильно. Калькулятор со встроенной солнечной панелью до сих пор у многих людей лежит на их рабочем столе, но ничего другого из того, чем мы пользуемся сегодня, нельзя и близко отнести к альтернативной энергетике.

Почему так происходит? И почему крупные нефтегазовые корпорации на самом деле не против альтернативной энергетике?

Всё очень просто. Как и любой успешный бизнес, эти корпорации стремятся к увеличению прибыли и устойчивому развитию. И если альтернативная энергетика станет более прибыльной и успешной, чем нефть и газ, то почему не перенаправить финансовые потоки на её развитие? Если можно заработать на альтернативном топливе, на возобновляемой энергетике, то зачем вести такой сложный, зарегулированный и обложенный массой налогов, акцизов и прочих сборов вид деятельности, как нефтегазодобыча? Зачем выкупать лицензии и концессии в третьих странах, если можно вести бизнес на дружественной территории и не платить за право в нём участвовать?

Но пока всё остаётся, как и раньше: нефть и газ прибыльны, альтернативная энергетика – нет. Поэтому и интерес у крупных энергетических корпораций продолжает фокусироваться на нефтегазовой составляющей. Так, в декабре 2016 года во Франции открыли



дорогу, выложенную солнечными панелями. Километровый отрезок обошёлся в 5 миллионов евро. Дорога способна вырабатывать 790 киловатт-часов в день, но с учётом их стоимости окупаемость данного отрезка дороги составит 116 лет, без учёта вложений на его обслуживание.

Некоторые государства, обделённые нефтью и газом, в своём стремлении к энергетической безопасности и энергетической независимости, вынуждены развивать у себя альтернативную энергетику. И это понятно. Это дорого, это неприбыльно, с этого не соберёшь хорошие налоги. Но во имя энергетической безопасности это становится оправданным. Зачем это нужно тем, у кого с обеспечением себя энергией всё в порядке? Вопрос риторический.

*Exxon Mobil* – энергетическая компания, активно занимающаяся разработкой в том числе и альтернативных источников энергии, в своем *2017 Outlook for Energy*, представленном в декабре 2016 года, прогнозирует, что к 2040 году нефть продолжит занимать доминирующую роль в качестве топлива для транспорта. Такие же прогнозы делают и другие крупные энергетические компании. Именно поэтому они не перестают заниматься нефтью и газом. Это прибыльно, и это востребовано обществом.

И пока американский предприниматель Илон Маск (*Elon Reeve Musk*) призывает бунтовать против эффективного и прибыльного нефтегазового бизнеса в попытке привлечь к себе внимание и получить вливания в свой убыточный бизнес, нефтегазовая отрасль будет продолжать своё развитие и обеспечивать нас легкодоступным и удобным в обращении топливом. И попутно снабжать химическую промышленность недорогим исходным сырьём для многочисленных товаров, которыми мы пользуемся везде и всюду.

## 2.6. Нефть в России

*Задание 19. Составьте реферат статьи.*

### **История добычи нефти в России**

Первое письменное упоминание о добыче нефти в России относится к XVI в. На реке Ухте местные жители собирали нефть с

поверхности воды, чтобы использовать её для лечения и в качестве смазочного материала. В 1745 г. на Ухте построили нефтеперерабатывающий завод. В 1823 г. стали перерабатывать нефть в Моздоке. В 1846 г. на Каспии, недалеко от города Баку, пробурили первую в мире нефтяную скважину. К началу XX века 30 % нефти, добываемой в мире, приходилось на долю России. После революции 1917 г. и национализации месторождений добыча нефти в стране упала, но иностранные компании продолжили сотрудничество с Россией и с 1923 г. уровень экспорта вернулся к прежним значениям.

До Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. основная часть нефти добывалась в Каспийском регионе и на Северном Кавказе. После войны было решено развивать поиск и разработку месторождений в Волго-Уральском регионе, где в 1975 г. объём добычи достиг пика в 4,5 млн. баррелей в день. СССР делал значительные инвестиции в нефтедобывающие комплексы, и это способствовало быстрому росту добычи нефти. Открытые месторождения оказались несложными в разработке. Кроме того, они находились недалеко от транспортных артерий, что стало ещё одним фактором, способствующим развитию отрасли.

В 50-е гг. на месторождения Волго-Урала приходилось около 45 % от всей нефти, добываемой в СССР. С ростом добычи непрерывно увеличивался экспорт нефти. В 1960-е гг. по объёму добываемых углеводородов СССР вышел на второе место в мире.

