



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ

Изучение физических основ нефтегазовой промышленности как средство
профориентации школьников

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05, педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата
«Физика. Английский язык»

Проверка на объем заимствований:

79,66 % авторского текста
05.06.2018

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«12» апреля 2018г.

зав. кафедрой Филлоф
(название кафедры)

Ры ФИО Белая И.И.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/085-5-1

Потапова Анастасия Павловна

Научный руководитель:

профессор, доктор педагогических наук

Даммер Манана Дмитриевна

Челябинск
2018 год

Оглавление

Введение.....	3
Глава I. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ	7
1.1. Проблема профессиональной ориентации обучающихся в современной школе	7
1.2. Нефтегазовая отрасль и профессии будущего.....	12
1.3. Физические основы нефтегазовой промышленности	17
Выводы по первой главе.....	23
Глава II. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЕ ПРИ РАССМОТРЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	24
2.1. Состояние проблемы ориентации обучающихся на профессии нефтегазовой отрасли в практике обучения физике.....	24
2.2. Отбор и структурирование содержания обучения факультативному курсу «Нефтегаз для начинающих»	29
2.3. Методика проведения занятий факультативного курса. Применение заданий нефтегазовой направленности в рамках факультатива по физике	33
2.4. Результаты апробации факультативного курса в системе дополнительного физического образования в школе	37
Выводы по второй главе.....	39
Заключение	40
Библиографический список	42

Введение

Ричард Фейнман в своих лекциях по физике говорил: "Физика — это самая фундаментальная из всех наук, самая всеобъемлющая; огромным было её влияние на все развитие науки. Действительно, ведь нынешняя физика вполне равноценна давнишней натуральной философии, из которой возникло большинство современных наук. Не зря физику вынуждены изучать студенты всевозможных специальностей; во множестве явлений она играет основную роль" [39, с 55]. Физика — наука, которая имеет связь с множеством других наук: математикой, астрономией, биологией, геологией, химией и др.

Особенно тесная связь физики с химией. "Химик без знания физики, — писал М.В.Ломоносов, — подобен человеку, который всего должен искать ощупом. И сии две науки так соединены между собой, что одна без другой в совершенстве быть не могут" [26, с 348]. Эти науки являются основой другой — нефтехимии. Нефтехимия изучает механизм превращения газа и нефти в полезные нефтегазопродукты.

Нефтегазовая промышленность (далее НП) — это основной сектор топливно-энергетического комплекса России. Нефтегазопродукты используются во всех областях промышленности. От успешного функционирования этой отрасли зависит экономика нашей страны.

В настоящее время страна взяла курс на модернизацию экономики, в основе которой лежит развитие научно-технических исследований и материального производства за счет новых цифровых технологий. Главной движущей силой модернизации являются кадры — высокообразованные технические специалисты, учёные и инженеры [41].

Именно подготовка квалифицированных кадров и является основной задачей педагогов высших учебных заведений. Но зачастую одиннадцатиклассники, выпускаясь из школ, не знают, какую профессию

выбрать и в какой вуз пойти учиться. Таким образом, перед учителями стоит проблема профессиональной ориентации школьников.

Необходимость профориентации определяется в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования нового поколения, где отмечается, что школьники должны ориентироваться в мире профессий, понимать значение профессиональной деятельности в интересах устойчивого развития общества и природы [33].

Профориентация реализуется через учебно-воспитательный процесс, а также в рамках дополнительного образования обучающихся. При введении ФГОС роль дополнительного образования возрастает, так как дополнительное образование ориентировано на развитие личности ребенка и на раскрытие инициативности, самовыражения, креативности, способности к нестандартным решениям, творческих способностей. Посещение факультативов может способствовать выбору профессии обучающимися уже в основной школе.

Сказанное свидетельствует об актуальности проблемы профессиональной ориентации школьников. В качестве средства мы выбрали физические основы НП, как одной из ведущих и наукоемких направлений нашей промышленности. К тому же, в рейтинге самых высокооплачиваемых профессий России на 2016 год работник нефтегазовой отрасли занимает второе место [35].

Цель нашей работы — разработка методики профессиональной ориентации школьников, используя в качестве средства физические основы НП.

Объектом исследования является процесс обучения физике в общеобразовательной школе.

В качестве **предмета исследования** выступают содержание, методы и приемы профессиональной ориентации школьников в условиях изучения физических основ НП.

Исходя из проблемы, объекта, предмета и цели исследования, были сформулированы следующие **задачи**:

1. Изучить литературу и нормативные документы по данной проблеме.
2. Изучить методы и способы профессиональной ориентации школьников в урочное и внеурочное время;
3. Изучить основу НП и её связь с естественными науками;
4. Проанализировать сборники задач для основной школы на наличие профессионально-ориентированных задач;
5. Разработать методическое пособие (физика-химия) для факультативных занятий;
6. Разработать и провести апробацию занятий, направленных на ориентацию обучающихся на профессии, связанные с нефтегазовой промышленностью.

Исследование проводилось в несколько **этапов**:

1 этап (сентябрь – декабрь 2016 года). Изучение литературы нормативных документов по данной проблеме; анализ сборников задач по физике на наличие профессионально-ориентированных задач нефтегазовой направленности.

2 этап (февраль – май 2017 года). Разработка методического пособия для факультативного курса «Нефтегаз для начинающих»; разработка материалов занятия факультативного курса.

3 этап (сентябрь – декабрь 2017 года). Апробация подготовленного материала в рамках факультативного курса «Нефтегаз для начинающих» для обучающихся 8-9 классов; анкетирование обучающихся.

4 этап (февраль – май 2018 года). Анализ результатов анкетирования и апробации факультативного курса «Нефтегаз для начинающих»; подготовка к защите выпускной квалификационной работы.

Данная работа была выполнена по заказу ГБУ ДО «Дом юношеского технического творчества» г. Челябинск для использования на дополнительных занятиях в качестве методического пособия.

Глава I. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ

1.1. Проблема профессиональной ориентации обучающихся в современной школе

В государственной программе РФ «Развитие образования» на 2013-2020 гг. определена миссия образования — реализация каждым гражданином своего позитивного социального, культурного, экономического потенциала. В соответствии с этим провозглашена задача — формирование гибкой, подотчетной обществу системы непрерывного профессионального образования, развивающей человеческий потенциал, обеспечивающей текущие и перспективные потребности социально-экономического развития Российской Федерации [11].

В федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования нового поколения отмечается, что школьники должны ориентироваться в мире профессий, понимать значение профессиональной деятельности в интересах устойчивого развития общества и природы [33].

В 8-9 классах подростки ещё больше разочаровываются в окружающем мире, понимая, что мир часто не хочет принимать их такими, какие они есть. Возникает конфликт между ожиданиями общества по отношению к подростку и его собственными намерениями занять в обществе определенное место. Именно в это время им приходится делать выбор профиля дальнейшего обучения, ведь в соответствии с «Законом об образовании» основным является образование до 9 класса, а остальное — профильное [17]. Понятно, что большинство из них делают свой выбор неосознанно [32]. Это происходит, в основном, из-за отсутствия качественной профориентационной работы. Проблемой профориентации школьников занимались такие

отечественные ученые, как К.М. Гуревич, Е.А. Климов, Т.В. Кудрявцев, Б.Ф. Ломов, А.К. Маркова, К.К. Платонов, Н.С. Пряжников, Т.В. Черникова, В.Д. Симоненко, С.Н. Чистяковой и другие.

Н.С. Пряжников определяет профессиональную ориентацию как комплекс психолого-педагогических, медицинских, социальных мероприятий, направленных на формирование профессионального самоопределения молодого человека, на оптимизацию трудоустройства человека с учетом его склонностей, интересов, способностей, а также с учетом потребностей общества в специалистах [32]. На первом месте в определении стоит «комплекс психолого-педагогических мероприятий», что подтверждает важность вмешательства педагогов в процесс выбора профессии школьниками. Идеи психолого-педагогической поддержки школьников в процессе их развития и становления прослеживаются в работах великих отечественных и зарубежных ученых (Ш.А. Амонашвили, В.А. Сухомлинский, Р. Берне, Л.И. Божович, Е.В. Бондаревская, О.С. Газман, Т.Гордон и др. [23]).

О.С. Газман определяет психолого-педагогическую поддержку как «процесс совместного определения с ребенком его собственных интересов и путей преодоления проблем, мешающих сохранить человеческое достоинство и самостоятельно достигать желаемых результатов в различных сферах деятельности и жизнедеятельности» [7]. Профориентационная работа в школе преследует следующие цели:

- оказание профориентационной поддержки учащимся в процессе выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности;
- профессиональное самоопределение школьников в условиях свободы выбора сферы деятельности, в соответствии со своими возможностями, способностями и с учетом требований рынка труда [31].

Т.В. Черникова дает профессиональной ориентации следующее определение: «Профориентация — это многоаспектная система, включающая в себя профессиональное просвещение, воспитание, проведение диагностики, консультации, осуществление профессионального отбора и профессионального подбора» (рис 1) [42].



