



Материалы
IV Всероссийской
научно–практической конференции

НЕФТЯНАЯ СМЕНА. ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО!

24 марта 2018 г.

Красноярск 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

НЕФТЯНАЯ СМЕНА. ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО!

Материалы IV Всероссийской научно-практической
конференции

24 марта 2018 г.

Красноярск
СФУ
2018

УДК 622.32:620.9(083)
ББК 33.361я43
Н584

Н584 **Нефтяная смена. Энергия будущего! :** материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, 24 марта 2018 г. / отв. за выпуск А. Е. Третьяков. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – 80 с.
ISBN 978-5-7638-3929-6

В сборнике представлены тезисы работ по следующим направлениям: экологические проблемы нефтяной и химической промышленности, альтернативные источники энергии; технологии добычи, транспортировки, хранения и переработки нефти и газа; социальные проекты, история и география развития нефтегазового комплекса. В рамках работ рассмотрены существующие проблемы, предложены возможные решения, а также выдвинуты новые гипотезы.

Конференция проводится при финансовой поддержке АО «Восточно-Сибирская нефтегазовая компания».

Электронный вариант издания см.:
<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 622.32:620.9(083)
ББК 33.361я43

ISBN 978-5-7638-3929-6

© Сибирский федеральный
университет, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЯНОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ.....	5
<i>Варыгин А. Д., Нечкина А. Е., Протасов Т. Н.</i> Генерация долгоживущих плазменных образований в лабораторных условиях	6
<i>Зыбин Д. В., Судникович О. С., Веретенова А. Е.</i> Энергосбережение – не экономия, а умное потребление.....	9
<i>Ложникова А. Д., Казакевич А. Д., Лесик Е. И., Агапченко В. А.</i> Исследование сорбционной способности волокнистых сорбентов различной химической природы	11
<i>Селюжицкий И. В., Смолярова А. С., Сорокина Г. А., Рогальский А. И.</i> Метод регистрации изменений нулевого уровня флуоресценции в биоиндикационных исследованиях.....	14
<i>Сидельников В. О., Нешин З. И., Протасов Т. Н.</i> Исследование динамических характеристик электрического взрыва проводников	17
<i>Сысоева П. С., Ольховская И. Ю.</i> Определение солей тяжелых металлов в продуктах питания	20
<i>Ульянкин Н. А., Чернецов Н. М., Дерягина Н. В., Третьяков А. Е., Агапченко В. А.</i> Оценка возможности использования микроГЭС в трубопроводах на нефтяных месторождениях	25
<i>Лукашева М. С., Шулаков В. Э., Кайзер Ю. Ф., Агапченко В. А.</i> Мобильный комплекс рекультивации нефтезагрязненных почв	29
Секция 2. ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА	33
<i>Бабушкин Г. К., Безбородов Ю. Н., Сокольников А. Н., Пачковский В. И., Гуров Н. А., Агапченко В. А.</i> Разработка метода мониторинга трубопровода	34
<i>Воронин С. С., Зеленков Р. К., Дмитриев В. А.</i> Самодвижущаяся автономная буровая установка.....	37
<i>Кейль В. А., Иванова А. А.</i> Методы физики при исследовании геологоразведочных скважин.....	39
<i>Коваленко В. В., Корощенко А. А., Черепова А. Н., Агапченко В. А.</i> Влияние хлорида калия на реологические свойства полимерных буровых растворов.....	42
<i>Ткаченко Е. А., Куимова В. В., Хмелева Л. В., Лесик Е. И.</i> Влияние полимеров на эксплуатационные свойства дорожных битумов.....	45
<i>Никулина Е. П., Хмелева Л. В., Дерягина Н. В.</i> Борьба с обводненностью мазута	48
<i>Орлов А. С., Лебедев Д. Д., Сокольников А. Н., Чермошенцев А. А., Агапченко В. А.</i> Предотвращение возникновения коррозии трубопроводов	51
<i>Шпис А. А., Петруханова А. А., Хмелева Л. В., Дерягина Н. В.</i> Исследование процесса растворения АСПО.....	53
Секция 3. СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ, ИСТОРИЯ И ГЕОГРАФИЯ РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА	57
<i>Бурделова Д. В., Соболева С. О., Пилюк Е. В.</i> Положительное влияние СМИ на формирование личности.....	58

<i>Жимкайте Е. В., Шорохова Н. А.</i> «Прививка» от вредных привычек. Художественное слово против пагубных пороков.....	62
<i>Колбик Н. Ю., Агапченко В. А., Белоцерковская Е. С.</i> Информационный центр «Роснефть-классов» Красноярского края.....	64
<i>Слаутина А. В., Кулаков А. С., Лемешко Т. С.</i> Науки юношей питают.....	67
<i>Савич А. С., Серватинский В. В.</i> Особенности формирования паводочного стока в условиях криолитозоны Енисейского Севера.....	70
<i>Салимгараева И. Г., Лемешко Т. С.</i> Эксперименты на основе метода гальванопластики.....	73
<i>Яковлева Ю. В., Лещенок М. Ю., Пиюк Е. В.</i> Судьба человека	77

Секция 1

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
НЕФТЯНОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ,
АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ
ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ**

ГЕНЕРАЦИЯ ДОЛГОЖИВУЩИХ ПЛАЗМЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

А. Д. Варыгин, А. Е. Нечкина, Т. Н. Протасов

МОУ «Лицей № 1», г. Ачинск

Работы по изучению и синтезу долгоживущих плазменных образований (ДПО) тесно связаны с исследованием шаровых молний (ШМ), изучение которых проблематично из-за их редкости. В связи с этим возникает необходимость разработки методов получения и исследования ШМ в лаборатории. Для получения ДПО в лабораторных условиях была использована методика, разработанная специалистами Петербургского института ядерной физики им. Б. П. Константинова РАН.

Цель исследования: разработать разрядную камеру и произвести генерацию долгоживущих плазменных образований (ДПО) в лабораторных условиях.

Объект исследования: долгоживущие плазменные образования.

Задачи исследования:

- изучить и проанализировать накопленный материал теоретического и экспериментального характера, касающийся физико-химических свойств ДПО и способов их получения;
- произвести расчет и сборку экспериментальной установки для генерации ДПО;
- исследовать физико-химические свойства полученных ДПО.

Интерес ученых к ДПО связан с необходимостью их генерации в лабораторных условиях для последующего изучения свойств и характеристик. Сейчас генерация ДПО осуществляется с помощью газоразрядных устройств различной конфигурации. Ведутся работы по увеличению времени существования и изучению физико-химических свойств.

В данной работе авторами были раскрыты основные подходы к исследованию и применению ДПО.

Для реализации экспериментов была создана установка (рис. 1), состоящая из высоковольтного блока питания, конденсаторной батареи (С) и разрядной камеры.

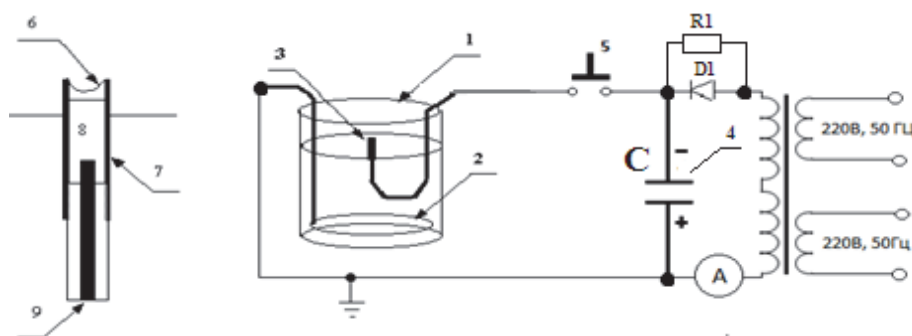


Рис. 1. Принципиальная схема экспериментальной установки: 1 – полиэтиленовая емкость; 2 – кольцевой электрод; 3 – центральный электрод; 4 – конденсаторная батарея; 5 – разрядник; 6 – капля воды или раствора соли; 7 – кварцевая трубка; 8 – угольный электрод; 9 – медный провод

Для получения ДПО в лунку центрального электрода помещали 0,05 мл воды, раствора соли или водной суспензии. При быстром замыкании – размыкании разрядника (5) из центрального электрода (3) с легким хлопком вылетала плазменная струя, от которой отделялся автономный светящийся плазмодид. Он медленно всплывал в воздухе и через 0,18–0,4 с исчезал, распадаясь. Время существования плазмоида отслеживалось в снятых на цифровую фотокамеру видеофрагментах.

При добавлении в лунку центрального электрода растворов солей и оснований характер явления в целом сохранялся, однако цвет свечения и время существования изменялись в узких пределах. Цвет свечения ДПО зависел от спектра излучения атомов электрода и внесенных добавок. В ходе эксперимента размер ДПО существенно не изменялся, а внесение ряда соединений препятствовало образованию ДПО.

Ниже на фотографиях изображены моменты образования (рис. 2), возникновения (рис. 3) и исчезновения (рис. 4) плазменных образований:

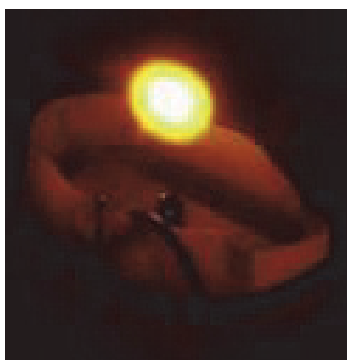


Рис. 2



Рис. 3

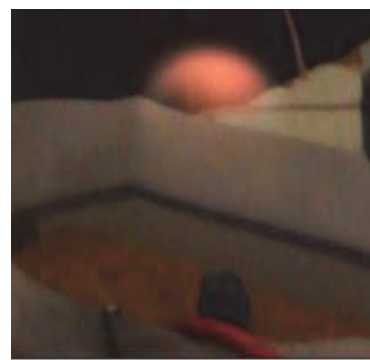


Рис. 4

В дальнейшем были исследованы физико-химические свойства полученных ДПО.

Установка, изображенная на рис. 5, представляет собой соленоид, изготовленный из сплошного медного проводника с большим поперечным сечением. Соленоид располагался над разрядной камерой. На обмотку соленоида подавался постоянный ток напряжением $U = 36$ В (в момент образования и начала поднятия ДПО над разрядной камерой). В ходе экспериментов было выявлено отсутствие влияния магнитного поля на время свечения и скорость движения ДПО.

Установка на рис. 6 представляет собой изначальную схему, но над разрядной камерой установлен штатив с четырьмя закрепленными керамическими плитками, в которых проделаны отверстия (50, 100, 150, 200 мм соответственно). Установлена средняя скорость ДПО, равная 0,5 м/с. Скорость растет пропорционально с увеличением диаметра отверстий.

Установка представляет собой изначальную схему, но над разрядной камерой установлены четыре УФ-лампы, позволяющие исследовать внутреннее строение плазмоида (рис. 7).

В результате проведенных исследований в лабораторных условиях была собрана и протестирована экспериментальная установка. С помощью данной установки в 70 % случаев удалось получить стабильные ДПО, размер которых лежит в пределах от 5 до 15 см, а время жизни составляет порядка 180–400 мс. Полученные образования являются сгустками холодной гидратированной плазмы и имеют сферическую форму (реже форму эллипсоида).

Таким образом, успешная генерация ДПО будет зависеть от активной интеграции технических наук и производства, при этом реализация теоретических идей будет

играть важную роль в получении положительных результатов. На сегодняшний день интерес к ДПО связан:

- с поиском способов осуществления термоядерного синтеза;
- созданием новейших систем ПВО, ПРО и СПРН;
- разработкой средств связи в гига- и терагерцевом диапазоне;
- созданием гиперзвуковых летательных аппаратов;
- синтезом новых материалов и др.

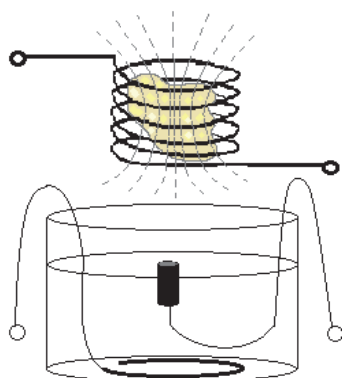


Рис. 5

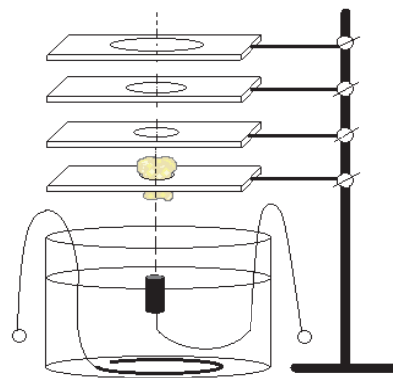


Рис. 6

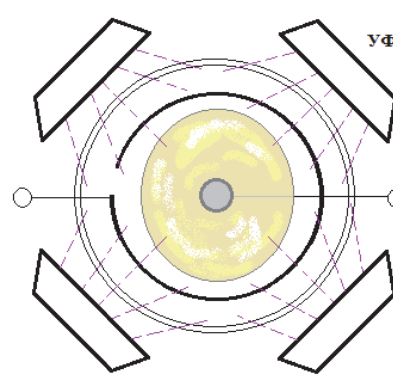
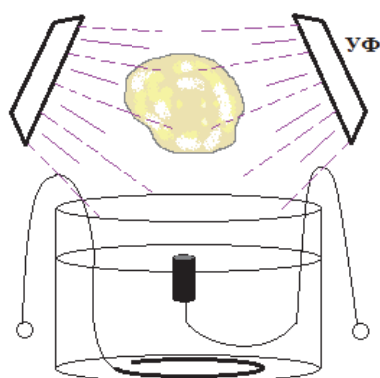


Рис. 7

Реализация данного проекта направлена на продолжение изучения плазменных образований, так как полученные результаты связаны с перспективами применения данных технологий в различных областях науки и техники.