В начале 1960-х гг. было объявлено об открытии первых крупных месторождений Западной Сибири, что способствовало активному освоению региона. Западно-Сибирский бассейн стал крупнейшим в СССР нефтеносным и нефтедобывающим районом. Несмотря на сложные климатические условия, добыча нефти росла рекордными темпами. Важной особенностью сырьевой базы региона явилась высокая концентрация разведанных запасов в крупных и крупнейших месторождениях. В 1965 г. было открыто месторождение *Самотлор*, содержащее 1 млрд. баррелей доступной нефти. Благодаря развитию нефтедобывающей отрасли в Западной Сибири СССР быстро нарастил объёмы добычи: с 7,6 млн. баррелей в день в 1971 г. до 9,9 млн. баррелей в день в 1975 г.

В 1988 г. Советский Союз достиг рекорда – 11,4 млн. баррелей в день, причём большая часть приходилась на месторождения Западной Сибири. Однако после этого успеха в отрасли начался упадок, вызванный нерациональной эксплуатацией месторождений. Большое влияние на падение добычи нефти оказал распад Советского Союза в 1991 г. Внутренний спрос упал, возможностей для экспорта не хватало. Из-за финансовых трудностей сокращалось бурение, скважины не получали должного обслуживания, не производился ремонт оборудования. Падение объёмов добычи нефти прекратилось только в 1997 г.

Демонополизация и приватизация отрасли в 1990-х гг. привели к созданию крупных вертикально интегрированных нефтяных компаний, каждая из которых занимается полным циклом добычи и переработки нефти – от разведки месторождений до продажи нефтепродуктов конечному потребителю. Крупнейшими из них являются «Роснефть», «Лукойл», «ТНК-ВР», «Газпром нефть». Наиболее эффективные месторождения для добычи нефти – *Ванкорское* (Красноярский край) и *Русское* (Ямало-Ненецкий АО). Эксплуатация этих месторождений начата в 2008 году, и на их долю приходится около 5% российской нефтедобычи.

В настоящее время Россия наряду с США и Саудовской Аравией входит в тройку стран-лидеров по объёмам нефтедобычи.

*Задание 20. Составьте реферат статьи.*

### **Тяжёлые нефти России**

Тяжёлые нефти и газовые гидраты в условиях истощения традиционных энергетических ресурсов приобретают всё большее значение в мировой экономике. Особое значение они имеют и в России, где месторождения лёгкой нефти выработаны более чем наполовину, и одновременно действующие и потенциальные переработчики в большинстве случаев не имеют прямого доступа к ресурсам. Тем временем, по данным экспертов, мировые запасы тяжёлых нефтей составляют более 810 млрд. тонн. Геологические запасы высоковязкой и тяжёлой нефти в России достигают 6-7 млрд. т (40-50 млрд. баррелей), однако их применение и извлечение требует ис-

пользования специальных дорогостоящих технологий. Немногие российские компании готовы вкладывать значительные средства в разработку месторождений и переработку тяжелой нефти, даже несмотря на значительную государственную поддержку.

В связи с растущим потреблением нефти и нефтепродуктов, стремлением экспортировать высокие сорта нефти, постепенным истощением ранее разведанных нефтяных месторождений, сверхвязкие тяжёлые нефти становятся востребованными в экономике РФ. Такие нефти активно применяются в строительстве (дороги, здания), а после очистки их можно использовать в химической промышленности – для производства клеев и пластиков различного назначения.

Производство качественных битумов для дорожного хозяйства – перспективное направление. На сегодняшний день потребность отрасли в битумах, которые получают из фракций обычной и тяжелой нефти, составляет более 2,5 млн. т. Учитывая, что темпы среднегодового роста спроса на битум в ближайшей перспективе ожидаются в пределах 10 %, к 2015 году объёмы его использования могут достигнуть 9-10 млн. т. Кроме того, перспектива освоения природных битумов становится все более актуальной в связи с возможностью получения из них энергоносителей, альтернативных топчному мазуту и природному газу.

Основные мировые запасы углеводородов, как уже отмечалось, сосредоточены именно в тяжёлой нефти. По разведанным запасам тяжелой нефти Россия занимает третье место в мире после Канады и Венесуэлы. Заметим, что одной из наиболее важных тенденций, наблюдаемых в современном нефтедобывающем секторе, является снижение добычи легкой нефти и нефти средней плотности. Запасы нефти, удобные для добычи, истощаются ускоренными темпами. В РФ степень выработанности запасов осваиваемых нефтегазовых месторождений достигла 60 %, при этом добыча ведется с использованием сверхинтенсивных технологий. Другие месторождения находятся в северных районах и содержат трудноизвлекаемые запасы тяжелой нефти и сложные подгазовые залежи.