Рис 1. Система профессиональной ориентации школьников

Профессиональное просвещение включает в себя спецкурсы по основам профессионального самоопределения и построения карьеры, привлечение к освоению профессиональных знаний на факультативных курсах, в лабораториях, наглядная агитация и пропаганда. Стимулирование самостоятельного поиска информации и поддержка учащихся в вопросах трудоустройства в каникулярное время является не только просвещением, но и *профессиональным воспитанием*.

Профессиональная диагностика — это система процедур и методов, направленная на выявление уровня развития, сформированности тех качеств, которые желательны и важны для определенных видов деятельности [16]. Профессиональная диагностика заключается в проведении тестов и их правильной интерпретации для прогнозирования подходящей профессиональной деятельности. Для старшеклассников обычно проводится констатирующая диагностика. Они уже имеют сложившуюся систему ценностных ориентаций, интересов, склонностей, поэтому нет необходимости проведения предварительной (первичной) диагностики. Комплекс методик подбирается в соответствии с задачами и чаще всего касается направленности и способностей личности.

Профессиональное консультирование связано с информационной поддержкой, с исследованием интересов, склонностей, мотивации, с выявлением трудностей профессионального самоопределения, с определением психологической профпригодности к определенным видам деятельности. В отличие от других направлений профориентационной работы профессиональное консультирование всегда ведется в индивидуальном режиме. Целью профконсультации является стремление к тому, чтобы клиент научился понимать себя, свое настоящее положение, научился критически оценивать себя и свои профессиональные возможности, научился сознательно использовать различные способы саморазвития и оказания положительного влияния на свою жизненную ситуацию.

Углубленная профессиональная диагностика и профессиональная консультация составляют *профессиональный отбор (подбор)*. Профотбор (профподбор) предполагает выбор из общего числа кандидатов, наиболее подходящих для данной профессии, с учетом их пригодности и индивидуальных склонностей, потенциальных способностей к данной деятельности. Главная задача профотбора — научно-обоснованное определение профпригодности к конкретной трудовой деятельности с учетом склонностей, способностей индивида и потребностей производства.

Завершающим этапом процесса профессионального самоопределения человека является *профессиональная адаптация*. На этом этапе выявляются недостатки предшествующей профессиональной ориентации и профессиональной подготовки, осуществляется процесс формирования новых установок, потребностей, интересов в сфере труда и, наконец, выявляется, насколько жизненные планы оказались реальными. Поэтому адаптация является своеобразным критерием эффективности профориентационной работы с молодежью [12]. Профессиональная адаптация — это процесс приспособления обучающихся в общеобразовательных школах по профилю трудового обучения, в профтехучилищах, техникумах, вузах и т. д. [16].

Выбор методов проведения профориентационной работы зависит от учебных, воспитательных и профориентационных задач, содержания и характера изучаемого материала, возрастных особенностей обучающихся и их профориентационной готовности.

В рамках учебно-воспитательного процесса профориентация осуществляется педагогами через:

- развитие познавательного интереса, творческой направленности личности школьников с использованием разнообразных методов и средств: проектной деятельности, деловых игр, семинаров, круглых столов, конференций, предметных недель, олимпиад, элективов, клубов по интересу, конкурсов стенных газет, домашних сочинений и т.д.;
- обеспечение профориентационной направленности занятий (использование профессионально-ориентированных задач и заданий, творческие встречи с представителями различных профессий и др.);
- проведение наблюдения по выявлению склонностей и способностей обучающихся [42].

Также профориентационная работа педагогами проводится и в рамках дополнительного образования обучающихся.

Согласно требованиям ФГОС, конечной целью учебного процесса должно стать полноценное развитие активно мыслящей высоконравственной личности ребенка. Интеграция общего и дополнительного образования через организацию внеурочной деятельности является одним из самых эффективных способов реализации новых требований [5].

При введении ФГОС роль дополнительного образования возрастает, так как дополнительное образование ориентировано на развитие личности ребенка и на раскрытие таких качеств, как инициативность, самовыражение, креативность и гибкость мышления, способность к нестандартным решениям, творческих способностей.

Дополнительное образование в соответствии с ФГОС обеспечивает:

- формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
- проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся [38].

На основании определений Н.С. Пряжникова и Т.В. Черниковой выведем наиболее полное определение: ***профориентация*** — ***многоаспектная система профессиональных методов, направленных на формирование профессионального самоопределения молодого человека, на оптимизацию трудоустройства человека с учетом его склонностей, интересов, способностей, а также с учетом потребностей общества в специалистах.***

1.2. Нефтегазовая отрасль и профессии будущего

Сотни тысяч специалистов трудятся во всех областях нашей страны, чтобы обеспечить ее нефтью и газом. По данным на 2016 год Россия занимает второе место в мире по добыче нефти и газа. Нефтегазовая отрасль является важнейшим источником доходов для российского бюджета. Кроме того, тысячи молодых специалистов, закончив вузы, ежегодно вливаются в ТЭК страны [20]. Отрасль нефтегазовой промышленности имеет широкий спектр профессий (машинисты, операторы, бурильщики, водители и т.д.), который продолжает расширяться. К 2020 году в этой области появятся такие профессии как инженер-интерпретатор данных телеметрии, экоаналитик, инженер роботизированных систем, системный горный инженер и др. [1]. Но все эти профессии требуют изучения основ нефтегазового дела.

Нефтегазовая промышленность России — это не только добыча ресурсов из недр земли, но и система комплексов по очистке топлива и производству продукции. От успешного функционирования этой отрасли зависит эффективное удовлетворение внутреннего и внешнего спроса на нефть и продукты ее переработки, обеспечение валютных и налоговых поступлений в бюджет [13].

Нефть (горючая маслянистая жидкость, которая находится в осадочной оболочке Земли) используют издавна (с 6-го тыс. до н. э.). Путем перегонки из нефти получают бензин, реактивное топливо, осветительный керосин, дизельное топливо, мазут и другие нефтепродукты. Нефть — единственное жидкое полезное ископаемое. В нефти также присутствует газообразный компонент — природный газ. Газ — смесь углеводородов, которая образуется в процессе геологических преобразований в «ловушке» между осадочными породами. Вместе с такими осадочными породами, как торф, бурый и каменный уголь и др., нефть и газ образуют семейство каустобиолитов, т. е. горючих органических пород. Наука, изучающая механизм превращений углеводородов нефти и природного газа в полезные продукты и сырьевые материалы, называется нефтехимией.

Сейчас нельзя назвать ни одной отрасли промышленности, где бы не использовались продукты нефтехимии. В России в состав продукции нефтехимической промышленности наряду с базовыми нефтехимическими полупродуктами (этиленом, пропиленом, ароматическими углеводородами, мономерами для промышленности синтетического каучука), синтетическими полимерными материалами (пластмассами, синтетическими смолами и каучуком и др.), входят производства шин и резинотехнических изделий, что и определяет отличие от мировой нефтегазовой отрасли [4]. Использование нефтегазовых полупродуктов в качестве сырья позволило значительно сократить применение сельскохозяйственных продуктов в технических целях. В свою очередь, уменьшение производства продукции сельским

хозяйством для технических целей освобождает человеческие ресурсы и площади плодородных земель для производства продуктов питания [2].

С древнейших времен люди использовали нефть и газ там, где наблюдались их естественные выходы на поверхность земли. Такие выходы встречаются и сейчас. В нашей стране — на Кавказе, в Поволжье, Приуралье, на острове Сахалин. За рубежом — в Северной и Южной Америке, в Индонезии и на Ближнем Востоке. Все проявления нефти и газа на поверхности приурочены к горным районам и межгорным впадинам. Это объясняется тем, что в результате сложных горообразовательных процессов нефтегазоносные пласты, залегавшие ранее на большой глубине, оказались близко к поверхности или даже на поверхности земли. Кроме того, в горных породах возникают многочисленные разрывы и трещины, уходящие на большую глубину. По ним также выходят на поверхность нефть и природный газ [20].

Для выявления, оценки запасов и подготовки к разработке промышленных залежей нефти и газа используют поисково-разведочные работы. В ходе этих работ применяются геологические, геофизические, гидрогеохимические методы, а также бурение скважин и их исследование. Бурением называют процесс сооружения скважины путем разрушения горных пород. Скважина — это горная выработка круглого сечения, сооружаемая без доступа в нее людей, которая во много раз больше диаметра. При поисках, разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений бурят опорные, параметрические, структурные, поисковые разведочные, эксплуатационные, нагнетательные, наблюдательные и другие скважины.

Бурение каждой скважины стоит огромных денег. Поэтому остро встал вопрос о том, где бурить скважины, чтобы безошибочно находить нефть и газ. Это потребовало объяснить происхождение нефти и газа, дало мощный толчок развитию геологии — науки о составе, строении и истории Земли, а также методов поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений.