Литература

1. Новиков А. А. Севастьянов В. В. Новые типы генераторов долгоживущих плазменных образований. – Винница, 2007. – 96 с.
2. Егоров А. И., Степанов С. И. Свойства короткоживущих шаровых молний, полученных в лаборатории // ЖТФ. – 2008. – Т. 78. – Вып. 6.
3. Материалы IX Международной конференции «Волновая электродинамика проводящей жидкости. Долгоживущие плазменные образования и малоизученные формы естественных электрических разрядов в атмосфере» Ярославль, 1–4 июля, 2011 г. ЯрГУ им. П. Г. Демидова. – 238 с.
4. Протасов Т. Н. Искусственные шаровые плазмойды как подобие природной шаровой молнии // Сб. ст. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 402 с.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – НЕ ЭКОНОМИЯ, А УМНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ

Д. В. Зыбин, О. С. Судникович, А. Е. Веретенова

МКОУ «СШ г. Игарки» им. В. П. Астафьева, г. Игарка

Данная работа направлена на поиск эффективных технологий энергосбережения в городе, школе и квартире. С каждым днем потребление электроэнергии в мире растет, а её производство становится дороже, природных энергоресурсов становится все меньше. Поэтому проблема энергосбережения на сегодняшний день является одной из самых актуальных во всем мире. Многие государства начали проводить меры по экономии электроэнергии. В Российской Федерации принято (законодательно) решение о переходе на энергосберегающие технологии. Президент России 4 июня 2008 г. подписал Указ «О мерах повышения энергетической и экологической эффективности российской экономики» (предусматривает снижение энергоемкости отечественной экономики на 40 % к 2020 году), а 23 ноября 2009 г. принят Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

Сегодня экономией электроэнергии занимаются государство, коммерческие организации и частные лица. Постепенно эта работа становится неотъемлемой частью жизни человека, так как источники энергии иссякают, а новые источники электроэнергии (альтернативные) еще не используются в полной мере. Именно отдаленные труднодоступные территории, где отсутствует дешевый газ (например, наш район Крайнего Севера), – самая благоприятная зона для внедрения небольших установок на «непривычном» топливе. Возобновляемые источники электроэнергии являются наиболее наукоемкой частью энергетики, находящейся постоянно в процессе развития и технического совершенствования. Здесь всегда нужны свежие идеи и эффективные технологии, поэтому эта тема всегда будет актуальна.

На наш взгляд, задумываться об экономии электроэнергии необходимо еще на школьной скамье. Совсем недавно на уроке физики мы узнали об источниках освещения, способах получения и сбережения электроэнергии. Мы решили глубже изучить эту тему, определили цель своего исследования – актуализировать проблемы рационального использования энергии и энергоресурсов и найти возможные пути энергосбережения.

Основная идея исследования – обратить внимание учащихся на проблемы энергосбережения в быту и школе, рассмотреть внедрение альтернативных источников энергии и новых технологий в городе, сформировать понятия бережного отношения к природным ресурсам и потребляемой электрической энергии, побудить к деятельности по сокращению потребления электроэнергии.

Энергетика г. Игарки характеризуется изолированностью от федерального оптового рынка электрической энергии, функционированием в сложных природно-климатических условиях, высокой стоимостью привозного топлива, сложной транспортной доступностью и, как следствие, высокими тарифами на энергию. Расходы по энергопотреблению можно значительно снизить за счет использования новых энергосберегающих технологий и альтернативных источников энергии. Из всех возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для Игарки подходят ветроэлектрические электростан-

ции (ВЭС) совместно с солнечными электростанциями (СЭС), а также электростанции на биотопливе (БиоЭС) на базе совхоза и внедрение нового технологического производства по сжиганию мусора для получения метана. Строительство таких генераторов или солнечных панелей в условиях Крайнего Севера будет обходиться дорого, но через некоторое время все затраты окупятся и станут приносить доход.

Энергосбережение в школе – это долгосрочный вклад в будущее. С целью пропаганды были проведены семинары, викторины в рамках Всероссийского фестиваля по энергосбережению «ВместеЯрче», а также разработаны анкета и буклеты с рекомендациями по эффективному использованию энергии в школе и дома. С детства привыкнув к бережному отношению к электроэнергии, в будущем нынешние школьники смогут совершить прорыв в энергосбережении.

В работе приведены расчеты платы за электроэнергию при замене в квартире всех ламп накаливания на энергосберегающие. Вывод: замена ламп даёт возможность в три раза сэкономить электроэнергию. Экономический эффект: 2 722,61 руб./год, ожидаемая экономия электроэнергии – 1296 кВт (окупаемость 6 мес.). Светодиодные лампы – наиболее перспективный продукт, который должен заменить остальные аналоги. Они экологичны, пожаробезопасны и очень надежны.

Полученные результаты исследования помогут принести экономическую выгоду, способствуют улучшению экологии и отношения к природе в целом. Для привлечения внимания и распространения информации о приёмах энергосбережения были выпущены буклеты, в которых оформлены рекомендации, выводы исследования. Энергосбережение – новый источник энергии.

Литература

1. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Методические рекомендации по разработке программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства или муниципальных образований. – М.: ФГБУ «РЭА», 2010.
3. Голицын М. В. Альтернативные энергоносители. – М.: Наука, 2004.
4. Ливчак В. И. Энергосбережение при строительстве и реконструкции жилых зданий в России // Энергосбережение. – 2013. – № 5.
5. Капцов В. А., Дейнего В. Н. Изменения в концепции построения светодиодов для освещения с учетом здоровья человека // Электрон. журн. «Энергосовет». – 2015. – № 4.
6. Полищук А., Туркин А. Перспективы применения светильников со светодиодами для энергосберегающего освещения // Энергосбережение. – 2015. – № 2.
7. Энергосбережение в доме – шаг за шагом / ред. О. Н. Сенова. – СПб.: Друзья Балтики, 2008.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ВОЛОКНИСТЫХ СОРБЕНТОВ РАЗЛИЧНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРИРОДЫ

А. Д. Ложникова¹, А. Д. Казакевич¹, Е. И. Лесик², В. А. Агапченко¹

¹МАОУ «Лицей № 7», г. Красноярск

²Сибирский федеральный университет

Одним из наиболее масштабных загрязнений окружающей среды является загрязнение водоемов нефтепродуктами при аварийных ситуациях в ходе перевозки и добычи, которые приводят к деградации биосферы. Применяемые в настоящее время методы очистки механического извлечения, выжигания, засыпания и захоронения нефти не отвечают требованиям безопасной и экологической ликвидации загрязнения.

Цель: провести сравнительную оценку эффективности очистки волокнистыми сорбентами пресной и соленой воды от нефтепродуктов при разных температурах.

Задачи: установить закономерности сорбции нефтепродуктов волокнистыми сорбентами различной природы в зависимости от температуры и состава воды (пресная и соленая); обосновать выбор волокнистого сорбента, рекомендуемого для очистки водоемов от нефтепродуктов в условиях северных широт.

ВВЕДЕНИЕ

На данный момент на нефти основано почти все. Однако деятельность по добыче и транспортировке нефти иногда приводит к масштабным экологическим и экономическим последствиям. Разливы нефти сопровождаются массовой гибелью морских млекопитающих, птиц, рептилий.

Негативные происшествия, сопровождающиеся широким использованием нефти, требуют эффективных методов для очистки водоемов. Экономически целесообразно собранную нефть использовать для дальнейшей эксплуатации. На данный момент практикуется выжигание с поверхности воды, что не дает возможности использовать пролившуюся нефть. Для сбора нефти активно применяют сорбенты, которые позволяют использовать собранную нефть.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В основном для устранения последствий нефтезагрязнений используют сорбенты – твердые тела или жидкости, избирательно поглощающие из окружающей среды газы, пары или растворённые вещества. В зависимости от характера сорбции различают: абсорбенты – тела, образующие с поглощённым веществом раствор; адсорбенты – тела, поглощающие вещество на своей поверхности.

Твердый вид адсорбентов делится на два основных типа: сорбенты волокнистого типа; сорбенты объемно-пористого типа [3]. Волокнистые сорбенты имеют возможность повторного использования. Для удобного применения сорбента на воде его равномерно распределяют на загрязненную поверхность и контролируют процесс сорбции.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Для проведения измерений было взято пять видов волокнистых сорбентов: карбамидоформальдегидный поропласт – униполимер (сорбент ООО НПП «Сибэксорб» СФУ); опилки древесные; целлюлоза; волокно полиэтилентерефталатное («Меном»); кератинсодержащие отходы птицеводства (перо птицы). Было взято три вида воды: вода из реки Енисей; морская вода с содержанием солей 3 и 6 %. Для опытов использовали западносибирскую нефть.

Униполимер КФП представляет собой гранулированный материал. Используется как сорбент для сбора на поверхности песка, болота, леса, водоемов и мха [4].

Опилки удовлетворительно очищают водную поверхность лишь при загрязнении малой площади. Основным недостатком опилок является трудность сбора с поверхности воды слоя мелких опилок, пропитанных водно-нефтяной смесью.

Целлюлоза эффективно работает как на земле, так и на поверхности водоемов. Пропитанная нефтью она может длительное время находиться на плаву.

ПЭТФ-волокно обладает высокой прочностью, низким влагопоглощением. Перо птицы как сорбент на данный момент не применяется активно.

Было проведено четыре опыта в разной воде при разных температурах.

Таблица

Характеристика адсорбентных способностей волокнистых и пеносорбентов при комнатной, пониженной температуре, в солевой и речной воде

Тип адсорбента	m адсорбента (г.)	V воды (мл.)	Масса нефти (г.)	Степень очистки воды от нефти, %	Возврат собранной нефти, %
t=24°C пресная вода из р. Енисей					
Униполимер КФП	0.1	20	4,21	100	82
Опилки древесные	0.1	20	4,21	14	6
Целлюлоза	0.1	20	4,21	68	34
Волокна ПЭТФ	0.1	20	4,21	94	68
Перо птицы	0.1	20	4,21	83	56
t=2°C пресная вода из р. Енисей					
Униполимер КФП	0.1	20	4,21	100	80
Опилки древесные	0.1	20	4,21	28	12
Целлюлоза	0.1	20	4,21	54	22
Волокна ПЭТФ	0.1	20	4,21	92	60
Перо птицы	0.1	20	4,21	90	53
t=-3°C солевой раствор (3%)					
Униполимер КФП	0.1	20	4,21	100	72
Опилки древесные	0.1	20	4,21	20	7
Целлюлоза	0.1	20	4,21	52	38
Волокна ПЭТФ	0.1	20	4,21	94	88
Перо птицы	0.1	20	4,21	86	66
t=-5°C солевой раствор (6%)					
Униполимер КФП	0.1	20	4,21	100	84
Опилки древесные	0.1	20	4,21	15	20
Целлюлоза	0.1	20	4,21	66	55
Волокна ПЭТФ	0.1	20	4,21	97	78
Перо птицы	0.1	20	4,21	80	56

Ход работы

1. В химические стаканы (5 шт.) была налита вода (20 мл) и покрыта небольшим количеством нефти (5 мл = 4,21 г).
2. В смесь был добавлен сорбент (0,1 г).
3. Пять минут ждали, чтобы сорбент впитал в себя нефть.
4. Сорбент извлекли из химического стакана на чашку Петри.

5. Взвесили массу сорбента с нефтью.
6. Изъяли нефть из сорбента отжатием.
7. Взвесили отдельно нефть и сорбент после отжатия.

Измерения были проведены по различным характеристикам: объем собранной нефти сорбентом; объем нефти, оставшейся на поверхности воды; объем выхода нефти после отжима сорбента.

В таблице для наглядности измерения переведены в проценты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проделанных измерений можно сделать вывод о том, какой сорбент обладает наилучшими сорбционными свойствами. Наилучшим сорбентом оказался карбамидоформальдегидный поропласт – униполимер. Степень очистки воды от нефти у него максимальная – 100 %, что превышает результаты остальных сорбентов. Однако он имеет значительный недостаток – он не пригоден для повторной адсорбции, так как полностью меняет свою структуру после отжима нефти.

Волокно полиэтилентерефталатное по сорбционным способностям немного уступает униполимеру, но его можно использовать неоднократно, поэтому ПЭТФ является наилучшим заменителем униполимера.

Перо птицы – редко применяемый сорбент. Однако, если учитывать факт, что 80 % отходов птицеводства утилизируется путем захоронения, что запрещено законодательством РФ, то хорошей альтернативой захоронению будет его применение как сорбента [1]. Эта актуальная идея с точки зрения экономики и экологии может развиваться в будущем, следует обратить на этот метод более пристальное внимание.

При сравнении волокна ПЭТФ и пера птицы установлено, что перо птицы проявляет сорбционные способности лучше в пресной воде, а волокно ПЭТФ – в соленой.

Целлюлоза и опилки древесные среди пяти образцов сорбентов показали наименьшие сорбционные способности, однако их можно применять из-за их низкой цены и легкодоступности.

Литература

1. Волик В. Г. [и др.]. Эффективное использование вторичного сырья, получаемого при переработке птицы // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 3. – С. 16–19.
2. [http://ivis.com.kz/сорбенты и собирающие вещества-1](http://ivis.com.kz/сорбенты%20и%20собирающие%20вещества-1).

МЕТОД РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ НУЛЕВОГО УРОВНЯ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ В БИОИНДИКАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

И. В. Селюжицкий¹, А. С. Смолярова¹, Г. А. Сорокина², А. И. Рогальский¹

¹МАОУ «Лицей № 7», г. Красноярск

²Сибирский федеральный университет

Актуальность. В Красноярске источники загрязнения атмосферы многообразны, а состав выбросов отличается многокомпонентностью. Красноярск относится к городам, характеризующимся сверхвысоким уровнем загрязнения атмосферных слоёв. В городе расположены очень крупные предприятия металлургической, машиностроительной и химической промышленности, оказывающие активное влияние на процессы биогеоценоза и состояние воздушных масс. Красноярск – крупнейший транспортный узел Восточной Сибири. Наличие Транссибирской железнодорожной магистрали, грузового маршрута на реке Енисей, крупного аэропорта, а также автодорог оказывает сильное негативное влияние на общую экологическую обстановку. Сила влияния техногенных загрязнений на все живое, связанное с большой скоростью увеличения числа автомобилей и плохой системой очищения отходов промышленных предприятий, должна побудить человека находить способы улучшения экологического статуса Красноярска. Однако из-за огромного числа самих загрязняющих веществ, источников их выбросов, а также сложности и высокой стоимости анализов организовать эффективный экологический мониторинг только средствами аналитической химии практически невозможно.