Основные проблемы нефте- и газодобывающей отрасли России заключаются в экстенсивном способе выработки и добычи угле-

водородов: из множества месторождений выбираются самые крупные – с нефтью, обладающей лучшими свойствами. Месторождения, которые залегают на больших глубинах, а также месторождения тяжёлых нефтей, разрабатываются в последнюю очередь.

Серьёзной проблемой является также то, что для перекачки как лёгкой, так и тяжёлой нефти используется одна система трубопроводов, что приводит к ухудшению качества всей перекачиваемой нефти.

В связи с изложенным разработка новых технологий добычи тяжёлых и сверхвязких нефтей является приоритетным направлением развития всей нефтяной отрасли. По мнению экспертов, оптимальный способ использования таких нефтей – переработка в лёгкую синтетическую нефть или в нефтепродукты вблизи места добычи, что снижает затраты на транспортировку.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Аросева Т.Е.* Научный стиль речи: технический профиль: пособие по русскому языку для иностранных студентов / Т.Е. Аросева, Л.Г. Рогова, Н.Ф. Сафьянова. М.: Русский язык. Курсы, 2012.
2. *Боженкова Н.А.* Пособие по научному стилю речи: для вузов технического профиля / Н.А. Боженкова, И.Г. Проскурякова, Р.К. Боженкова, Т.Ю. Волошинова, Е.В. Ганапольская. Под ред. И.Г. Проскуряковой. М.: Флинта: Наука, 2004.
3. *Буре Н.А.* Основы научной речи: учебное пособие для студентов нефилологических высших учебных заведений / Н.А. Буре, М.В. Быстрых, С.А. Вишнякова. СПб: Филологический факультет СПбГУ; М.: Издательский центр «Академия», 2003.
4. *Ильина С.А.* Синтаксис письменной книжной речи: выражение обстоятельственных отношений: учебное пособие для студентов продвинутого этапа обучения, магистрантов и аспирантов / С.А. Ильина, Е.М. Коломейцева, Т.В. Попова. М.: Русский язык. Курсы, 2008.
5. *Колесникова Н.И.* От конспекта к диссертации: учебное пособие по развитию навыков письменной речи / Н.И. Колесникова. М.: Флинта: Наука, 2019.
6. *Константинова Л.А.* Развитие навыков письменной речи (на материале научных текстов): Учебное пособие / Л.А. Константинова, Е.П. Щенникова. М.: Флинта, 2014.
7. *Котюрова М.П.* Культура научной речи: текст и его редактирование: учебное пособие / М.П. Котюрова, Е.А. Баженова. М.: Флинта: Наука, 2008.
8. *Егоренкова Н.А.* Русский язык как иностранный. Научный стиль речи: Методические указания для самостоятельной работы иностранных студентов / Н.А. Егоренкова. СПб: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2012.
9. *Корнилова Е.В.* Содержательно-композиционная структура научного текста: Методические указания для самостоятельной работы аспирантов по дисциплине «Русский язык как иностранный» / Е.В. Корнилова. СПб: Санкт-Петербургский горный университет, 2017.
10. *Щукина Д.А.* Профессионально ориентированный иностранный язык (русский): учебное пособие для иностранных аспирантов / Д.А. Щукина, Е.В. Корнилова, И.В. Мальцев. СПб: ЛЕМА, 2019.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Раздел 1. Теоретические основы реферирования.....	5
1.1. Типы речевых конструкций, используемых для написания реферата.....	6
1.2. Речевые клише (стандарты) для написания реферата.....	6
1.3. Список глаголов, употребляющихся при реферировании.....	7
1.4. Типы конструкций, выражающих связь между предложениями и абзацами.....	8
Раздел 2. Учебно-научные тексты для реферирования.....	12
2.1. Нефть: исторический экскурс.....	12
2.2. Поиск и разведка нефтяных месторождений.....	20
2.3. Бурение.....	26
2.4. Использование нефти и нефтепродуктов.....	32
2.5. Нефть и экология.....	46
2.6. Нефть в России.....	49
Библиографический список.....	54

**РУССКИЙ ЯЗЫК  
КАК ИНОСТРАННЫЙ СПЕЦИАЛЬНЫЙ:**

**СБОРНИК ТЕКСТОВ  
ДЛЯ РЕФЕРИРОВАНИЯ**

*Методические указания к самостоятельной работе для  
иностранных студентов 3-4 курсов  
бакалавриата направления 21.03.01*

Сост.: *О.Н. Бондарева, Е.В. Корнилова*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой  
русского языка и литературы

Ответственный за выпуск *О.Н. Бондарева*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 26.10.2020. Формат 60×84/16.  
Усл. печ. л. 3,2. Усл.кр.-отт. 3,2. Уч.-изд.л. 3,0. Тираж 75 экз. Заказ 746.

Санкт-Петербургский горный университет  
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета  
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2