Рациональная организация добычи нефти и газа, т. е. их максимальное извлечение из недр при минимальных затратах времени и средств, возможна лишь при глубоком изучении физических и физико-химических свойств продуктивного пласта и заключенных в нем нефти, газа и воды, а также тех процессов, которые происходят в пласте [20].

Процесс добычи нефти и газа включает три этапа. Первый этап — «разработка нефтяных и газовых месторождений» — движение нефти и газа по пласту к скважинам, благодаря искусственно создаваемой разности давлений в пласте и на забоях скважин. Второй этап — «эксплуатация нефтяных и газовых скважин» — движение нефти и газа от забоев скважин до их устьев на поверхности. Третий этап — сбор продукции скважин и подготовка нефти и газа к транспортированию потребителям [3].

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений состоит из нескольких процессов:

- 1) научно-обоснованный производственный процесс извлечения углеводородов и сопутствующих им полезных ископаемых из недр;
- 2) проектирование систем разработки нефтяных и газовых залежей;
- 3) взаимное расположение забоев добывающих, нагнетательных, резервных и других скважин;
- 4) разбуривание месторождения в соответствии с утверждённой технологической документацией;
- 5) выработка запасов нефти и газа.

Чтобы поддержать пластовое давление в области нефтегазоносности, необходимо использовать закачку жидкости (или газа) в продуктивные залежи. Раньше использовали для закачки воду. Этот процесс называется заводнением. Но сейчас эта технология уже исчерпала себя.

На промыслах достаточно часто используются щелочные среды, горячая вода и пар, пена и эмульсии, полимеры. При добыче ресурсов из нефтяных и газовых месторождений также прибегают к применению углекислого газа, растворителей и других газов под давлением. Используется

метод микробиологического воздействия на нефтеносную область. Сейчас разработка скважины проводится другими методами: фонтанным, газлифтным и помповым [37].

Перед подачей в магистральный нефтепровод нефть целесообразно подвергать специальной подготовке с целью ее обессоливания, обезвоживания, дегазации и удаления твердых частиц.

На нефтяных промыслах чаще всего используют централизованную схему сбора и подготовки нефти. Сбор продукции производят от группы скважин на автоматизированные групповые замерные установки (АГЗУ). От каждой скважины по индивидуальному трубопроводу на АГЗУ поступает нефть вместе с газом и пластовой водой. На АГЗУ производят учет точного количества поступающей от каждой скважины нефти, а также первичную сепарацию для частичного отделения пластовой воды, нефтяного газа и механических примесей с направлением отделенного газа по газопроводу на газоперерабатывающий завод. Частично обезвоженная и частично дегазированная нефть поступает по сборному коллектору на центральный пункт сбора (ЦПС). Обычно на одном нефтяном месторождении устраивают один ЦПС. На ЦПС сосредоточены установки по подготовке нефти под названием УКПН — установки по комплексной подготовке нефти. Они представляют собой небольшие заводы, осуществляющие работы по первичной подготовке нефти (т.е. дегазация, обезвоживание, обессоливание, стабилизация).

Обезвоженная, обессоленная и дегазированная нефть после завершения окончательного контроля поступает в резервуары товарной нефти и затем на головную насосную станцию магистрального нефтепровода [4].

Существует несколько способов транспортировки нефти, газа и нефтепродуктов: железнодорожный, водный, автомобильный, трубопроводный транспорт и в крайних случаях воздушный. У каждого из них имеются свои достоинства и недостатки. В основном для транспортировки нефтепродуктов используется железнодорожный

транспорт, хотя наиболее удобным транспортом нефтепродуктов является трубопроводный, т.к. допускает наименьшие потери транспортируемых продуктов [3].

В зависимости от вида транспортируемого продукта различают следующие типы узкоспециализированных трубопроводных систем: нефтепроводы, нефтепродуктопроводы, газопроводы и трубопроводы для транспортирования нетрадиционных грузов. Независимо от того, что транспортируется по трубам, все узкоспециализированные системы состоят из одних и тех же элементов: 1) подводящих трубопроводов; 2) головной и промежуточных перекачивающих станций; 3) линейных сооружений; 4) конечного пункта [3]. Но еще одно преимущество этого типа транспортировки — многофункциональность. За невозможностью постройки узкоспециализированных трубопроводов, они могут использоваться для последовательной перекачки нескольких нефтепродуктов. Они перекачиваются в виде следующих друг за другом партий, которые распределяются по разным резервуарам на конечном пункте нефтепровода или на распределительной базе [4].

1.3. Физические основы нефтегазовой промышленности

В своих лекциях по физике Ричард Фейнман говорил, что физика — это самая фундаментальная из всех наук, самая всеобъемлющая. Не зря физику вынуждены изучать студенты всевозможных специальностей, ведь во множестве явлений она играет основную роль. Физика — наука, которая имеет связь с множеством других наук: математикой, астрономией, биологией, геологией, химией и др.

Изучая *биологию* живых организмов, можно заметить множество чисто физических явлений: циркуляцию крови, давление, передачу сигналов по нервам и т. п. [39]. Физические методы исследования получили решающее значение для всех естественных наук. Понятиями физики и ее законами

пользуются в любом разделе естествознания, даже если при этом ограничиваются простым описанием предметов и явлений [27]. Изобретение электронного микроскопа позволило наблюдать отдельные молекулы, с помощью рентгеноструктурного анализа стало возможным изучение сложнейших биологических структур. Революция в биологии, связанная с возникновением молекулярной биологии и генетики, была бы невозможна без физики [21].

Еще одна древнейшая наука, с которой фактически и началась физика — *астрономия*. Опираясь на основные физические законы, можно точно сказать, что происходит на звездах, не обладая необходимыми астрономическими знаниями. Изобретение спектроскопа позволило осуществить анализ частот световых волн и увидеть истинные тона атомов различных звезд. При помощи статической механики можно анализировать поведение звездного вещества [39].

Физика стоит также у истоков революционных преобразований во всех областях техники. Благодаря достижениям физики, развивается энергетика, связь, транспорт, строительство, промышленное и сельскохозяйственное производство [21].

Особенно тесная связь физики с химией, и нормально одна без другой не может существовать, как писал М.В.Ломоносов [26]. Физика и химия практически изучают одни и те же явления, но только каждая наука видит в этих явлениях свой предмет исследования. Во многих видах промышленности нельзя разделить эти науки. В их число входит нефтегазовая промышленность, которая является основным сектором топливно-энергетического комплекса страны [2]. Но значение нефти и газа выходит далеко за рамки ведущего энергоносителя страны. Они являются сырьём для производства многих полезных продуктов, таких как смазочные масла, битум, кокс, различные виды газа: метан, пропан, бензол и т.д. [19]. Процессы создания этих нефтегазопродуктов изучаются наукой — нефтехимией. В настоящее время все отрасли российской экономики

нуждаются в качественных продуктах нефтехимии. Она описывает механизмы получения полезных продуктов и материалов для сырья с точки зрения физических и химических процессов. Рассмотрим некоторые из них:

1) Основные законы гидростатики и гидродинамики

Энергия единицы веса вещества называется *напором* жидкости или газа, который обозначается буквой H . По аналогии с формулой энергии в общем случае, формула для напора будет выглядеть таким образом:

$H = H_{\text{п}} + H_{\text{ск}}$ (1), где H — общий напор, $H_{\text{п}}$ — потенциальный напор, $H_{\text{ск}}$ — скоростной напор.

Скоростной напор внешне напоминает формулу кинетической энергии:

$H_{\text{ск}} = \frac{v^2}{2g}$ (2), где v^2 — скорость жидкости или газа (м/с), g — ускорение свободного падения (м/с²).

Потенциальный напор определяется положением тела по отношению к поверхности Земли:

$H_{\text{п}} = z$ (3), где z — высотное положение тела по отношению к условному уровню (м).

При нулевой скорости распределение в жидкости или газа определенное законами гидростатики:

1) Вес столба жидкости или газа создает давление:

$dP = g \int \rho(z) dz$ (4), где $\rho(z)$ — функция изменения плотности жидкости или газа по высоте столба.