Рассматривая только аналитическую химию в качестве анализатора состояния окружающей среды, мы упускаем из виду биоиндикаторы. С их помощью может проводиться оценка как абиотических факторов (температура, влажность, кислотность, солёность), биотических (благополучие организмов, их популяций и сообществ), так и антропогенных изменений среды обитания. С помощью биоиндикаторов проведение оценки окружающей среды станет финансово более выгодным, чем химический анализ, а это даст возможность контроля состояния окружающей среды не только в отдельных сегментах города, но и по всему краю.

Проблема:

1. Сложность выбора биоиндикатора, так как для биоиндикации необходимо выбирать наиболее чувствительные сообщества и объекты, характеризующиеся максимальными скоростью отклика и выраженностью параметров.

2. Ответная реакция биоиндикатора на определенное физическое или химическое воздействие должна быть четко выражена, то есть специфична, легко регистрироваться визуально или с помощью приборов.

Цель: изучение сезонной динамики фотосинтетической активности тополя бальзамического (*Populusbalsamifera*), произрастающего в условиях различного загрязнения воздушной среды, методом регистрации термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции хлорофилла (ТИНУФ) для градации исследуемых районов г. Красноярска по уровню атмосферного загрязнения.

Задачи:

1. Основываясь на научной литературе, выявить вид, способный стать биоиндикатором.
2. Выбрать участки, на которых будут проводиться исследования.
3. В определенный момент времени брать анализы биоиндикатора, с последующим экспериментом на специальном устройстве.
4. Выявить зависимость загрязнения окружающей среды от результатов, полученных в процессе изучения биоиндикатора.

Результаты. Основываясь на прочитанной литературе, в качестве биоиндикатора мы выбрали тополь бальзамический. В качестве участков для работы мы избрали загрязненную дорогу в районе проспекта Свободный и двор на улице Ангарской. Полученные результаты оказались достаточно неожиданными: несмотря на то, что ПП 2 расположена во дворе дома, а ПП 1 возле автодороги, воздействие на состояние растений во дворе оказалось выше. Это звучит парадоксально: в теории считается, что двор должен быть чище, так как он не подвержен загрязнению благодаря своей изолированности. Но не стоит забывать о том, что на каждую 1 000 жителей нашей страны в среднем приходится 271 автомобиль, включая коммерческую технику – грузовики, маршрутки и т.п. Статистические показатели растут, поэтому во дворах, где находятся автомобили, идет интенсивное выделение загрязняющих веществ, которые из-за плохой выветренности накапливаются, увеличивая свою концентрацию, нарушают жизненный цикл древесных растений. Показано, что содержащиеся в выхлопных окислы азота с высокой степенью корреляции замедляют переход растений в состояние покоя.

Не исключено, что и у дорог концентрация загрязняющих веществ может быть меньше, так как часто это территории открытые и не испытывают проблем с проветриваемостью. В то же время мы проводили физико-химические опыты со снегом. По результатам было определено, что по величине электропроводности количество ионов различных металлов во дворе меньше в 3 раза, по оптической плотности примерно в 4,6 раз, а кислотность выше. Поэтому вред, причиняемый растениям, может исходить не только от воздушных загрязнений, но и от таявшего снега, на котором оседают осадки вредных веществ, воды которого впитываются в почву и нарушают нормальную жизнедеятельность растения.

Полученные результаты несколько противоречат друг другу и требуют дополнительных исследований. Возможно, во дворе дома в большей степени проявляется тепловой эффект, связанный с теплоотдачей от домов, который не наблюдается на продуваемой дороге, что говорит о несовершенстве и неточности данного метода и о важности биоиндикационных исследований, так как они дают информацию о воздействии комплекса условий среды именно на живые организмы. Используемый метод наглядно показывает, как регистрируется влияние окружающей среды на состояние перехода растений в зимний покой, незавершенность которого может привести к повреждению и даже гибели растения.

Выводы. Метод регистрации изменений нулевого уровня флуоресценции в биоиндикационных исследованиях оказался более точным, чем физико-химический анализ снега, что говорит о его большей состоятельности. Также предложенный метод удобен тем, что образцы растений для определения состояния покоя можно собирать зимой сразу в больших количествах и на больших территориях, поскольку, сохраняя ветки в замороженном виде, можно не опасаться их повреждения при транспортировке и хранении.

Литература

1. Авторское свидетельство №1358843. Способ определения степени глубины покоя древесных растений / Гаевский Н. А., Сорокина Г. А., Гехман А. В., Фомин С. А., Гольд В.М. 15.08.87.
2. Гаевский Н. А., Сорокина Г. А., Гольд В. М., Миролубская И. В. Сезонные изменения фотосинтетического аппарата древесных и кустарниковых растений // Физиол. раст. – 1991. – Т. 38. – Вып. 4. – С. 685–692.
3. Григорьев Ю. С., Пахарькова Н. В., Сорокина Г. А., Крючкова О. Е. Флуоресценция хлорофилла в биоиндикации загрязнения воздушной среды // Экология пойм сибирских рек и Арктики. – 2000. – С. 7.
4. Григорьев Ю. С., Пахарькова Н. В. Влияние техногенного загрязнения воздушной среды на состояние зимнего покоя сосны обыкновенной // Экология. – 2001. – № 6. – С. 471–473.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА ПРОВОДНИКОВ

В. О. Сидельников, З. И. Нешин, Т. Н. Протасов

МОУ «Лицей № 1», г. Ачинск

На сегодняшний день метод электрического взрыва проводников (ЭВП) хоть и имеет большую историю изучения, однако огромное разнообразие условий проведения эксперимента и характеристик установок и проводников до сих пор оставляют эту тему до конца не изученной. Метод ЭВП имеет широкое применение в различных областях науки и техники. Основываясь на этом, а также на проблеме, выявленной в процессе теоретической подготовки работы, было решено изучить и исследовать процесс ЭВП с фундаментальной точки зрения.

Проблема: при анализе технической литературы была выявлена проблема, представляющая из себя термодинамический парадокс, которая на сегодняшний день остается открытой и не имеет решения.

Цель: исследовать динамические процессы, сопровождающие ЭВП.

Задачи:

- изучить и проанализировать накопленный материал теоретического и экспериментального характера, касающийся вопросов ЭВП;
- в лабораторных условиях провести ряд экспериментов по изучению термодинамических и электродинамических характеристик ЭВП;
- проанализировать полученные данные и сделать выводы.

Объект исследования: процесс ЭВП.

Первый доклад об ЭВП был представлен в 1773 г. в Англии на заседании Лондонского королевского общества. С тех пор это явление активно изучается и исследуется, однако интерес к нему не теряется по нескольким причинам. Метод ЭВП нередко находит применение в различных технических приложениях, но, главным образом, интерес объясняется привлекательностью ЭВП как объекта фундаментальных исследований, так как термодинамические характеристики в ходе экспериментов достигают экстремальных значений.

За последние десятилетия активность вокруг этого, на первый взгляд, ничем не примечательного эксперимента дошла до того, что ЭВП образовал самостоятельную отрасль физики, которая достаточно тесно связана с управляемым термоядерным синтезом, космической техникой, магнитной гидродинамикой, аэрофизикой, физикой ударных волн, альтернативными источниками энергии и т. д.

Под электровзрывом понимается комплекс процессов, происходящих при быстром джоулевым нагреве металлического проводника до температур, превышающих температуру начала испарения металла. Эти процессы включают, фазовые переходы металл – жидкость – пары металла – формирование плотной металлической плазмы, образование мелких частиц при разлете продуктов взрыва. Явление сопровождается обрывом тока в контуре и генерированием импульсов высокого напряжения, мощными ударными волнами, химическими реакциями, яркой вспышкой света. Из-за особенностей эксперимента развитие взрыва определяется испарением проволоки в тонком поверхностном слое, поэтому рассматриваемый металлический проводник испаряется не весь.

В ходе работы была собрана экспериментальная установка, состоящая из высоковольтного блока питания, конденсаторной батареи и разрядного терминала (рис. 1).

Для осуществления эксперимента конденсаторная батарея емкостью 570 мкФ заряжалась до напряжений 4–4,5 кВ. Затем подготовленный проводник (медь, алюминий, нихром, фехраль и т. д.) размещался между контактами «А» и «В» в разрядном терминале (рис. 2). После окончания зарядки конденсаторной батареи до требуемого потенциала накопленная энергия (около 5,7 кДж) с помощью кнопки «пуск» подавалась на разрядный терминал, при этом происходил взрыв металлического проводника.



Рис. 1. Общий вид установки

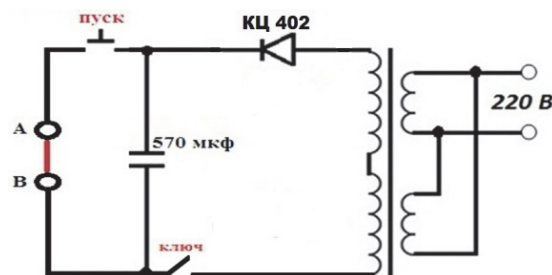


Рис. 2. Принципиальная схема экспериментальной установки

В большинстве случаев взрыву подвергали медные проводники длиной $L = 10$ см и диаметром $D = 0,22$ мм (с чистотой 99,9 %). Все эксперименты осуществлялись при нормальных атмосферных условиях ($t = 20$ °С, $P = 1$ атм.) без применения вакуумного оборудования и инертных газов. Что, безусловно, сказывалось на продуктах, образуемых в результате электровзрыва. При взрыве медных или алюминиевых проводников пары металла вступали в реакцию с кислородом, содержащимся в воздухе, что способствовало образованию оксидов этих металлов.

Ниже приведен количественный расчет массы (m) и электрического сопротивления (R) медного проводника:

$$m = \rho \cdot \pi \cdot L \cdot D^2 / 4 = 34 \text{ мг};$$

$$R = \rho \cdot L / S = 45,25 \text{ мОм}.$$

Экспериментально было определено, что 70 % массы проводника разлетается при взрыве в виде расплавленных брызг (рис. 3), а 30 % под действием быстрого нагрева переходит в состояние плазмы (рис. 4). Общее количество теплоты $Q_{\text{общ}}$ представляет собой алгебраическую сумму

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{н}} + Q_{\text{пл}} + Q_{\text{исп}} + E_{\text{ион}} = \sum Q_i,$$

где $Q_{\text{н}}$ – количество теплоты, требуемое для нагревания; $Q_{\text{пл}}$ – количество теплоты, требуемое для плавления; $Q_{\text{исп}}$ – количество теплоты, требуемое для испарения; $E_{\text{ион}}$ – энергия ионизации атомов металла.

Выполненные расчеты показали, что $Q_{\text{общ}}$ в экспериментах с медными проводниками лежит в пределах 80 кДж.

Для визуализации формы разряда и следов от взрыва проводника было решено использовать силикатное стекло (рис. 5). Стекло располагалось на расстоянии нескольких сантиметров (не более 4 см) от взрывающегося проводника.

В процессе электровзрыва, проводник начинает нагреваться, что ведет к линейному увеличению его электрического сопротивления. На рис. 6 представлен график зависимости электрического сопротивления проводника от его температуры.

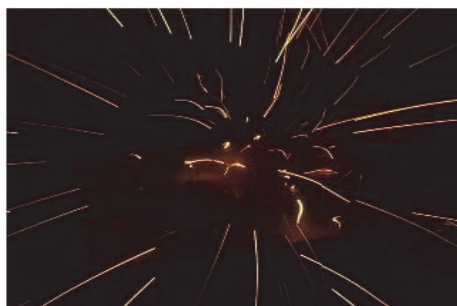


Рис. 3

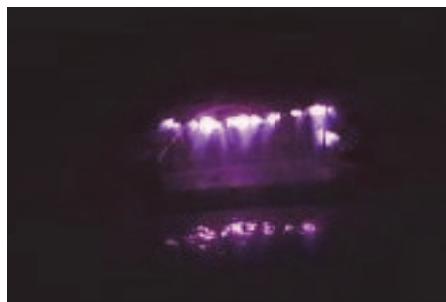


Рис. 4

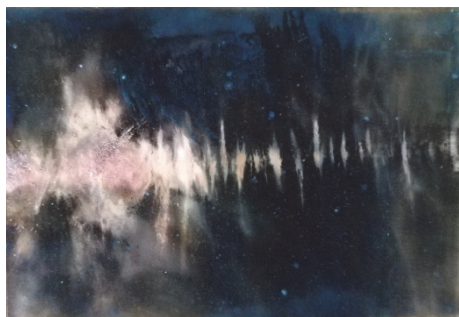


Рис. 5

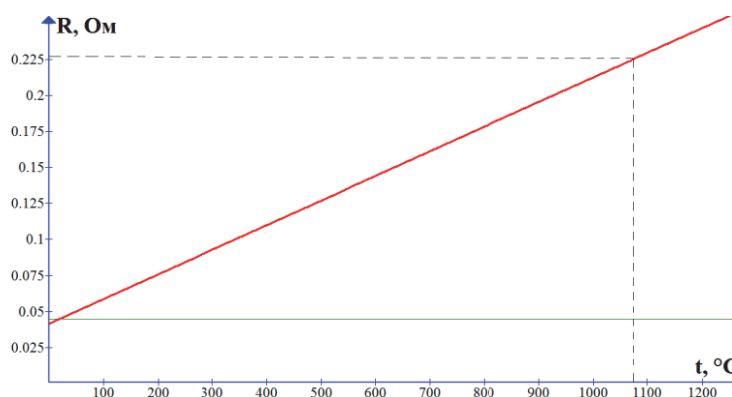


Рис. 6. Зависимость сопротивления проводника от температуры

Литература

1. Чейс В. Г., Мур Г. К. Электрический взрыв проводников / пер. Е. Т. Антропова, ред. Л. П. Якименко. – М.: Мир, 1965.
2. Седой В. С. Исследование электрического взрыва проводников и его применение в электрофизических установках: дисс. ... д-ра техн. наук 01.04.13. – Томск, 2003.
3. Русских А. Г., Орешкин В. И. Исследование ЭВП в зоне высокого давления сходящейся ударной волны // Журнал технической физики. – 2007. – Т. 77, вып. 5.
4. Селиванов В. В., Кобылкин И. Ф., Новиков С. А. Взрывные технологии: учебник для вузов / под ред. В. В. Селиванова. – М.: Изд. МГТУ Н.Э. Баумана, 2008.
5. Посевкин Р. В., Суркаев А. Л., Zubovich С. О. Экспериментальное исследование страт в условиях медленного электровзрыва плоской фольги. – СевКав ГТУ, 2010.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

П. С. Сысоева, И. Ю. Ольховская

МКОУ «СШ г. Игарки» им. В. П. Астафьева, г. Игарка

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность выбранной темы заключается в следующем: в современном мире экологическое состояние планеты все чаще заставляет задумываться над фразой «Мы то, что мы едим!». Действительно, не секрет, что растения – это организмы, которые накапливают в себе всё, что содержится в почве.