Если плотность вещества фиксированная, то обычно пользуются интегральной формой формулы (4):

$$P = g\rho z \quad (5)$$

2) Закон Паскаля:

$P = P_0 + z\rho g$ (6), где P_0 — давление, прилагаемое к поверхности жидкости или газа

2) Течение жидкости и газа по трубам

Трубопровод — наиболее используемый вид транспортировки нефти, т.к. имеет ряд преимуществ, главное из которых — минимальные потери продуктов. Когда жидкость или газ движется по трубам, появляются силы трения, которые связаны с их вязкостью. При этом поток может быть двух видов: ламинарным (частицы жидкости перемещаются параллельно оси трубопровода, не перемешиваясь) и турбулентным (частицы жидкости пульсируют в разных направлениях, при этом траектории их движения становятся сложными кривыми). Движение жидкости в потоке сопровождается взаимным превращением различных видов механической энергии. Например, при сужении потока его скорость и кинетическая энергия увеличивается, а давление и потенциальная энергия уменьшаются. Уравнение, описывающее эти превращения, называется уравнением Бернулли. Так как нефть — это вязкая маслянистая жидкость, для неё не подходит уравнение Бернулли для идеальной жидкости [22]. Воспользуемся уравнением Бернулли для реальной жидкости:

$$H = z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_{\text{пот}} \quad (7), \text{ где } p_1 \text{ и } p_2 \text{ — давление в}$$

точках 1 и 2 по длине трубопровода (Па), z_1 и z_2 — высотное положение точек по отношению к условному уровню (м), v_1 и v_2 — скорость течения жидкости в двух сечениях (м/с), $h_{\text{пот}}$ — дополнительные потери напора на трение жидкости в трубопроводе (м), α_1 и α_2 — коэффициент Кориолиса в двух сечениях.

Обычно коэффициент Кориолиса определяется опытным путем. Его ещё называют коэффициентом кинетической энергии, т.к. он учитывает изменение кинетической энергии вследствие неравномерности распределения скоростей в живом сечении потока. Для элементарной струйки реальной жидкости значение коэффициента $\alpha = 1$. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости с физической точки зрения

представляет уравнение энергетического баланса. Теряемая энергия превращается в тепловую [36].

Потери напора жидкости на трение находятся по формуле Дарси-Вейсбаха:

$$h_{\text{пот}} = \xi \frac{v^2}{2g} \quad (8), \text{ где } \xi \text{ — коэффициент Дарси, который рассчитывается}$$

по формуле:

$$\xi = \lambda \frac{L}{D} \quad (9), \text{ где } \lambda \text{ — коэффициент потерь на трение по длине, } L \text{ — длина}$$

трубопровода (м), D — внутренний диаметр трубопровода (м).

Таким образом, формула (8) примет вид:

$$h_{\text{пот}} = \lambda \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g} \quad (10)$$

Потери напора в газопроводе находятся по уравнению (10) в дифференциальном виде:

$$-dh_{\text{пот}} = \lambda \frac{v^2}{2g} \frac{dx}{D} + \frac{\Delta z}{L} dx \quad (11)$$

При движении по трубопроводу снижается давление газа. Это приводит к уменьшению плотности и к увеличению объема газа. Если диаметр трубопровода постоянный, то скорость течения газа увеличивается, а также увеличиваются потери давления на трение на единице длины трубопровода.

3) Сепарация нефти и газа

Для доведения свойств нефти и газа до нужной кондиции, которая соответствует техническим условиям на рынке, производят их сепарацию. Сепарация — это процесс отделения одного вещества от другого, например, попутного газа от нефти, конденсата от газа и др. Приборы, осуществляющие этот процесс, называются промысловые сепараторы. Их работа основана на использовании гравитационной, инерционной и центробежной сил.

В инерционных сепараторах находятся жалюзийные насадки, которые резко изменяют движение потока жидкости и или газа. Они заставляют

частицы жидкости или твердые частицы отделяться от общего потока под действием инерции. Отсоединившиеся частицы ударяются о стенки направляющего аппарата, теряют свою скорость и скатываются вниз под действием силы тяжести.

Практически все типы сепараторов используют силы гравитации. Т.к. плотности газа и воды разные, то капельки воды опускаются вниз, а пузырьки газа поднимаются вверх. Большим недостатком гравитационных сепараторов является их относительно небольшая пропускная способность.

Центробежные силы помогают увеличить интенсивность сепарации. Нефть или газ вводятся в сепаратор тангенциально или через специальный направляющий аппарат для того, чтобы создать вращательные движения вещества. Действуют они по принципу инерционных сепараторов, но здесь частицы жидкости или твердых тел заставляют отделяться центробежные силы. Данный тип аппаратов используется, в основном, для газов и имеет второе название — «циклонный» [14].

Таким образом, мы рассмотрели основные физические закономерности, на которых базируется функционирование нефтегазовой промышленности. Безусловно, закономерности были нами в значительной степени адаптированы. Такой адаптированный материал хорошо связан со школьным курсом физики и может быть применен при разработке учебного курса профорientационной направленности.

Выводы по первой главе

На основе анализа состояния проблемы профессиональной ориентации школьников, в качестве средства которой выступают физические основы нефтегазовой промышленности, можно сформулировать ряд выводов:

1. Профессиональная ориентация — это многоаспектная система, целью которой является помощь школьникам в выборе профессии, профиля обучения. При должном проведении профориентационной работы в школе на уроках и дополнительных занятиях можно способствовать осознанному выбору обучающимися своей будущей профессии.

2. Нефтегазовая промышленность является основным источником доходов для экономики страны. С каждым годом в этой области появляются все новые профессии, которые являются востребованными и высокооплачиваемыми. Квалифицированные кадры способствуют развитию данной области промышленности.

3. Во многих областях науки важную роль играет физика. Особенно тесна её взаимосвязь с химией. Вместе они являются основой нефтехимии — науки, которая изучает процессы получения нефтегазопродуктов. Физика объясняет такие процессы нефтегазовой промышленности, как течение газа и нефти по трубопроводу, их сепарацию и др.

4. При изучении физических основ нефтегазовой промышленности можно успешно организовать профориентационную работу на уроках и дополнительных занятиях по физике.

Глава II. МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ШКОЛЕ ПРИ РАССМОТРЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ОСНОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

2.1. Состояние проблемы ориентации обучающихся на профессии нефтегазовой отрасли в практике обучения физике

Решение задач профориентации осуществляется в различных видах деятельности обучающихся (познавательной, общественно полезной, коммуникативной, игровой, производительном труде) [9]. Но не в каждой школе профессиональной ориентации отводится должное место. Нами были опрошены 60 школьников в возрасте 14-16 лет из разных школ и населенных пунктов: 30 обучающихся из городских школ и 30 — из сельских.



Рис 2.

Посмотрев на гистограмму (рис. 2), построенную по результатам анализа анкет, можно сказать, что регулярная профориентационная работа велась с 23% из опрошенных городских школьников (7 человек) и с 30% — сельских (9 человек). Большая часть опрошенных — 54% (16) городских и

40% (12) сельских школьников — ответили, что несколько раз участвовали в подобных мероприятиях. Не проводилась профориентационная работа у 23% (7 человек) городских школьников и 30% сельских (9 человек).

На следующей диаграмме (рис. 3) видно, что лишь половина из всех опрошенных школьников уже определились со своей будущей профессией. Из чего можно сделать вывод, что профориентационная работа недостаточно проводится у обучающихся как городских, так и сельских школ.

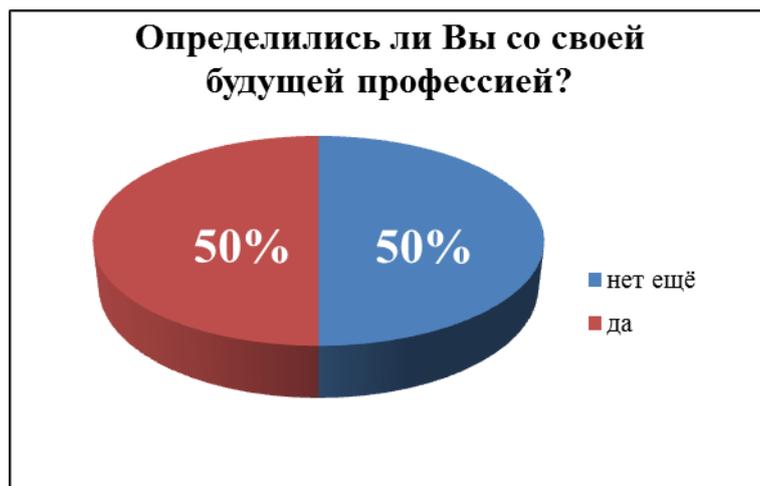


Рис 3.

На вопрос, какой тип деятельности наиболее подходит для профориентационной работы, большинство обучающихся как сельских (50% — 15 школьников), так и городских школ (40% — 12 человек) отметили факультативные занятия (рис. 4).



Рис 4.

В рамках дополнительных занятий изучение основ нефтедобывающей промышленности — хорошая возможность осуществлять профориентационную деятельность в школе, а также подготовку школьников к выбору профиля дальнейшего обучения. На факультативах школьники не только узнают об основах одного из наиболее важных видов промышленности, но и научатся мыслить творчески и нестандартно.

На втором месте обучающиеся как городских, так и сельских школ (по 20% — 6 человек) отметили урок физики как наиболее подходящий тип деятельности для профориентации. На занятиях физики можно способствовать осознанному выбору профессий обучающимися уже в основной школе, используя видеоролики, демонстрационные опыты и профессионально-ориентированные задачи. Под профессионально-ориентированными задачами М.Я. Виленский понимает "задачи, обеспечивающие формирование у обучающихся значимых для будущей профессиональной деятельности личностных качеств, а также знаний, навыков, умений, обеспечивающих выполнение функциональных обязанностей по предназначению" [6].