В продуктах могут быть тяжелые металлы, нитраты, синтетические моющие средства, токсины, лекарственные средства и т.д. Чаще всего это связано с деятельностью человека: выбросы заводов, пестициды и гербициды, используемые при выращивании продуктов. Растения могут накапливать тяжелые металлы, находящиеся в почве. Например, кобальт, кадмий, железо.

Перед нами встал вопрос: «Так что безопасней: купить картофель и морковь в магазине или вырастить его на грядке самому?»

Цель научной работы. Исследование качественного состава моркови и картофеля для определения безопасности продуктов питания и сохранения здоровья населения.

Методы проведенных исследований. В теоретической части использовались такие методы, как анализ, синтез, обобщение, в практической части – наблюдение, эксперимент, химический анализ. Основные результаты научного исследования:

- на современном этапе развития социума мы редко задумываемся о качестве продуктов, формирующих наш рацион. Выращенные с использованием гербицидов, пестицидов или в загрязненной почве они являются причиной заболеваний;
- в условиях школьной лаборатории оптимальным средством и методом анализа продуктов является радиальная бумажная хроматография. Я научилась проводить разделение и обнаружение катионов железа, кадмия, кобальта;
- качественный состав продуктов показал безопасное употребление картофеля, выращенного на территории г. Игарки, г. Сорска, с. Миндерла.

Гипотеза исследования не подтвердилась: домашние продукты содержат посторонние соли тяжелых металлов.

Объектом исследования явились образцы моркови и картофеля, купленные в магазине г. Красноярска, поселка Миндерла, выращенные в Сорске и Игарке.

Предмет исследования: соли тяжелых металлов, обнаруженные в образцах.

Гипотеза исследования: домашние продукты безопасней, так как не содержат посторонних солей тяжелых металлов.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Цель работы – определение качественного состава продуктов и подтверждение необходимости знания об их составе и источнике произрастания для сохранения здоровья.

Задачи:

- посредством анализа литературных источников изучить особенности состава продуктов и воздействие на организм человека;
- ознакомиться с химическими методами анализа;
- провести опыты для определения качественного состава отобранных образцов;
- сделать выводы по работе.

Исследуемая работа представлена двумя частями: теоретической и практической.

В теоретической части мы использовали такие методы, как синтез, обобщение, в практической части – опыт, сравнение, химический анализ.

Материалы данной работы могут быть использованы на уроке «Природа и экология Красноярского края» и при проведении недели экологии в школе.

Характеристика и особенности продуктов питания

В состав картофеля входят такие элементы, как кальций, калий, магний, фосфор, железо, натрий, хлор, йод, кобальт, никель. В моркови могут находиться следующие элементы: железо, кальций, марганец, калий, хлор, фосфор, магний, кобальт, хром, никель.

Влияние железа на многие жизненно важные процессы огромно, его недостаток (как и избыток) моментально сказывается на нашем самочувствии и может привести к серьезным последствиям. Основные функции железа в организме: транспортировка кислорода к тканям, метаболизм. Также железо помогает иммунной системе организма справляться с агрессорами.

Роль кобальта в организме человека – обмен веществ (является активатором ферментов), способствует снижению содержания холестерина в крови, принимает участие в выработке РНК и ДНК, содействует росту костной ткани, стимулирует синтез гемоглобина, повышает усвоение железа, повышает активность лейкоцитов, избирательно угнетает дыхание раковых клеток и их деление.

Недостаточное потребление кобальта провоцирует нарушения функции ЦНС, анемию, потерю аппетита. Кобальт находится в составе инсулина. Усиливает в 2–4 раза противомикробные свойства пенициллина.

Эффекты кадмия на организм сильно зависят от пути введения и полученной дозы этого вещества, длительности воздействия и состояния здоровья человека. Как только кадмий попадает в наш организм, он начинает накапливаться в почках и печени, а затем очень медленно выводится из организма с мочой.

Употребление воды и продуктов, загрязненных кадмием, иногда вызывает раздражение желудка, боль в животе, тошноту, рвоту и диарею. Также могут возникать симптомы, напоминающие грипп, отек гортани и покалывание в руках.

После приема зараженной пищи в организме остается только небольшое количество кадмия. Но если вы употребляете такую пищу длительное время, это может привести к нарушению работы почек и ослаблению костной ткани. Длительный прием кадмия в больших дозах вызывает поражение почек, печени, сердца, а в тяжелых случаях приводит к смерти.

Хроматографический анализ

Радиальную хроматограмму получают в камере, состоящей из двух крышек или двух оснований чашек Петри равного диаметра, между которыми помещают бумажный фильтровальный диск с «фитильком» несколько большего диаметра (6,5 или 5,5 см в зависимости от размера камеры). В нижнюю часть камеры заранее наливают смесь (7:1) ацетона и 2 М HCl.

Радиальная хроматография – разновидность одномерной бумажной хроматографии. Особенность ее является горизонтальное продвижение фронта растворителя. Растворитель подводится к центру бумажного фильтровального диска с «фитильком», куда нанесена капля анализируемого раствора. Преимущества радиальной хроматографии:

- можно обнаружить группу ионов на одной хроматограмме;
- для обнаружения каждого иона можно использовать несколько реагентов.

Метод радиальной хроматографии использован для разделения смеси катионов Co(II) , Ni(II) , Cd(II) , Cu(II) , Hg(II) , Fe(III) .

Этот метод рекомендуется для обнаружения катионов в ходе анализа по кислотно-щелочной схеме катионов.

Обнаружение катионов. Для обнаружения катионов можно использовать следующие реагенты: растворы роданида калия KSCN , желтой кровяной соли $\text{K}_4\text{Fe(CN)}_6$.

При проявлении хроматограмм пипеткой с соответствующим реагентом в центр фильтровального диска наносят 1–2 капли реагента.

Ожидаемые результаты. Полученные результаты сравниваем с данными:

- подтверждением присутствия **кадмия** служат голубая окружность на фильтровальном диске с задачей, обработанном раствором $\text{K}_4\text{Fe(CN)}_6$, и оранжевая окружность на диске, обработанном KSCN , на концентрическом кольце кадмия;
- подтверждением присутствия **кобальта** служит зеленовато-голубая окружность на фильтровальном диске с задачей, обработанном раствором $\text{K}_4\text{Fe(CN)}_6$, на концентрическом кольце кобальта.
- подтверждением присутствия **железа** служит красная окружность на фильтровальном диске с задачей, обработанном раствором KCNS , на концентрическом кольце никеля и т. д.

Разделение и обнаружение катионов методом радиальной хроматографии

О п ы т № 1. Качественный анализ снега как эталон работы хроматографического метода.

Оборудование и реактивы: чашки Петри (3), фильтровальные диски «белая лента» с «фитильком» (3), пипетки на 2 мл (4), колба коническая с пробой талой воды из снега, три склянки с 2%-ными растворами роданида калия KSCN , желтой кровяной соли $\text{K}_4\text{Fe(CN)}_6$.

Радиальную хроматограмму получают в камере, состоящей из двух крышек или двух оснований чашек Петри равного диаметра, между которыми помещают бумажный фильтровальный диск с «фитильком» несколько большего диаметра (6,5 см или 5,5 см в зависимости от размера камеры). В нижнюю часть камеры заранее наливают смесь (7:1) ацетона и 2 М HCl .

Проведение эксперимента

1. В центр четырех фильтровальных дисков с «фитильком» капнуть по 2 капли растворов анализируемой пробы снега.
2. Подсушить получившиеся пятна.
3. Поместить фильтровальные диски с анализируемой пробой снега в три камеры с растворителем, опустив «фитилек» в растворитель (одна камера на один фильтровальный диск). 10 мин.
4. Для обнаружения катионов использовать имеющиеся реагенты: 2%-ные растворы роданида калия KSCN , желтой кровяной соли $\text{K}_4\text{Fe(CN)}_6$.

5. При проявлении хроматограммы нанести пипеткой в центр фильтровального диска 1 мл соответствующего реагента (на один фильтровальный диск наносят один реагент).

6. Наблюдения зафиксировать в рабочем протоколе (табл. 1).

Таблица 1

Номер опыта	Наблюдение	Реагент	Вывод
Диск № 1	Красное окрашивание	Роданид	Железо
Остановка	Синее окрашивание	Красная кровяная соль	
Диск № 2	Красное окрашивание	Роданид	Железо
ЦОК	Синее окрашивание	Красная кровяная соль	

Вывод: в пробах талой воды из снега, отобранных у остановки и территории ЦОК, присутствует содержание солей железа вследствие выброса промышленных отходов и выхлопных газов.

О п ы т № 2. Качественный анализ вытяжки сока моркови и картофеля

1. В центр 14 фильтровальных дисков с «фитильком» нанести по 2 капли растворов анализируемых проб (вытяжки сока).

2. Подсушить получившиеся пятна.

3. Поместить фильтровальные диски с анализируемой пробой снега в 14 камер с растворителем, опустив «фитилек» в растворитель (одна камера на один фильтровальный диск). 10 мин.

4. Для обнаружения катионов использовать имеющиеся реагенты: 2%-ные растворы роданида калия KSCN, желтой кровяной соли $K_4Fe(CN)_6$.

5. При проявлении хроматограммы нанести пипеткой в центр фильтровального диска 1 мл соответствующего реагента (на один фильтровальный диск наносят один реагент).

6. Наблюдения зафиксировать в рабочем протоколе (табл. 2).

Таблица 2

Образцы	$K_4[Fe(CN)_6]$	KSNC
Картофель (Красноярск)	Cd	Co
Картофель (Сорск)	Fe	Co
Картофель (Игарка)	Fe	Fe
Картофель (Миндерла)	Fe	Co
Морковь (Сорск)	Fe	Cd
Морковь (Красноярск)	Co	Cd
Морковь (Игарка)	Co	Cd

Вывод: анализируемые пробы картофеля (Красноярск), моркови (Сорск, Красноярск, Игарка) содержат кадмий, не характерный для состава исследуемых продуктов, что свидетельствует о загрязнении окружающей среды и вероятности нанесения вреда организму.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав литературу и проведя данное исследование, мы пришли к следующим выводам. На современном этапе развития социума мы редко задумываемся

о качестве продуктов, формирующих наш рацион. Продукты, выращенные с использованием гербицидов, пестицидов или в загрязненной почве – это источники заболеваний.

В условиях школьной лаборатории оптимальным средством и методом анализа продуктов является радиальная бумажная хроматография. Я научилась проводить разделение и обнаружение катионы железа, кадмия, кобальта.

Качественный состав продуктов показал безопасное употребление картофеля, выращенного на территории г. Игарки, г. Сорска, с. Миндерла.

Гипотеза подтвердилась частично: все образцы моркови и картофеля, выращенных в г. Красноярске, содержат посторонние соли тяжелых металлов.

Литература

1. Астафуров В. И. Основы химического анализа: учеб. пособие по факультативному курсу для учащихся IX–X кл. – М., «Просвещение», 1977.
2. Габриелян О. С. Остроумов И. Г., Пономарев С. Ю. Химия. 10 класс. Углубленный уровень: учебник – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2014.
3. Дроздов В. А., Кузнецов В. В., Введение в физико-химические методы анализа – М.: Моск. хим.-технол. ин-т им. Д. И. Менделеева, 1980. – 80 с.
4. Мазор Л. Методы органического анализа: пер.с англ. – М.: Мир, 1986. – 584 с.
5. Травень В. Ф. Органическая химия: учебник для вузов: в 2 т. – М.: Академкнига, 2004. – Т. 1. – 2004. – 727 с.: ил.

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОГЭС В ТРУБОПРОВОДАХ НА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Н. А. Ульянов¹, Н. М. Чернецов¹, Н. В. Дерягина², А. Е. Третьяков², В. А. Агапченко¹

¹МАОУ «Лицей № 7», г. Красноярск

²Сибирский федеральный университет

Актуальность. Практически во всех компаниях нефтегазовой отрасли на протяжении ряда лет реализуются программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Особенно актуально это направление для регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока, где будет происходить освоение крупных месторождений в суровых природно-климатических условиях. Здесь получают развитие новые эффективные системы энерго- и теплоснабжения, базирующиеся на максимальном использовании местных, в том числе возобновляемых, источников энергии, будут применяться новейшие энергоэффективные отечественные и зарубежные технологии и оборудование.

Таким образом, одним из наиболее интересных направлений развития нетрадиционной энергетики является использование энергии технологических процессов подтоварной воды с помощью микроГЭС. Это объясняется, с одной стороны, значительным потенциалом таких водотоков при сравнительной простоте их использования, а с другой – требованиям технологического процесса.

Цель: разработка метода снижения нагрузки на электросети путём использования потенциальной энергии водяного потока подтоварной воды с помощью микроГЭС.

Задачи:

- изучение традиционных и альтернативных источников энергоснабжения нефтегазового месторождения, а также оценка неиспользуемых, но перспективных источников дополнительной энергии;
- поиск участка для гидротурбины в системе установки предварительного сброса воды;
- определение диаметра трубопровода, расхода воды и рабочего напора;
- подбор трубопровода, трубопроводной арматуры, гидротурбины;
- проведение гидравлического расчёта трубопровода и проточной части гидротурбины;
- расчет окупаемости проекта.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ

Предлагаемые установки относятся к возобновляемым источникам энергии и предназначены для использования потенциальной энергии потока промышленных систем с напором от 2 до 30 м и расходом воды от 0,1 до 1,0 м³/сек. В технологическом процессе подготовки нефти при отделении «свободной» попутной пластовой воды на 1 ступени сепарации идет сброс давления с помощью запорной арматуры, далее вода поступает в технологические резервуары или на объекты закачки.

Суть технологии: применение микроГЭС, которая устанавливается в потоке подтоварной воды с 1-й степенью сепарации и осуществляет выработку электроэнергии с одновременным обеспечением технологического перепада давления.

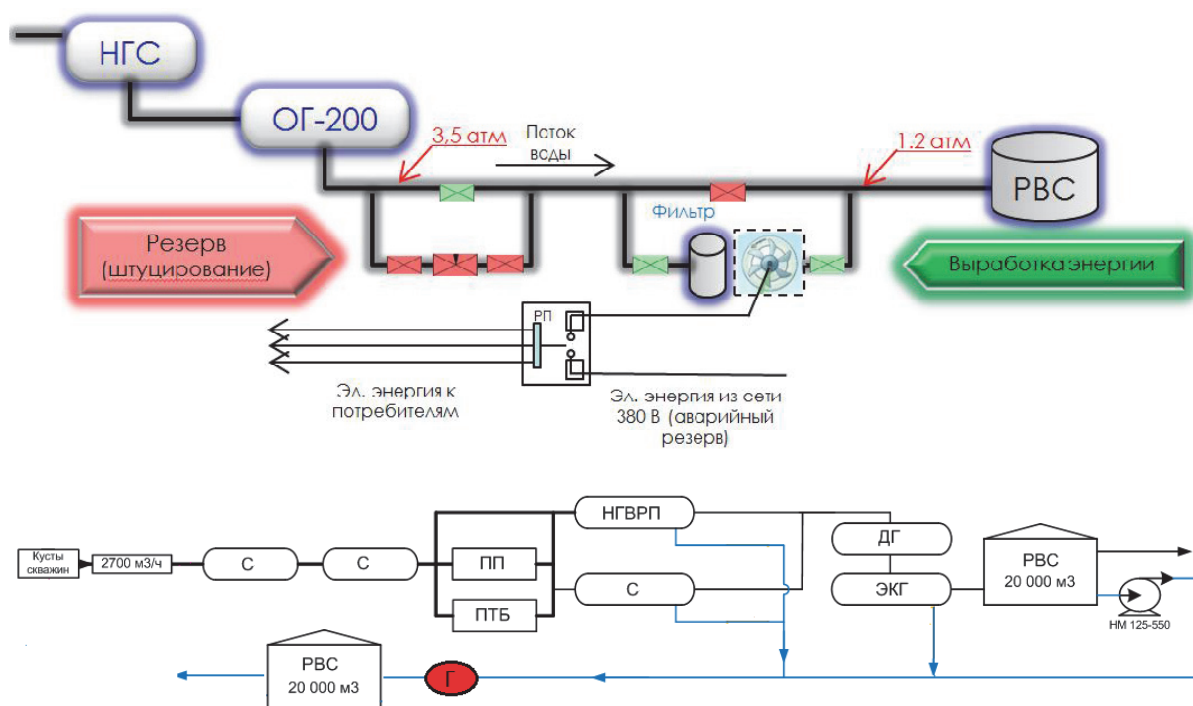


Рис. 1. Схема подготовки нефти на месторождении: С – сепаратор; ПП – линейный подогреватель; ПТБ – подогреватель огневого нагрева; НГВРП – нефтегазоводоразделитель; ДГ – дегазатор; ЭКГ – электрокоагулятор; PBC – резервуар вертикальный стальной; Г – микроГЭС

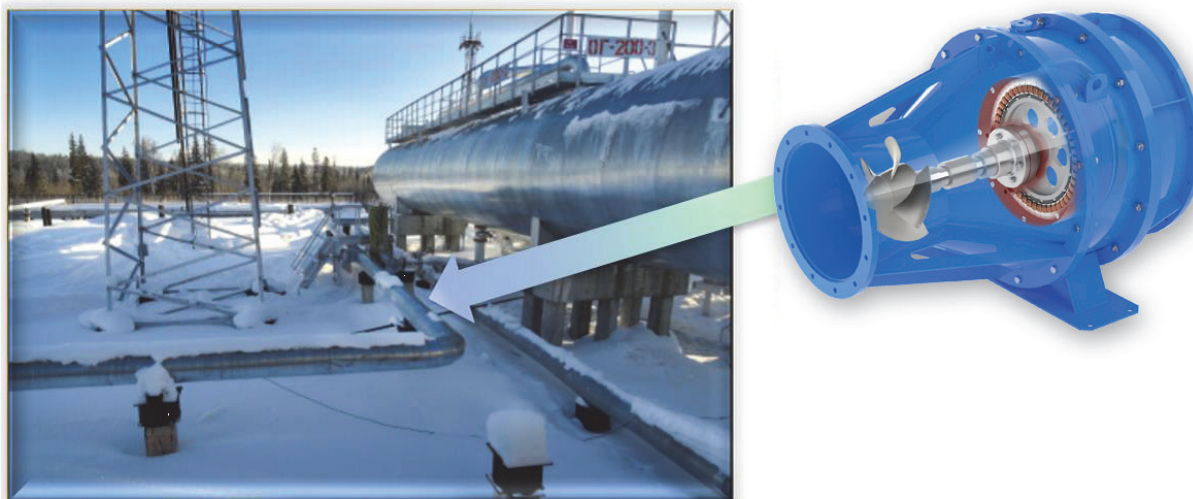


Рис. 2. Примерное место установки гидротурбины

Состав установки:

- гидротурбина с синхронным генератором на постоянных магнитах;
- преобразователь напряжения, предназначенный для получения стабилизированного выходного напряжения 220 В (380 В) переменного тока.

Преимущества применения микроГЭС:

- расчетная себестоимость электроэнергии, вырабатываемой на подобной ГЭС, составляет не более 0,45–0,5 руб. за 1 кВтч;
- выработка электроэнергии на собственные нужды объекта без затрат топлива до 150 кВт;
- экологическая безопасность;
- нет необходимости в наличии больших водоемов;
- простота в управлении, микроГЭС может быть полностью автоматизирована;
- полный ресурс работы не менее 40 лет.

Исходные данные для расчета и подбора микроГЭС:

внутренний диаметр трубопровода – 300 мм;

длина трубопровода – 140 м;

давление на входе микроГЭС – 3,5 атм.;

давление на выходе микроГЭС – 1,2 атм.;

расход – 160 л/с;

частота вращения ротора турбины – не менее 600 об/мин.

Таким образом, при данном технологическом процессе теряется энергия, равная:

$$N = j \cdot \rho \cdot g \cdot H \cdot Q = 0,8 \cdot 1\,000 \cdot 9,8 \cdot 22,5 \cdot 0,16 = 28,22 \text{ кВт},$$

где N – теоретическая мощность гидротурбины, Вт; j – КПД гидротурбины; ρ – плотность воды, кг/м³; g – ускорение свободного падения, м/с²; H – напор, м; Q – средний расход пропускаемой подтоварной воды, м³/с.

КПД синхронного генератора на постоянных магнитах – 0,92.

КПД статического преобразователя – 0,95.

Теоретически из энергии потока возможно извлечь $28,22 \cdot 0,92 \cdot 0,95 = 24,67$ кВт.

Так как имеется три независимых потока, то отсюда следует, что каждый час предприятие теряет примерно 70 кВт·ч электроэнергии.

Согласно расчётам за год микроГЭС поставщика МНТО «ИНСЭТ» производит 136 100 кВт. Эту энергию можно использовать для обеспечения местного освещения на участках трубопровода или работы инфракрасных обогревателей на нефтегазодобывающих кустах.

Произведём количественную оценку, чтобы понять, насколько данной электроэнергии хватит и куда именно её можно перенаправить. Например, энергоёмкость лампы накаливания приблизительно 0,06 кВт, время работы 6 ч. В 30-дневный период это значение составит 180 ч в месяц, следовательно (при умножении количества часов на мощность) она будет использовать 10,8 кВт в месяц (3 942 кВт в год). Таким образом, энергии, вырабатываемой микроГЭС, хватит для обеспечения работы 34 лампочек, то есть это целый нефтедобывающий куст. Если рассматривать энергосберегающие лампочки, то полученная цифра умножится в 5–8 раз.

Новизна предлагаемых прямоточных микроГЭС заключается в комплексном подходе к проблеме использования потенциальной энергии технологического водоснабжения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно расчётам, за год микроГЭС поставщика МНТО «ИНСЭТ» произведёт 136 100 кВт. Эту энергию можно использовать на благо предприятия, запитывая лампочки или инфракрасные обогреватели на нефтегазодобывающих кустах.

Анализ экономической эффективности микроГЭС показывает целесообразность выполненного исследования, а значит данная установка имеет право на строительство и эксплуатацию.

Литература

1. Бытовые электростанции: Газотурбинные и газопоршневые электростанции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e3power.ru/gas-electro/gazoporshnevye-gazoturbinnye.php>.

2. Энергетические газотурбинные установки и энергетические установки на базе газопоршневых и дизельных двухтопливных двигателей: Энергетические газотурбинные установки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rosteplo.ru/Tech_stat/stat_shablon.php?id=787.

3. Кабашов В. Ю. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие / В. Ю. Кабашов, И. Р. Газеев. – Уфа: Изд-во БашГАУ, 2015. – 104 с.

МОБИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

М. С. Лукашева¹, В. Э. Шулаков¹, Ю. Ф. Кайзер², В. А. Агапченко¹

¹МАОУ «Лицей № 7», г. Красноярск

²Сибирский федеральный университет

Актуальность. Нефтяное загрязнение – общепланетарная опасность. Пролиты нефти и нефтепродуктов, попадая в почву, приводят к деградации литосферы.

Ликвидация последствий производится с помощью удаления загрязненного слоя почвы и его рекультивации.

На базе ПТС-М была разработана самоходная машина рекультивации почв (СМРП), но в настоящее время её выпуск прекращен.

Цель: предложить свой мобильный комплекс для ликвидации нефтяных загрязнений почв.

Задачи:

- изучить строение СМРП и ПТС-М, выявить недостатки;
- провести анализ сорбентов, выбрать наилучший вариант;
- придумать, сконструировать и предложить свой аналог для рекультивации почв.

Нефтяное загрязнение как по масштабам, так и по токсичности представляет собой общепланетарную опасность. Пролиты нефти и нефтепродуктов, попадая в почву, влекут за собой значительные, а порой необратимые изменения ее свойств, что приводит к ее деградации, происходит отравление и гибель организмов. В результате нарушения почвенного покрова и растительности усиливается эрозия, деградация и криогенез почв.

При обнаружении аварийного пролива нефти на почву необходимо срочно принимать организационные меры по ликвидации источника пролива. Для успешного осуществления таких мероприятий необходимо обладать комплексом технических средств, позволяющих в короткие сроки провести работы по ликвидации последствий чрезвычайной ситуации.

Землеройно-фрезерная машина разрыхляет грунт и подает его на подгребающий нож, откуда грунт поступает на некоторую высоту, необходимую для обеспечения его подачи на выдающий транспортер, расположенный перпендикулярно к направлению движения машины. Транспортер везёт снятый слой нефтезагрязненного грунта в лабораторию для дальнейшей рекультивации.

Недостатком применения этих средств является то, что они не только не обеспечивают снятие необходимой толщины загрязненного грунта, создавая неровности рельефа, в углублениях которого скапливается нефть, но и перемещают и перемешивают слой грунта с незагрязненной почвой.

Совместно с ОАО «Судостроительный завод» разработана самоходная машина рекультивации почв (СМРП). Базой для СМРП является гусеничный плавающий транспортер средний ПТС-М, который серийно выпускался ОАО «Красноярский судостроительный завод».

СМРП снабжена технологическим оборудованием, позволяющим срезать и обработать биопрепаратами нефтезагрязненный слой грунта, равномерно распределить его на прежнем месте или загрузить в транспортные средства для удаления к месту рекультивации (рис. 1).

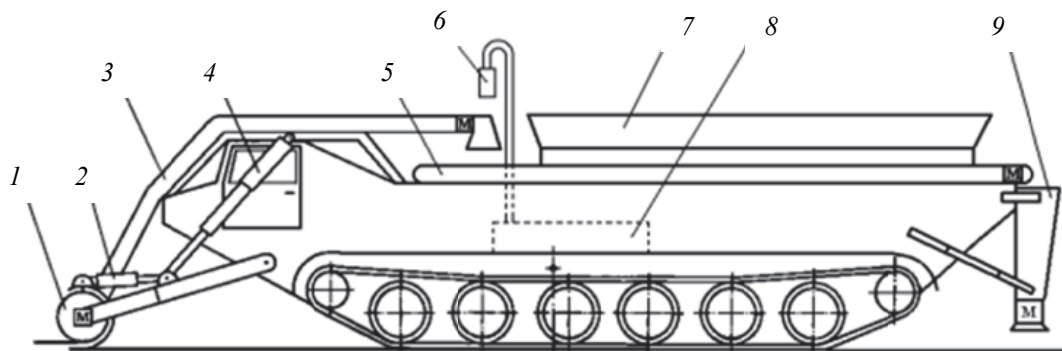


Рис. 1. Самоходная машина рекультивации почв: 1 – фреза; 2 – гидроцилиндр перегиба фрезы; 3 – транспортер удаления грунта; 4 – гидроцилиндр подъема-опускания фрезы; 5 – транспортер перемещения грунта; 6 – патрон-поглотитель легколетучих углеводородов; 7 – бункер-дозатор биопрепарата; 8 – гидробак; 9 – агрегат укладки грунта; М – гидромотор

Недостатки

1. Сильное давление на грунт. Вдавливает нефть глубже, не позволяя её собрать.
2. Низкая проходимость по пересеченной местности.
3. Не предназначена для снятия слоя грунта без дополнительного рыхления.

На основании этих недостатков СМРП была снята с производства.

После изучения методов сорбции и различных сорбентов проведен анализ известных и используемых сорбентов нефти, и установлено, что наиболее подходящим для всех условий будет сорбент «Униполимер-био» (рис. 2).