Т.И. Федотова отмечает, что профессионально-ориентированные задачи должны:

- а) описывать ситуацию, возникающую в профессиональной деятельности;
- б) содержать неизвестные характеристики некоторого профессионального объекта или явления, которые надо исследовать по имеющимся известным характеристикам;
- в) определять пропедевтический этап изучения понятий специальных дисциплин и др. [39].

Если рассматривать профессионально-ориентированные задачи конкретно в курсе физики, то следует добавить, что они должны содержать в себе физическую основу описанных явлений, а также способствовать развитию заинтересованности в данной профессии.

Более точным определением «профессионально-ориентированных задач» будем считать следующее: «задачи, содержащие основы какой-либо профессии, решение которых может оказаться полезным в будущей профессиональной деятельности и/или способствовать выбору будущей профессии» [18; 39].

В настоящее время нефтегазовая промышленность России является основным сектором топливно-энергетического комплекса страны. С каждым годом эта отрасль растет и развивается, поэтому подготовка квалифицированных кадров остается актуальной. «Качественная и современная подготовка кадров для ключевых отраслей промышленности, — говорит заместитель председателя правительства Российской Федерации Аркадий Дворкович, — должна внести решающий вклад в модернизацию и инновационное развитие нефтегазового комплекса России».

Анализ сборников задач по физике для основной школы на наличие профессионально-ориентированных задач нефтегазовой направленности показал результаты, приведенные в таблице 1.

Профессионально-ориентированные задачи в сборниках задач по физике [8; 9; 10; 24; 25]

№	Сборник задач	Представлены ли в сборнике задачи профессиональной направленности? Из каких областей?	Представлены ли в сборнике задачи нефтегазовой направленности? Если да, то сколько?
1	Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат Задачник для общеобразовательных учреждений в двух частях за 8 класс	Да. Строительство, география, туризм, литература, история, мореплавание, химия, спорт, металлургия и др.	Да. 2
2	Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат, И.Ю. Ненашев Задачник для общеобразовательных учреждений в двух частях за 9 класс	Да. Спорт, астрономия, военное и автомобильное дело, туризм, биология, энтомология, химия, планетология и др.	Да. 2
3	Е.А. Марон, А.Е. Марон, С.В. Позойский Сборник вопросов и задач, Физика 7-9	Да. Астрономия, космонавтика, спорт, туризм, садоводство, литература, спорт, строительство, металлургия, нефтегазовая промышленность и др.	Да. 6
4	В.И. Лукашик, Е.В. Иванова Сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных классов	Да. Водолазная работа, авиация, космонавтика, туризм, парусный спорт, биология, художественная гимнастика, химия, медицина и др.	Да. 5
5	И.И. Гайкова Физика. Учимся решать задачи. 7-8 класс	Да. Биология, строительство, география, авиация, альпинизм, мотоциклетный спорт, волейбол, нефтегазовая промышленность и др.	Да. 6

Проанализировав сборники задач для 7-9 классов, можно сделать вывод, что в них представлено достаточное количество задач профессиональной направленности из разных областей (в основном, из областей спорта, техники, авиации, литературы и естественных наук), что способствует достижению метапредметных результатов. Но также из таблицы видно, что задач, связанных с нефтегазовой промышленностью, содержится недостаточное количество для мотивации обучающихся выбрать профессию данной области промышленности.

2.2. Отбор и структурирование содержания обучения факультативному курсу «Нефтегаз для начинающих»

В рамках дополнительного образования наиболее эффективным методом профориентации является факультатив. Методике проведения факультативных занятий по физике посвящены работы А.В. Усовой, О.Ф. Кабардина, А.В. Пономаревой, В.А. Орлова, А.В. Перышкина, Н.С. Пурышевой и других ученых [15,29].

В российской педагогической энциклопедии факультатив определяется как один из видов дифференциации обучения по интересам, целью которого является углубление знаний по предметам, развитие способностей и интересов обучающихся, их профориентации [34].

Факультативные занятия сочетают индивидуальную работу с обучающимися и групповую. Школьники сами вправе выбирать факультативы в соответствии со своими интересами. Факультативы рассчитаны на полгода (18 часов) и на год (36 часов). Содержание факультативного курса разрабатывается учителями в соответствии с целями, задачами и рабочей программой, которая также создается учителями [34].

Факультативный курс по физике «Нефтегаз для начинающих», рассчитанный на полгода, поможет обучающимся 8-9 классов познакомиться с основными понятиями и процессами нефтегазовой промышленности.

Данный курс способствует осознанному выбору профессии в области нефтегаза уже в школе, а также способствует мотивации к углубленному изучению физики в старшей школе.

Содержание курса (18 часов)

Введение (1 час)

Общие представления о нефтегазовой промышленности.

Профессия нефтяник (1 час)

Общие представления о профессиях нефтегазовой промышленности. Преимущества и недостатки профессий. Требования, предъявляемые к представителям профессии. Учебные заведения, готовящие к профессии нефтяника.

Свойства нефти и газа (4 часа)

Физические характеристики нефти и газа. Химический состав нефти и газа. Расчет основных физических характеристик нефти и газа.

Нефтегазопродукты (4 часа)

Характеристика нефтегазопродуктов, их особенности. Применение нефтегазопродуктов и их значение для быта и промышленности.

Добыча и переработка нефти (8 часов)

Методы разведки месторождений. Способы добычи нефти и газа. Прием и транспортировка нефти, газа и нефтегазопродуктов. Условия и способы их хранения. Первичная и вторичная переработка. Представление о современных нефтеперерабатывающих заводах.

Литература по нефтегазовой промышленности, соответствующая возрасту обучающихся 8-9 классов, отсутствует, поэтому встала необходимость подготовки методического пособия для проведения факультативных занятий. Материалы параграфов отбирались из учебников и книг по нефтегазовой промышленности, предназначенных для студентов вузов нефтегазовой направленности и работников данной области промышленности и адаптировались в соответствии с возрастом участников факультатива. Пособие содержит в себе разнообразные задания (тесты,

работу с графиком, рисунками, текстом, таблицами, кластерами и др.), которые способствуют развитию познавательного интереса обучающихся.

Среди них есть задания, реализующие принцип историзма при обучении физике. Например, задание: описать принцип работы и составные части первоначального вискозиметра (рис 5).

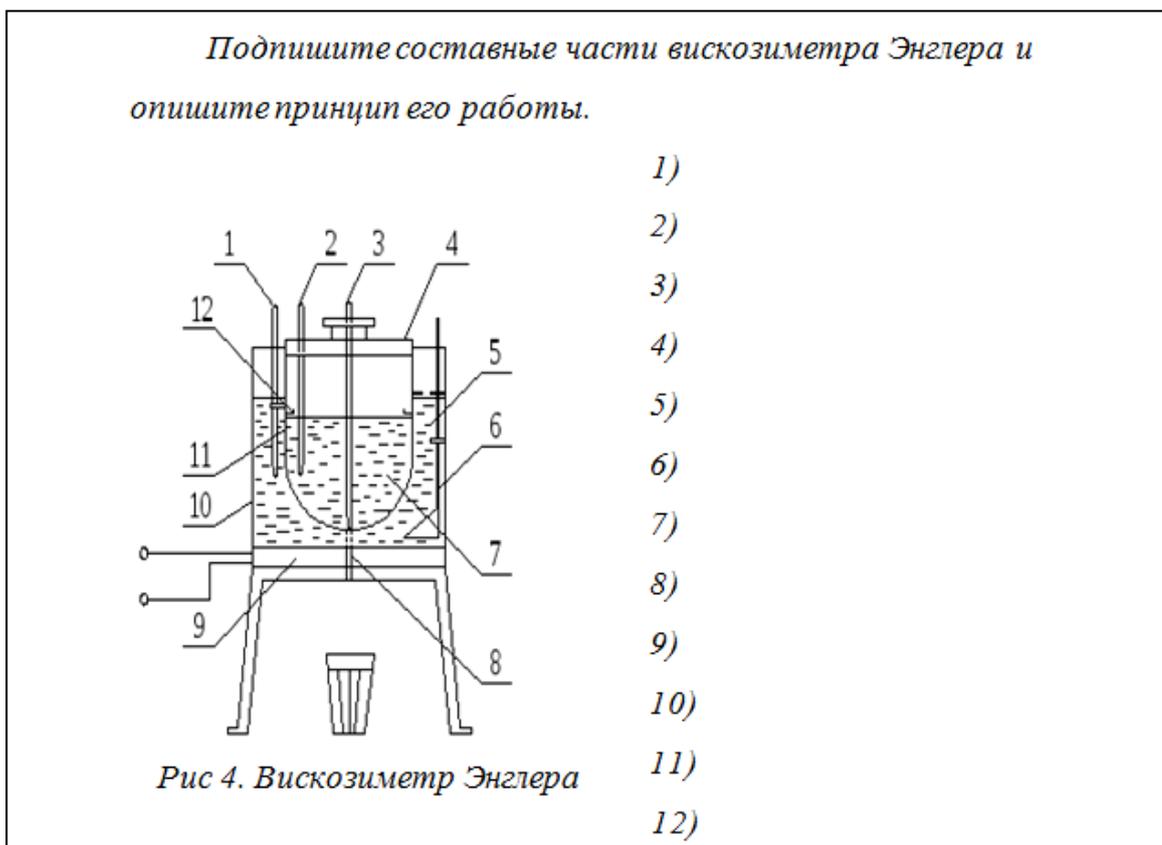


Рис 5. Пример задания из пособия

Значение истории физики важно для развития эрудиции, физического образа мышления у обучающихся, а также для формирования естественнонаучного мировоззрения. В дополнительном образовании по физике использование исторических сведений является наиболее целесообразным путем реализации принципа историзма.

Также задания на соответствие по типу ЕГЭ и ОГЭ.

Например:

Установите соответствие между классами углеводов и формулами гомологического ряда (формулы могут повторяться).

Углеводороды:

- 1) Алканы
- 2) Циклоалканы
- 3) Арены
- 4) Алкены
- 5) Алкины
- 6) Алкадиены

Формулы:

- а) C_nH_{2n}
- б) C_nH_{2n+2}
- в) C_nH_{2n-2}
- г) C_nH_{2n-6}

Ответы:

1	2	3	4	5	6

Задания выполняются как на основании личного жизненного опыта, так и с использованием материала параграфов и альтернативных источников, таких как интернет и другие пособия. Например: *«Посмотрите видеоролик, перейдя по ссылке <https://www.youtube.com/watch?v=4tkGSC5dLAA> . Ответьте на вопрос: По каким признакам можно определить возможное расположение нефти?»*.

В конце пособия есть ответы на некоторые задания (задания, которые требуют краткого ответа, ответы на тестовые задания или числовые ответы). Табличные значения (плотности нефтепродуктов, их физические характеристики и т.д.) также находятся в конце пособия. Специальные лексические единицы нефтегазовой промышленности переведены на английский язык, т.к. многие научные статьи и учебники по данной тематике написаны за пределами нашей страны, что расширяет возможности обучающихся. Например, научно-популярный журнал «Oil and gas journal», который находится в свободном доступе в сети интернет, публикует новейшую информацию в области нефтегазовой промышленности ежедневно [43]. К тому же, английский язык входит в обязательную программу

общеобразовательной школы, а с 2022 года он станет четвертым обязательным единым государственным экзаменом, наряду с русским языком, математикой и историей (с 2020 года). В конце пособия представлен англо-русский и русско-английский словарь, что поможет обучающимся расширить свой лексический запас и в любое время найти нужное слово. Дважды в пособии представлены облака слов (рис 6.) для скорейшего запоминания терминов на английском языке.

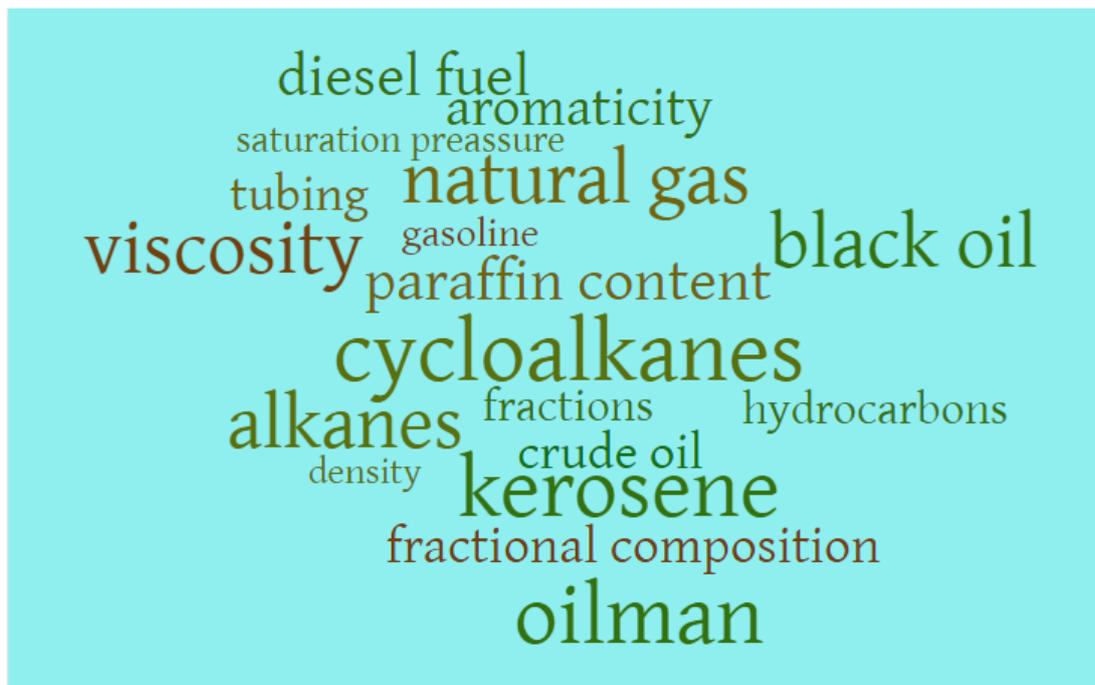


Рис 6. Облако английских слов

2.3. Методика проведения занятий факультативного курса.

Применение заданий нефтегазовой направленности в рамках факультатива по физике

Апробация факультативного курса проводилась на группе сельских школьников из 6 обучающихся 8-9 классов. Перед проведением занятий обучающиеся прошли анкетирование. На вопрос о желании иметь профессии нефтегазовой направленности все школьники ответили отрицательно, объясняя это страхом не справиться или отдаленностью вузов, где готовят

таких специалистов. Желание посещать факультатив возникло из-за новизны и необычности тематики.

Занятия проводились один раз в неделю в рамках производственной педагогической практики. На первом занятии обучающимся был предложен кластер (рис 7.), где они должны были написать свои ассоциации с нефтегазовой промышленностью. Большинство написали следующее: нефть, газ, топливо, экономика, завод, бензин, деньги, скважина, загрязнение окружающей среды и др.



Рис 7. Кластер

Кластерная методика послужила введением обучающихся в содержание курса, т.к. при обсуждении кластеров каждый пояснял свои ассоциации. Особое внимание мы уделили ассоциации «загрязнение окружающей среды», т.к. несмотря на огромное значение нефтегазовой промышленности, экологические проблемы также существуют. Разлив нефти в морях и океанах при транспортировке, загрязнение воздуха от сгорания топлива, от заводов и т.д. — со всем этим и пытаются бороться экологи. На Петербургском международном экономическом форуме этому вопросу также уделили большое внимание. Марио Мерен, главный исполнительный

директор Wintershall Holding GmbH, утверждает, что для улучшения экологической обстановки нужно делать ставку на газ, как на экологически чистое топливо. Газ — огромный потенциал для энергетики страны, т.к. он есть, и он доступен [28].

Видеоролики о состоянии нефтегазовой промышленности России, доли добычи нефти на мировом рынке и необходимости внедрения квалифицированных кадров заставили школьников задуматься о важности данной отрасли. Участники курса узнали, что такое нефть и газ, и их значимость (на основании материала параграфа «Введение» из пособия «Нефтегаз для начинающих»). Второе занятие было посвящено профессиям нефтегазовой направленности (§1). Участники разобрались со всеми особенностями данных профессий: преимуществами и недостатками, требованиями и учебными заведениями, где готовят данных специалистов. На третьем (последнем) занятии были кратко изучены химический состав нефти и газа и их физические свойства (§§2-5), а также решены задачи, которые не требовали дополнительных знаний из нефтегазовой области, например, задача из §8: «Продуктами нефтеперегонки являются: газолин, лигроин или нефтяной эфир, бензин, керосин, парфюмерное соляровое масло, осветительные масла и т.д. При ректификации нефти (процесс разделения нефти в результате противоточного взаимодействия жидкости и пара) на составляющие по фракциям — сначала отделяется бензин. Затем отделяются керосин, пиронафт и астралин. Все эти три нефтепродукта — осветительные масла, которые раньше широко использовались в лампах для освещения как домашних помещений, так и уличных фонарей. Но в древности люди не знали, что такое фонари и лампы, они освещали и отапливали свои жилища огнём от костра. Сколько бы потребовалось дров, чтобы получить такое же количество теплоты как при сгорании 1 литра керосина?». С этой задачей справились все школьники, т.к. она основана на программе физики 8 класса. Следующее задание показалось сложным для восьмиклассников из-за большого количества незнакомых терминов. Оно

звучит так: «Ректификация нефти заключается в разделении на фракции при нагревании, при этом выделяются фракции, различающиеся по температуре кипения. Низкокипящие фракции называются легкими, а высококипящие — тяжелыми.