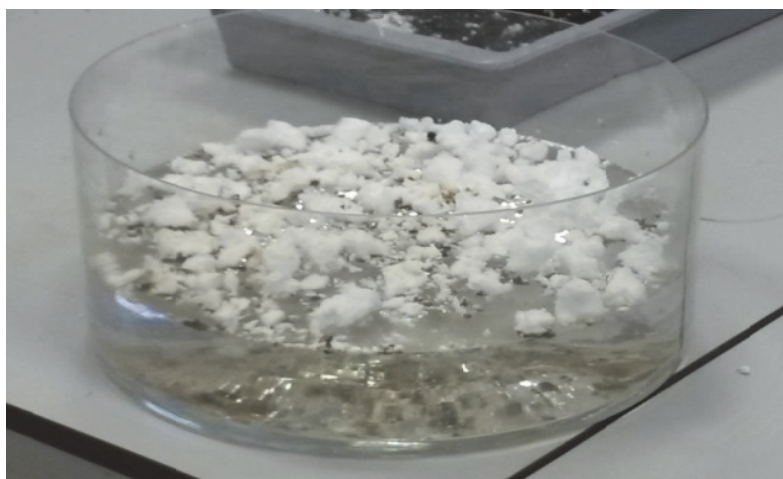


Рис. 2. Униполимер-био

Сорбент «Униполимер-Био» представляет собой мезопористый полимерный носитель-поропласт с ячеистой развитой структурой. Обладая развитой, пористой

структурой и высокой нефтеемкостью, полимерный биосорбент сразу начинает впитывать нефть с загрязненного участка при любых температурах. Таким образом, мы оста-навливаем свой выбор на этом сорбенте.

Мобильный комплекс рекультивации почв после разливов нефти

Мы предлагаем использовать мобильный комплекс рекультивации почв после разливов нефти. С помощью механизма навески трактора полунавесной комплекс при-соединяется к силовому агрегату 1 (рис. 3). Крутящий момент от вала отбора мощности трактора передается на систему привода 6, посредством которой приводятся в движе-ние фреза 2, дозатор-смеситель 5 и агрегат укладки грунта 4.

При движении по спирали после первого круга, трактор и опорные колеса 3 движутся по очищенной от нефтезагрязненного слоя почве. Высота срезаемого слоя почвы регулируется с помощью опорных колес 3. В дозаторе-смесителе 5 происходит обработка загрязненной почвы биологическим (нефтеокисляющим) препаратом, дест-руктурирующим нефть, далее обработанная почва через агрегат укладки 4 и каток 8 распределяется на очищенную поверхность грунта.

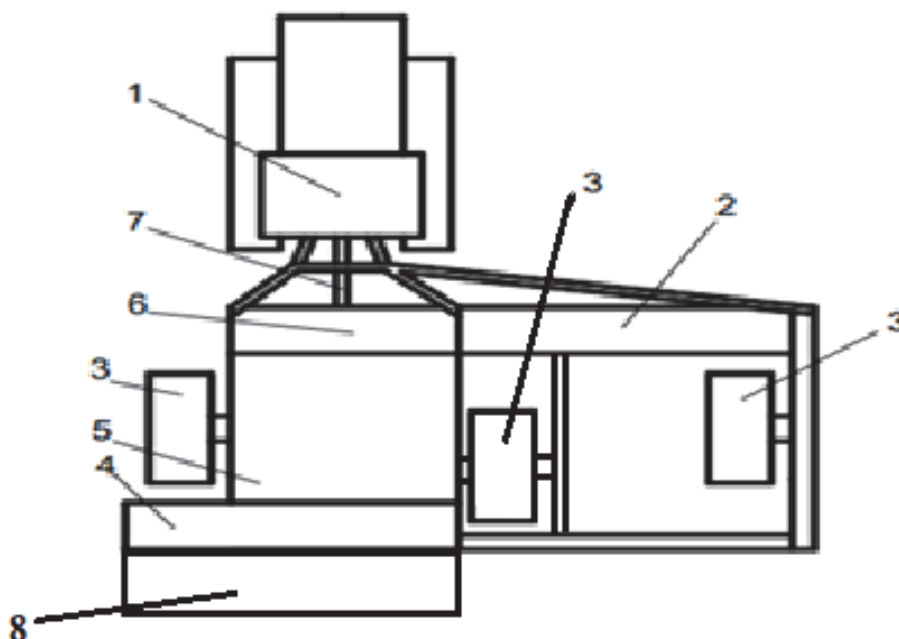


Рис. 3. Мобильный полунавесной комплекс для рекультивации нефтезагряз-ненных почв: 1 – тягово-силовой агрегат; 2 – фреза для снятия нефтезагряз-ненного грунта; 3 – опорное колесо; 4 – агрегат укладки грунта; 5 – дозатор-смеситель биологического препарата; 6 – система привода агрегатами ком-плекса; 7 – кардан от вала отбора мощности; 8 – каток

Разработанный мобильный комплекс для ликвидации нефтяных загрязнений почв, по сравнению с СМРП, обладает преимуществом в плане повышения эффектив-ности рекультивации за счёт универсальности базовой машины, так как в качестве тя-гово-силового агрегата можно использовать трактор, соответствующий по тяговому классу, имеющий навесной механизм и вал отбора мощности.

Литература

1. Воробьев Ю. Л., Акимов В. А., Соколов Ю. И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Ин-октаво, 2005. – 368 с.
2. Орлова В. О., Кайзер Ю. Ф., Подвезенный В. Н. Обзор способов очистки нефтезагрязненных грунтов.
3. Плешков Д. И., Хейфец М. И., Яркин А. А. Бульдозеры, скреперы, грейдеры. – М.: Высшая школа, 1980. – 271 с.
4. Инструкция по материальной части и эксплуатации плавающего транспортера ПТС. – М.: Военное издательство МО СССР, 1965.
5. Военно-инженерная подготовка: учеб. пособие. – М.: Военное издательство МО СССР, 1982.

Секция 2

ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА

РАЗРАБОТКА МЕТОДА МОНИТОРИНГА ТРУБОПРОВОДА

*Г. К. Бабушкин¹, Ю. Н. Безбородов², А. Н. Сокольников²,
В. И. Пачковский², Н. А. Гуров², В. А. Агапченко¹*

¹МАОУ «Лицей № 7», г. Красноярск

²Сибирский федеральный университет

Разработка систем по обнаружению несанкционированных врезок в магистральном трубопроводе остается актуальной темой. И это неслучайно, так как в самых различных отраслях промышленности в настоящее время используется огромное количество как наземных, так и подземных трубопроводов, длина которых достигает нескольких тысяч километров, доступ к ним чаще всего затруднен. Как известно, при эксплуатации трубопровода в нем зарождаются различные дефекты: утончения стенки, трещины, сквозные дефекты. Также с каждым годом увеличивается количество случаев несанкционированного подключения к нефтепроводам. По оценкам экспертов, ежегодно в России похищают свыше 5 млн т нефти, а ущерб оценивается примерно в 800 млн долл. Исходя из всего этого была поставлена **цель** – повысить эффективность поиска криминальных врезок в газо- и нефтепроводах.

Задачи:

- провести анализ экономического и экологического ущерба несанкционированных врезок;
- провести анализ существующих методов обнаружения незаконных врезок в магистральный трубопровод;
- предложить оптимальный метод обнаружения врезок.

На текущий момент все методы обнаружения утечек и несанкционированных врезок чаще всего подразделяют на две категории:

- методы постоянного контроля;
- методы периодического контроля.

Проводя анализ существующих способов по обнаружению проблемных участков, мы разработали метод по выявлению утечек на магистральном трубопроводе под названием «Наземная геолокация».

Геолокация – это неразрушающее обнаружение и исследование подповерхностных объектов грунтовых сред методом радиолокационного зондирования, чаще всего осуществляется за счет георадаров (рис. 1). Георадар представляет собой сложный геофизический прибор. Основной блок состоит из электронных компонентов, выполняющих следующие функции: формирование импульсов, излучаемых передающей антенной, обработка сигналов, поступающих с приемной антенны, синхронизация работы всей системы. Таким образом, у георадара три основные части: антенная часть, блок регистрации и блок управления.

Нами был предложен метод по обнаружению несанкционированных врезок с помощью судна на воздушной подушке (СВП). Данный метод заключается в закреплении на СВП георадаров АБ-1000 с трех сторон на высоте 30–40 см от уровня земли, которые, в свою очередь, находятся на стабилизирующей конструкции. Стабилизирующие конструкции нужны для того, чтобы убрать погрешность, которая появляется

при вертикальных изменениях георадара. Принцип работы следующий: СВЧ перемещается вдоль изучаемой местности, в подповерхностный слой земли излучается электромагнитный импульс, который отражается от раздела сред или включения. Отражённый сигнал принимается и записывается прибором, полученный результат отображается на экран компьютера. Эксперимент по обнаружению отводов за счет СВЧ показан на рис. 2.

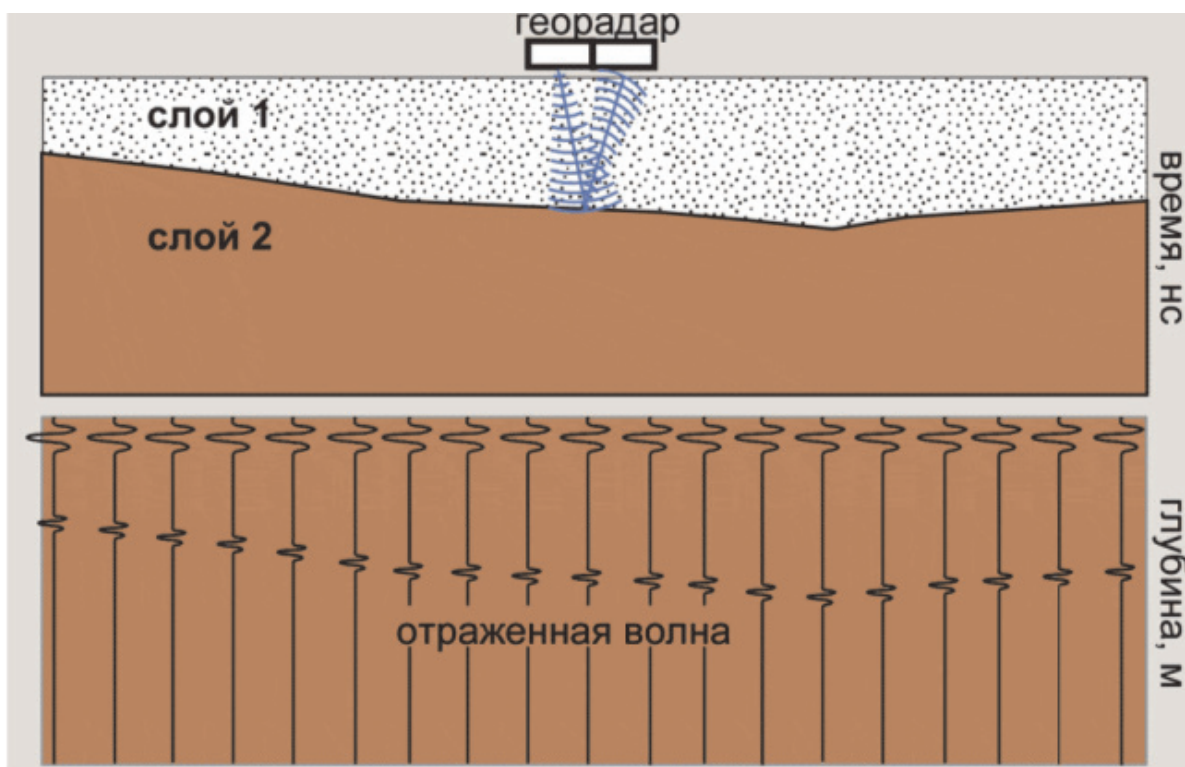


Рис. 1. Принцип работы георадара



Рис. 2. Спецтехника с георадарами

Заключение. В ходе выполнения данной работы был представлен обзор существующих методов обнаружения утечек нефтепродуктов из трубопровода в результате несанкционированных врезок или аварии. Также был предложен новый метод обнаружения незаконных врезок при помощи беспилотной геолокации.

Литература

1. Публичное акционерное общество «Транснефть» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.transneft.ru> (Дата обращения: 18.02.2017).
2. Георадар «ОКО-2» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.geotech.ru/market/katalog_oborudovaniya/georadar_oko (Дата обращения: 18.02.2017).
3. Гольянов А. А. Анализ методов обнаружения утечек на нефтепроводах // Транспорт и хранение нефтепродуктов. – 2002. – № 10. – С. 5–14.
4. Кирсанов В. И. Об истечении жидкости через жиклеры при больших перепадах давления. – М.: Оборонгиз, 1951.

САМОДВИЖУЩАЯСЯ АВТОНОМНАЯ БУРОВАЯ УСТАНОВКА

С. С. Воронин¹, Р. К. Зеленков¹, В. А. Дмитриев²

¹МАОУ «Лицей № 7», г. Красноярск

²Сибирский федеральный университет

Работа заключается в изобретении новой буровой установки, чтобы облегчить процесс бурения, как вертикального, так и горизонтального.

Актуальность. Актуальность нашего проекта состоит в том, что наша установка занимает гораздо меньшую площадь, уменьшает вред окружающей среде, при ее использовании получается почти безотходное производство. Установка очень мобильная, так как не занимает много места, а также сильно облегчает горизонтальное бурение.

Цель: облегчить процесс бурения путем уменьшения площади и денежных затрат.

Задачи:

- изучить современные буровые установки;
- найти в них недостатки;
- сравнить с нашей установкой, сделать выводы.

В настоящее время буровые вышки загрязняют природу, к тому же процесс горизонтального бурения очень сложен. Мы доработали наш бур так, что уменьшили весомость всех проблем современных вышек.

Способ разрушения земной породы: гидроабразивная резка + эффект Юткина.