В результате ректификации нефти получают бензин, керосин, дизельное топливо, масла и другие фракции.

Светлые нефтепродукты — бензин, керосин и дизельное топливо получают на установках, называемых атмосферными или атмосферными трубчатками (АТ), поскольку процесс происходит под атмосферным давлением, а нагрев нефти производится в трубчатой печи. Получаемый на этих установках остаток — мазут — может быть направлен в вакуумную установку, где в результате перегонки получают различные сорта смазочных масел.

Вакуум создается за счет откачки насосом (эжектор) смеси неконденсируемых газов. Вакуум понижает температуру кипения углеводородов, что позволяет при 410-420⁰С отобрать дистилляты (продукты многостадийного разделения нефти на фракции), имеющие температуру кипения до 500⁰С. Мазут подогревается от 320⁰С до 410⁰С и с долей отгона 40-70% поступает в колонну. Конечно, при 420⁰С происходит крекинг некоторых углеводородов (процесс разложения углеводородов нефти на более летучие вещества), но присутствие непредельных углеводородов устраняется вторичными методами переработки.

Внимательно прочитайте текст и ответьте на вопросы:

1. Почему из одного вещества — нефти — получается такое количество других веществ?
2. Благодаря чему из нефти удается выделить нефтепродукты с различными плотностями и свойствами?
3. Почему вакуум понижает температуру кипения углеводородов?

4. Приведите примеры летучих веществ, которые получаются в результате крекинга» [30].

Но в процессе рассуждения обучающиеся поняли, что такое ректификация и самостоятельно ответили на половину вопросов.

2.4. Результаты апробации факультативного курса в системе дополнительного физического образования в школе

Результаты апробации краткого факультативного курса «Нефтегаз для начинающих» мы выяснили с помощью анкетирования обучающихся. 5 школьников (83,34%) сказали, что хотят продолжить заниматься изучением нефтегазовой промышленности самостоятельно.

На повторный вопрос о желании иметь профессию нефтегазовой направленности, четверо школьников (67%) из шести ответили положительно. Все прошлые ответы были отрицательными (рис 8).



Рис 8.

На вопрос, может ли вестись профориентационная деятельность на уроках физики (рис 9), все школьники ответили положительно (четверо

поменяли свое мнение). Обучающиеся добавили, что задачи, которые решались на факультативе, также могут быть использованы на уроках физики, например, в теме 8 класса «Энергия топлива. Удельная теплота сгорания».

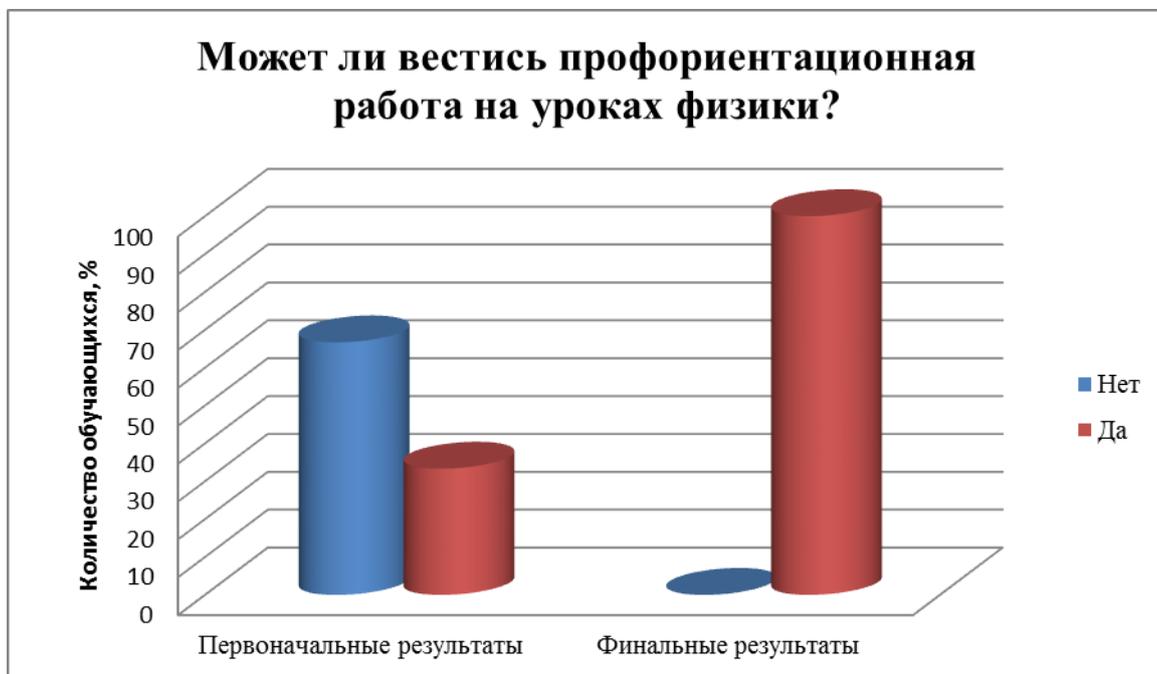


Рис 9.

В конце занятий обучающиеся получили распечатки, на которых были даны ссылки на учебники по нефтегазовой промышленности, а также на пособие «Нефтегаз для начинающих», чтобы желающие могли самостоятельно продолжить обучение.

Выводы по второй главе

1. По анализу результатов анкетирования обучающихся 8-9 классов сельских и городских школ выявлено, что в этих школах профориентационная деятельность ведется не должным образом. Школьники выделяют факультатив по физике в качестве наиболее подходящего типа деятельности для профориентации.
2. Факультатив по физике «Нефтегаз для начинающих» является хорошей возможностью для развития у обучающихся познавательного интереса и желания работать в одной из важнейших отраслей экономики страны.
3. Подготовка методического пособия для факультативных занятий нефтегазовой направленности является необходимым, т.к. учебников данной тематики для школьников не существует.
4. Данный факультатив является нужным и эффективным, т.к. больше половины обучающихся захотели иметь профессии нефтегазовой промышленности и продолжать обучение самостоятельно.

Заключение

Нашей работе были решены все поставленные задачи и получены следующие результаты:

1. Проанализировано и изучено состояние проблемы профессиональной ориентации в школе.
2. Изучены методы и способы профессиональной ориентации школьников в урочное и внеурочное время;
3. Изучены основы нефтегазовой промышленности и её связь с естественными науками;
4. Проанализированы сборники задач для основной школы на наличие профессионально-ориентированных задач;
5. Разработано методическое пособие (физика-химия) для факультативного курса;
6. Разработана и проведена апробация занятий, направленных на ориентацию обучающихся на профессии, связанные с нефтегазовой промышленностью.

По результатам нашей работы можно сделать следующие выводы:

1. Профориентационная работа в школе становится все более актуальной. Причинами этого являются: изменения на рынке труда и появление новых, малоизвестных будущим выпускникам профессий; изменение структуры школьного образования и профилизация обучения в старшей школе, что требует осознанного выбора учащимися как профиля обучения, так и будущей профессии; крайне слабая ориентация школьных учебников и задачников физики на ознакомление учащихся с будущими профессиями. Профессиональная ориентация может вестись как в рамках учебного процесса, так и в рамках дополнительного образования школьников.

2. Проведение факультативных занятий по физике является эффективным способом профессиональной ориентации. В содержание факультативного курса должны включаться адаптированные материалы об особенностях нефтегазовой промышленности, задачи различного вида, тексты физического содержания. Предпочтительными являются интерактивные методы обучения и игровые формы организации занятий.
3. В настоящее время является актуальным проведение факультатива «Нефтегаз для начинающих», т.к. нефтегазовая промышленность — ведущая отрасль экономики страны, которая требует вливания квалифицированных кадров. Учебное пособие для факультативных занятий нефтегазовой направленности в значительной степени способствовало реализации функций курса.
4. Несмотря на то, что факультативные занятия нефтегазовой направленности с использованием учебного пособия «Нефтегаз для начинающих» проводились в сельской школе, весьма отдаленной от нефтедобывающих регионов, курс оказался весьма эффективным. Ученики, совершенно незнакомые с нефтегазовой отраслью, задумались о возможности приобретения соответствующей профессии. Это дает основание предположить, что разработанный курс и соответствующее пособие будут востребованы в нефтедобывающих регионах и будут способствовать притоку в отрасль молодых кадров.