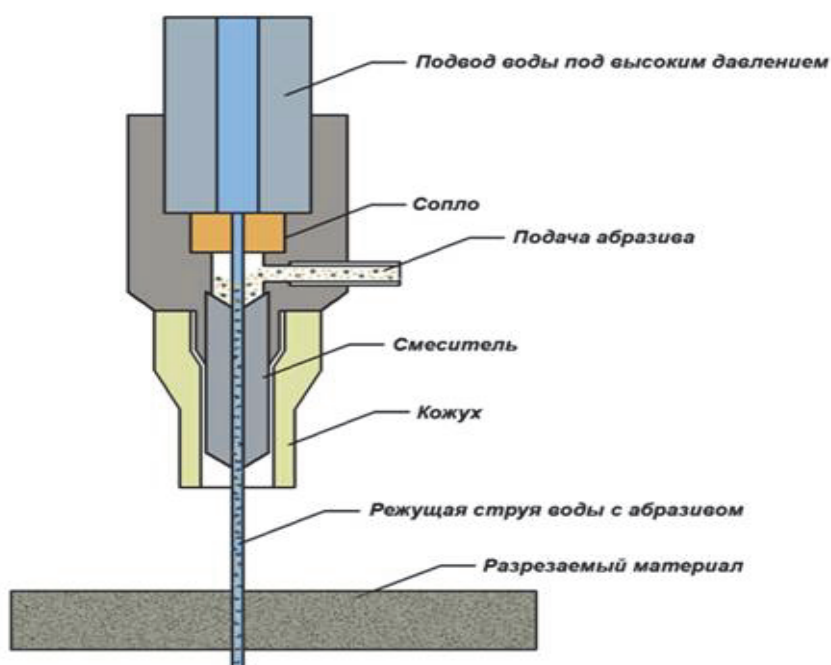


Рис. 1. Резка породы при помощи воды, смешанной с абразивным материалом

В качестве абразивного материала будет выступать измельчённая порода (таким образом, мы избавимся от большого количества отходов бурения).

Эффект Юткина:

1. Способ преобразования электрической энергии в механическую.
2. Подача электричества в воду создаёт «взрыв», разрушающий породу.

Электрическая схема для воспроизведения ЭГЭ с одним формирующим промежутком (рис. 2).

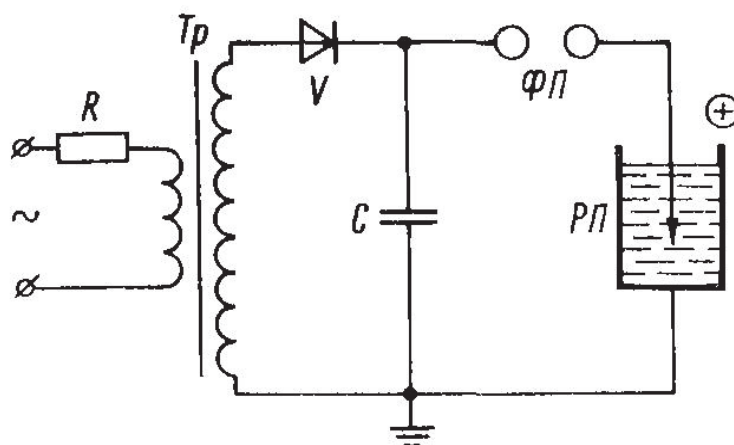


Рис. 2. Электрическая схема для воспроизведения ЭГЭ с одним формирующим промежутком: R – зарядное сопротивление; Tr – трансформатор; ФП – формирующий искровой промежуток; РП – рабочий и искровой промежуток в жидкости; C – рабочая емкость – конденсатор

Наше изобретение поможет:

- облегчить процесс бурения посредством уменьшения площади и потребляемой энергии;
- уменьшить денежные и кадровые затраты;
- уменьшить вредоносное воздействие на окружающую среду.

Литература

1. Басарыгин Ю. М., Булатов А. И., Проселков Ю. М. Бурение нефтяных и газовых скважин: учеб. пособие. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», Москва, 2002.
2. Игнатъев А. Г. Сопротивление материалов. Выполнение индивидуальных расчетных заданий. – Челябинск, 2010.
3. Иродов И. Е. Основные законы механики. Т. 1. – 3-е изд. – М., 1985.
4. Матвеев А. Н. Курс общей физики. Т. 3. Электричество и магнетизм. – М., 1983.
5. Юткин Л. А. Электрогидравлический эффект. – Л.: Машгиз, 1955.

МЕТОДЫ ФИЗИКИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

В. А. Кейль, А. А. Иванова

МКОУ «Туруханская средняя школа № 1», с. Туруханск

Для усиления профессиональной направленности за счёт приобретения новых знаний, умений и навыков на основе самостоятельной работы, развития творческой инициативы выбрана данная тема.

Цель исследования: изучить и проанализировать методы геофизических исследований геологоразведочного разреза, вскрытого разведочными скважинами.

Задачи:

- теоретически обосновать и раскрыть сущность основных понятий, связанных с исследованием геологоразведочных скважин, изучить физические основы и возможности различных методов геофизических исследований скважин;
- изучить учебно-методическую и научную литературу, осуществить сбор и анализ практического материала, провести исследование, анализ полученных результатов по теме работы;
- развивать навыки самостоятельной работы, планирования.

Актуальность. В настоящее время методы физики активно используются при исследовании скважин и являются одними из основных способов изучения геологических разрезов. Постоянно совершенствуются и разрабатываются новые методы, учитывается передовой отечественный и зарубежный опыт.

Геофизические исследования скважин (ГИС) – это совокупность методов, направленных на изучение горных пород в околоскважинном и межскважинном пространствах. Традиционно к ГИС относят также изучение технического состояния скважин, опробование пластов и отбор керна. Геофизические исследования, предназначенные для изучения горных пород, непосредственно примыкающих к стволу скважины, часто называют каротажем. Каротаж – исследование литосферы методами создания (бурением или продавливанием) специальных зондировочных скважин и проведения измерений при прохождении электрическими, магнитными, радиоактивными, акустическими и другими приборами (зондами).

Основной метод геофизических исследований скважин – электрический: метод самопроизвольной поляризации (ПС), каротаж сопротивлений (КС), боковой каротаж (БК), микрокаротаж (МК), боковой микрокаротаж (БМК), токовый каротаж (ТК), индукционный каротаж.

Сейсмоакустические методы – общий вид диаграммы скорости (*a*) и амплитуды (*b*) при акустическом каротаже: 1 – породы средней пористости, сухие; 2 – породы средней пористости, влажные; 3 – породы высокой пористости; 4 – породы низкой пористости, плотные (рис. 3).

Кавернометрия – измерения, в результате которых получают кривую изменения диаметра буровой скважины с глубиной – кавернограмму (рис. 4): 1 – диаметр коронки; 2 – кавернограмма; 3 – зона обрушения.

Преимущества методов каротажа скважин:

- не требует больших денежных затрат;
- высокая оперативность исследования и получения результатов.



Рис. 1. Пример геологического обнажения (разреза) в природе

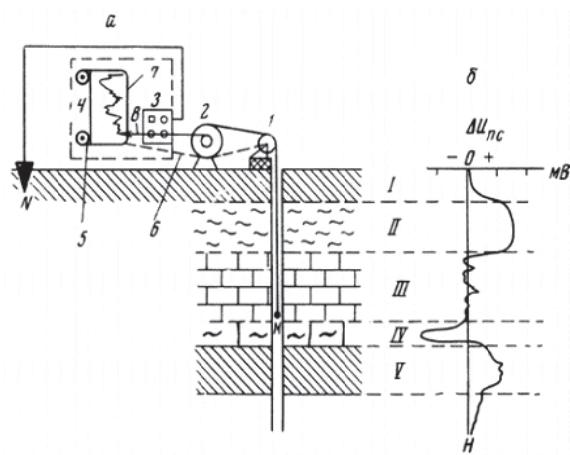


Рис. 2. Скважинные исследования методом естественного поля (ЕП) или ПС

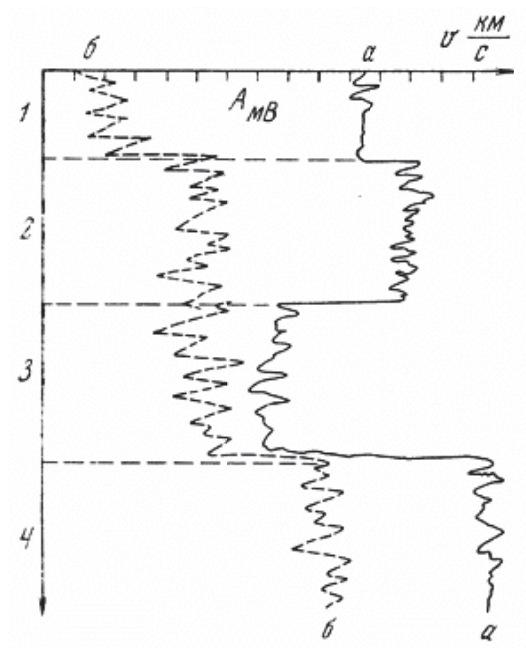


Рис. 3

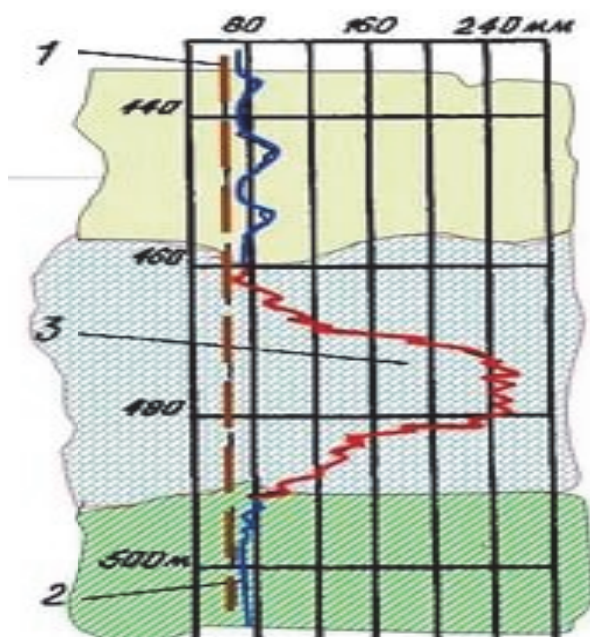


Рис. 4

Недостатки:

- вероятность радиоактивного заражения скважины;
- не всегда достоверная информация о разрезе.

Выводы. Данные методы помогают находить и подробно исследовать характеристики залежей углеводородного сырья, оценивать их параметры, объем, оптимальные режимы добычи. Если бы человечество не использовало каротаж при исследовании геологических разрезов, то эффективность исследований резко бы упала, а стоимость изучения увеличилась многократно. А значит, кратно возросла бы стоимость продук-

тов, получаемых из углеводородного сырья: бензина, топлива (мазута и др.), изделий из синтетических волокон, пластмасс и прочих продуктов нефтехимической промышленности.

ООО «РН-Ванкор», дочернее общество НК «Роснефть», является оператором по освоению месторождений Ванкорского кластера, расположенных в Туруханском и Таймырском муниципальных районах на севере Красноярского края. «РН-Ванкор» также ведет геологоразведочные работы на 25 лицензионных участках в Красноярском крае и в Ямало-Ненецком автономном округе.

Литература

1. Дахнов В. Н. Электрические и магнитные методы исследования скважин. – М., Недра, 1981. – 309 с.
2. Дарлинг Т. Практические аспекты геофизических исследований скважин. – М.: ООО «Премииум Инжиниринг», 2008. – 400 с.
3. Калининкова М. В., Головин Б. А., Головин К. Б. Учебное пособие по геофизическим исследованиям скважин. – Саратов, 2005.
4. Бондаренко В. М. [и др.]. Общий курс геофизических методов разведки. – М.: Norma, 1998.

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДА КАЛИЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

В. В. Коваленко¹, А. А. Корощенко¹, А. Н. Черепова², В. А. Агапченко¹

¹МАОУ «Лицей № 7», г. Красноярск

²Сибирский федеральный университет

Актуальность. Буровые растворы выполняют важную роль в процессе строительства скважин, обоснование выбора их свойств определяет эффективность выполнения ими требуемых в тех или иных геолого-технических условиях бурения функций. Поэтому на сегодняшний день является актуальным поиск оптимальной по составу промывочной жидкости.

Цель: оценка влияния простых солей на примере хлорида калия на реологические свойства полимерных растворов для бурения скважин.

Задачи:

- изучить литературу по данному вопросу;
- освоить основные принципы работы с вискозиметром;
- провести исследования, сделать выводы.

ВВЕДЕНИЕ

Буровой раствор – технологическое наименование сложной многокомпонентной дисперсной системы суспензионных, эмульсионных и аэрированных жидкостей, применяемых для промывки скважин в процессе бурения.

Эффективность применения буровых растворов зависит от их свойств, к которым относятся плотность, вязкость статическое напряжение сдвига и др. Плотность буровых растворов измеряется ареометром буровым и составляет 900–2 500 кг/м³.

При циркуляции в скважине буровой раствор очищает забой от выбуренной породы, транспортирует выбуренную породу из скважины и удерживает её во взвешенном состоянии при остановке циркуляции, активизирует процесс разрушения горной породы долотом, предотвращает осыпи, обвалы и др., обеспечивает качественное вскрытие продуктивных горизонтов, оказывает смазывающее и антикоррозийное действие на буровой инструмент, вращает забойные двигатели. В практике бурения применяют буровой раствор на водной и углеводородной основах.

Свойства:

- температура раствора;
- плотность раствора;
- реологические параметры;
- показатель минерализации;
- щелочность раствора и фильтрата;
- содержание твердой фазы, воды и нефти;
- теплопроводность.

Функции:

- удаление шлама из скважины;
- вынос шлама на поверхность;
- регулирование давления в скважине;
- образование глинистой корки;
- качественное цементирование колонн;
- смазка и охлаждение долота;
- передача гидравлической мощности долоту;
- минимальное загрязнение продукта.

Существует множество классификаций буровых растворов (начиная от условий применения до состава). Но все-таки большинство буровых растворов можно разделить на три основных вида: на нефтяной, газовой и водной основах.

В нашей работе мы использовали полимерные растворы на водной основе.

Полимерный буровой раствор – раствор на водной основе, содержащий высокомолекулярные полимеры линейного строения, применяемый при бурении главным образом крепких пород.

Безглинистые полимерные системы наиболее полно отвечают требованиям промывки скважин, в том числе с горизонтальными стволами, и находят все большее применение в буровой практике.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Вязкость – один из важнейших параметров промывочной жидкости и одно из свойств полимерных буровых растворов. Это явление переноса, свойство текучих тел оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой.