Библиографический список

- 1) Атлас новых профессий [Электронный ресурс]. 2014-2018. URL: <http://atlas100.ru/catalog/dobycha-i-pererabotka-poleznykh-iskopaemykh/> (Дата обращения — 4.06.17)
- 2) Бобрицкий, Н.В. Основы нефтяной и газовой промышленности: Учебник для техникумов / Н.В. Бобрицкий, В.А. Юфин. — М.: Недра, 1988. — 200 с.
- 3) Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс]. 2018. URL: <http://www.ngpedia.ru/id330588p3.html> (Дата обращения — 5.11.17)
- 4) Брагинский, О.Б. Нефтехимический комплекс мира / О.Б. Брагинский. — М.: Academia, 2009. — 800 с. (Монографические исследования: экономика)
- 5) Брувель, Н. А. Инновационная образовательная модель сетевого взаимодействия по организации внеурочной деятельности в условиях введения ФГОС НОО с учреждением дополнительного образования / Н.А. Брувель, Н.В. Приходченко, Ю.Г. Брувель. — Волгоград, 2012. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uchmet.ru/articles/141941/> (Дата обращения — 11.01.18)
- 6) Виленский, М.Я. Технология профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: учебное пособие / М.Я. Виленский, П.И. Образцов, А.И. Уман; под ред. В.А. Сластенина. — Москва: Педагогическое общество России, 2004. — 192 с.
- 7) Газман, О.С. Неклассическое воспитание / О.С. Газман. — М.: Наука, 2002. — 289 с.
- 8) Гайкова, И.И. Физика. Учимся решать задачи. 7-8 класс / И.И. Гайкова. — СПб, 2011. — 80 с.
- 9) Генденштейн, Л.Э. Физика. 8 класс. В 2 ч. Ч. 2: Задачник для общеобразовательных учреждений / Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик,

И.М. Гельфгат; под ред. Л.Э. Генденштейна. — 5-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2012. — 191 с.

10) Генденштейн, Л.Э. Физика. 9 класс. В 2 ч. Ч. 2: Задачник для общеобразовательных учреждений / Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат, И.Ю. Ненашев; под ред. Л.Э. Генденштейна. — 4-е изд., стер. — М.: Мнемозина, 2012. — 175 с.

11) Государственная программа РФ «Развитие образования» на 2013-2020 гг. [Электронный ресурс]. 2013. URL: <https://минобрнауки.рф/документы/3409> (Дата обращения — 11.01.18)

12) Гудкова, Е.В. Основы профориентации и профессионального консультирования: Учебное пособие / Под ред. Е.Л. Солдатовой. — Челябинск: ЮУрГУ, 2004. — 125 с.

13) Значение нефтяной промышленности для России [Электронный ресурс]. 2013. URL: http://geolike.ru/page/gl_3018.htm (Дата обращения — 6.02.18)

14) Зубарев, В.Г. — Основы нефтегазового дела. Учебное пособие для студентов / В.Г. Зубарев. — Тюмень: ТюмГНГУ, 1999. — 99 с.

15) Кабардин, О.Ф. Факультативный курс физики. 8 класс/ О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, А.В. Пономарева. — М.: Просвещение, 1985. — 208 с.

16) Калугин, Н.И. Профессиональная ориентация учащихся: учебное пособие для студентов пединститутов / Н.И. Калугин, А.Д. Сазонов, В.Д. Симоненко. — М.: Просвещение, 1983. — 155 с.

17) Каменецкий, С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: учебное пособие / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. — М.: Издательский центр "Академия", 2000. — 368 с.

18) Комарова, Ж.В. Формирование профессиональной компетентности будущей медицинской сестры при освоении естественнонаучных дисциплин в колледже: дис. канд. пед. наук / Ж.В. Комарова. — Челябинск, 2012. — 216 с.

- 19) Конь, М.Я. Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность за рубежом: Справочное пособие / М.Я. Конь, Е.М. Зелькинд, В.Г. Шершун. — М.: Химия, 1986. — 184 с.
- 20) Коршак, А.А. Основы нефтегазового дела: Учебник для вузов / А.А. Коршак, А.М. Шаманаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Уфа: ООО «ДизайнПолиграф-Сервис», 2005. — 528 с.
- 21) Кулагина, Т.Д. Связь физики с астрономией Ч. 1. Методические рекомендации для студентов очной формы обучения факультета непрерывного образования / Т.Д. Кулагина. — Нижний Новгород, 2014. — 19 с.
- 22) Ландау, Л.Д. Теоретическая физика т. VI Гидродинамика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. — 3-е изд., перераб. — М.: Наука, 1986. — 736 с.
- 23) Лесовик, И.В. Педагогическая поддержка старшеклассников в процессе формирования готовности к профессиональному самоопределению: дис. канд. пед. наук / И.В. Лесовик. — Воронеж, 2007. — 228 с.
- 24) Лукашик, В.И. Сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных классов / В.И. Лукашик, Е.В. Иванова — 30-е изд. — Москва: 2016. — 240 с.
- 25) Марон, Е.А. Сборник вопросов и задач, Физика 7-9 / Е.А. Марон, А.Е. Марон, С.В. Позойский. — М.: Просвещение, 2005. — 253 с.
- 26) Морозов, А.А. Михаил Васильевич Ломоносов. 1711-1765 / А.А. Морозов; предисл. акад. С.И. Вавилова — Ленинград: Ленинградское газетно-журнальное и книжное издательство, 1952. — 858 с.
- 27) Мякишев, Г.Я. Физика. 10 класс: учебник для общеобразовательных организаций / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский; под ред. Н.А. Парфентьевой. — 3-е изд. — М.: Просвещение, 2017. — 416 с.
- 28) Нефть и капитал [Электронный ресурс]. 2018. URL: <https://oilcapital.ru/article/general/28-05-2018/itogi-pmef-2017-stavka-na-gaz>
(Дата обращения — 6.05.18)

- 29) Орлов, В.А. Проблемы содержания и методов проведения факультативных занятий по физике (на примере факультативного курса физики в 8 кл.): дис. канд. пед. наук / В.А. Орлов. — Москва, 1972. — 188 с.
- 30) Перегонка нефти с ректификацией [Электронный ресурс]. 2015. URL: http://studopedia.ru/11_75607_peregonka-nefti-s-rektifikatsiey.html (Дата обращения — 19.04.18)
- 31) Профориентационная работа в школе [Электронный ресурс]. 2011-2017. URL: <http://xn---40-5cd3cgu2f.xn--p1ai/prof.html> (Дата обращения — 18.04.18)
- 32) Пряжников, Н.С. Самоопределение и профессиональная ориентация учащихся: учебник для студ. учреждений высш. проф. Образования / Н.С. Пряжников, Л.С. Румянцева. — Москва: Издательский центр Академия, 2013. — 208 с.
- 33) Реализация федеральных государственных требований (ФГТ) и федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) начальной, основной и старшей школы [Электронный ресурс]. 2012. URL: <http://journal.preemstvennost.ru/arkhiv/year-2012/30-2112012/realizatsiya-fgt-i-fgos/109-sotsialno-pedagogicheskij-podkhod-k-proforientatsii-shkolnikov-v-kontekste-realizatsii-fgos-novogo-pokoleniya> (Дата обращения — 15.02.18)
- 34) Российская педагогическая энциклопедия: в 2-х тт. Т.2. Н-Я / под ред. В.В. Давыдова. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. — 672 с.
- 35) Самые высокооплачиваемые профессии в России [Электронный ресурс]. 2012. URL: <http://edunews.ru/professii/rating/visokooplachivaemie-russia.html> (Дата обращения — 4.06.17)
- 36) Смайлов, С.А. Лекция по Гидростатике и Гидропневмоприводу, корпоративный портал ТПУ [Электронный ресурс]. 2018. URL: http://studygur.ru/doc/885114/uravnenie-bernulli-dlya-e-lementarnoj-strujki-ideal._noj (Дата обращения — 14.04.18)
- 37) Суть разработки нефтяных и газовых скважин, системы и стадии процесса [Электронный ресурс]. 2010-2014. URL: <http://snkoil.com/press->

- tsentr/polezno-pochitat/sut-razrabotki-neftyanykh-i-gazovykh-skvazhin-sistemy-i-stadii-protssesa/ (Дата обращения — 30.03.18)
- 38) ФГОС в системе дополнительного образования [Электронный ресурс]. 2013. URL: <http://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2013/01/23/fgos-v-sisteme-dopolnitelnogo-obrazovaniya> (Дата обращения — 15.02.18)
- 39) Федотова, Т.Н. Профессионально-ориентированные задачи как содержательный компонент математической подготовки студентов технического вуза в условиях уровневой дифференциации: дис. канд. пед. наук / Т.Н. Федотова. — Омск, 2009. — 217 с.
- 40) Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. — М.: МИР, 1965. — 267 с.
- 41) Хомченко, Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы / Г.П. Хомченко. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Новая волна, 2002. — 480 с.
- 42) Черникова, Т.В. Профориентационная поддержка старшеклассников / Т.В. Черникова. — М.: Глобус, 2006. — 252 с.
- 43) Oil and gas journal [Электронный ресурс]. 2018. URL: [Электронный ресурс]. 2013. URL: <http://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2013/01/23/fgos-v-sisteme-dopolnitelnogo-obrazovaniya> (Дата обращения — 15.05.18)