Вискозиметр – прибор для определения динамической или кинематической вязкости вещества. В системе СИ динамическая вязкость измеряется в паскаль-секундах (Па·с), кинематическая – в квадратных метрах на секунду (м²/с) [3].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Вязкость приготовленного раствора измеряли на вискозиметре.

Перемешали наш буровой раствор в течение нескольких секунд. Далее установили вискозиметр в режим «гель» и сразу же отключили прибор от питания.

После прекращения вращения муфты засекли 10 с и снова включили питание прибора, наблюдали за показаниями шкалы. Зафиксировали и записали максимальное отклонение шкалы относительно стрелки, предшествующее разрушению геля. Эта величина обозначается как 10-секундное предельное статическое напряжение сдвига.

Проделали этот опыт во второй раз, но на этот раз засекли не 10 с, а 10 мин.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Изучили литературу по данному вопросу.
- Освоили основные принципы работы с вискозиметром.
- Выполненные эксперименты показали, что добавление к полимерам хлорида калия изменяет вязкостные свойства системы. С увеличением концентрации соли уменьшается вязкость раствора.

- Полимерные растворы по своим функциональным свойствам существенно превосходят техническую воду, а в ряде случаев и качественные глинистые растворы, то есть являются весьма перспективными очистными агентами при бурении.

- К применению можно рекомендовать полимеры торговых марок А2020, PRAESTOL 2540 и AN934 с добавками хлорида калия.

Литература

1. Буровые промывочные жидкости: учеб.-метод. пособие. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т.,
2. Известия Томского Политехнического Университета. – № 1. – Т. 323. – 2013.
3. <http://www.mining-enc.ru/p/polimernyj-burovoj-rastvor>

ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРОВ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДОРОЖНЫХ БИТУМОВ

Е. А. Ткаченко¹, В. В. Куимова¹, Л. В. Хмелева¹, Е. И. Лесик²

¹МОУ «Лицей № 1», г. Ачинск

²Сибирский федеральный университет

Актуальность работы. Сегодня по данным корпорации «Ростехнологии», которая является одним из самых крупных производств по переработке, на территории России скопилось около 40 млрд т неутилизованных бытовых отходов, большая часть которых приходится на пластиковые отходы. Перед человечеством уже сейчас стоит задача их ликвидации (в идеале их повторного использования). Одним из способов применения переработанного пластика может быть добавление некоторых полимеров в дорожные битумы, чтобы разрешить проблему разрушения покрытий автодорог.

В связи с этим мы решили провести исследование, позволяющее узнать, возможно ли использовать переработанный пластик вторично для улучшения эксплуатационных свойств дорожных битумов, с целью оптимизации их производства и уменьшения количества неутилизованных отходов на территории России.

На наш взгляд, **проблема** заключается в том, что, несмотря на заинтересованность людей в сохранении экологии, в России переработка и дальнейшее использование пластиковых отходов находится на достаточно низком уровне. При этом добавление пластика в битумы поможет решить не только эту задачу, но и проблему разрушения покрытия автодорог.

Цель: исследовать возможность утилизации пластиковых отходов для модификации дорожных битумов.

Для достижения поставленной цели мы выдвинули следующие **задачи**:

- изучить виды полимеров, их свойства, имеющиеся способы утилизации пластиковых отходов;
- изучить эксплуатационные свойства дорожных битумов;
- исследовать влияние полимеров (полиэтилен высокого давления (ПВД), бимодальный полиэтилен высокого давления (Б ПВД), полипропилен (ПП), термоэластопласт (ТЭП)) на свойства дорожных битумов;
- сделать вывод о возможности применения данной технологии утилизации пластика.

Гипотеза. Приступая к исследованию, мы предположили, что полимеры позволят повысить такие свойства битума марки БНД 100/130, как твердость и теплостойкость, увеличить температуру размягчения и понизить температуру хрупкости.

Выбор полимеров для исследования был обусловлен теоретическими и аналитическими заключениями о составе бытовых полимерных отходов, сведениями о токсикологических и технологических свойствах полимеров, входящих в состав бытовых отходов.

К основным показателям, характеризующим свойства битумов, можно отнести пенетрацию, дуктильность, температуру хрупкости, адгезию, температуру размягчения.

Выполнение эксперимента. Исследования были проведены на базе Института нефти и газа Сибирского федерального университета.

Для эксперимента мы выбрали полиэтилен высокого давления (ПВД), бимодальный ПВД, полипропилен (ПП) и термоэластопласт (ТЭП). Остальные исследуемые полимеры имеют неудовлетворительные технологические и токсикологические показатели. Например, при вторичной переработке поливинилхлорида выделяются опасные хлорорганические соединения, а при деструкции полиэтилентерефталата выделяются фталаты, что неприемлемо для приготовления асфальтобитумной композиции.

В битуме может содержаться до 10 % примесей (если их будет больше, то адгезионные свойства начнут снижаться), поэтому на 100 % битума мы берём 5 % пластика. Нагреваем емкости с битумом до 140 °С. Выбранный пластик измельчаем и взвешиваем. Смешиваем пластик с предварительно нагретым битумом до полного растворения полимера и оставляем пробы на 24 ч (по ГОСТу композиция за это время должна остыть и стабилизироваться).

Определяем свойства битумов.

1. Температура размягчения.

Метод «Кольцо и шар». Подготовленный битум мы заливаем в медные кольца, обработанные смазкой (тальк : глицерин, 1 : 3), охлаждаем на воздухе, затем образцы вставляем в гнезда прибора и ставим по центру шарики, опускаем в стакан с водой и начинаем нагревать, при этом помешивая воду. В конце отмечаем температуру, когда шарик продавит битум и коснется нижней полки прибора.

2. Температура хрупкости.

Метод Фрааса. Перед началом эксперимента подготавливаем по три образца битума. Для удаления пузырьков над поверхностью проносим пламя свечи, затем держиваем на воздухе. Пластины с битумом помещаем в прибор и начинаем охлаждать. Скорость охлаждения должна быть 10 °С/мин. Начиная с 0 °С пластинку начинаем сгибать с равномерной скоростью. При испытании двух последующих пластин изгибание начинаем при температуре на 10 °С выше появления трещин на первой пластине. За температуру хрупкости принимаем среднее значение результатов трех испытаний.

3. Пенетрация.

Методика испытания битума на глубину проникания иглы: подготовленный битум заливаем в специальную чашку, нагретую до 160 °С, и охлаждаем. Помещаем в баню и термостатируем при заданной температуре 0 °С и 25 °С. Если температура испытания 0 °С, то масса стержня 200 г, время опускания иглы 60 с. Если температура испытания 25 °С, то масса стержня 100 г, время 5 с. Образцы ставим в сосуд, подводим иглу к поверхности битума и опускаем на время, указанное выше. Затем снимаем показатели. Результаты данных экспериментов представлены в таблице.

Таблица

Значения

Показатель	БНД 100/130	БНД 100/130:ПВД (95:5)	БНД 100/130:Б ПВД (95:5)	БНД 100/130:ПП (95:5)	БНД 100/130:ТЭП (95:5)
1. Глубина проникания иглы: при 25 °С, 0,1 мм при 0 °С, 0,1 мм	102,0 37,6	98,0 36,0	98,0 36,	93,0 33,5	104,0 40,0
2. Температура размягчения, °С	39,5	45	46	51	45
3. Температура хрупкости, °С	–21,5	–23	–23	–20	–30

Анализируя полученные данные, можно сделать **вывод** о том, что выбор полимера во многом зависит от того, какие свойства битумно-полимерной композиции являются определяющими для данного режима его эксплуатации. Например, полипропилен способствует росту сдвигоустойчивости и прочности при повышенных температурах.

Наша гипотеза подтвердилась. Выбранные для эксперимента полимеры действительно повышают эксплуатационные свойства дорожных битумов. Как следует из данных таблицы, в качестве модификатора битума лучше использовать термоэластопласт, так как образцы, полученные с применением этого полимера, характеризуются наилучшими низкотемпературными свойствами, что повышает устойчивость асфальтобетона к образованию трещин. На данный момент этот материал уже используется в качестве модификатора дорожного битума, но является дорогостоящим. Мы же предлагаем использовать для улучшения свойств битума полиэтилен высокого давления, так как он также повышает показатели, но его стоимость гораздо меньше.

Практическая значимость проделанной работы заключается в следующем. Проведенные исследования показали принципиальную возможность использования полимеров в качестве модификаторов битума, что позволяет расширить ассортимент полимерных вяжущих для битума. При этом решаются экономическая и экологическая задачи – вторичное использование полимерных материалов.

Литература

1. Корстянович К. В. Улучшение свойств дорожных битумов модифицирующими добавками. – 2007.
2. Ярцев В. П., Еврофеев А. В. Эксплуатационные свойства и долговечность битумно-полимерных композитов. – Тамбов, 2014.
3. ГОСТ 32054–2013 Битумы нефтяные. Определение температуры размягчения по кольцу и шару.
4. ГОСТ EN 12593–2013 Битумы и битуминозные вяжущие. Метод определения температуры хрупкости по Фраасу.
5. ГОСТ 11501–78 Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникания иглы.

БОРЬБА С ОБВОДНЕННОСТЬЮ МАЗУТА

Е. П. Никулина¹, Л. В. Хмелева¹, Н. В. Дерягина²

¹МОУ «Лицей № 1», г. Ачинск

²Сибирский федеральный университет

Актуальность работы. Сжигание обводненного мазута в качестве топлива в топках котлов и печей представляет серьезную опасность, так как приводит к срыву и пульсациям горения, значительному понижению эффективности работы котлов и прочим негативным явлениям, вплоть до аварийных остановок.

После соответствующей очистки мазута от воды до нормативных показателей (по ГОСТ 10585–99 не более 1 %) обезвоженный мазут может быть использован в качестве котельного топлива.

В настоящее время объемы обводненного мазута в запасниках страны достигают многих миллионов тонн, поэтому вопрос обезвоживания мазута для его дальнейшего использования является актуальным.

На наш взгляд, **проблема** заключается в том, что большинство методов, используемых для разделения эмульсии нефтепродукта с водой, основаны на коагуляционном процессе, однако они непригодны для разделения компонентов эмульсий с практически одинаковыми плотностями (обводненный мазут).

Считаем необходимым исследовать способ удаления воды из обводненного мазута путем ее выпаривания и выявления температуры, при которой это возможно достичь, так как вода имеет аномально высокую температуру кипения в эмульсии с мазутом.

Разработанность исследуемой проблемы. Процессу обезвоживания мазута были посвящены исследования Клыкова М. В., Алушкиной Т. В., Абросимовой М. О. (ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»). Был сделан вывод, что процесс обезвоживания мазута посредством выпаривания воды имеет ряд проблем в виде сильного пенообразования и высоких температур нагрева (170–180 °С).

Цель: исследовать удаление воды из мазута путем ее выпаривания.

Для достижения поставленной цели мы выдвинули следующие **задачи**:

- изучить особенности эмульсии мазут – вода, а также существующие методы разрушения эмульсии нефтепродукта с водой;
- подготовить опытные образцы эмульсии мазута с водой и смеси обводненного мазута с толуолом;
- определить температуру и условия для оптимального обезвоживания исследуемой эмульсии мазут – вода и смеси эмульсии мазут – вода с толуолом;
- сравнить и сделать вывод по результатам опытов обезвоживания эмульсии мазут – вода и смеси эмульсии мазут – вода с толуолом.

Гипотеза: приступая к исследованию, мы предположили, что азеотропная смесь эмульсии мазут – вода с толуолом имеет более низкую температуру кипения, чем эмульсия мазут – вода.

Выполнение эксперимента. Исследования были проведены на базе ИНиГ СФУ.

В первую очередь провели процесс выпаривания воды из эмульсии мазут – вода с присутствием толуола.

1. Для начала приготовили эмульсию мазут – вода (путем длительного встряхивания в шейкере 200 мл мазута и 10 мл воды).

2. Из перемешанной смеси мазута с водой отобрали 100 см³ пробы. Затем цилиндром отмерили 100 см³ растворителя (толуола) и также добавили в колбу. Также поместили на дно колбы «кипелки».

3. Довели содержимое колбы до кипения и далее нагревали так, чтобы скорость конденсации дистиллята в приемник была от 2 до 5 капель в 1 с.

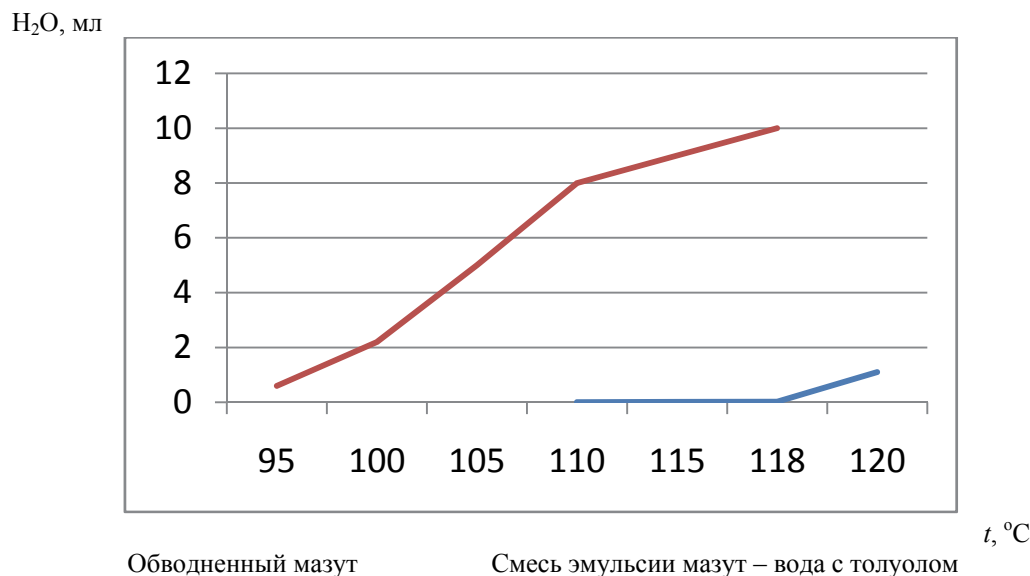
Анализ результатов процесса выпаривания воды из обводненного мазута с толуолом показывает, что жидкость закипела при температуре 80 °С, при температуре жидкости 115 °С удалось добиться обезвоживания мазута до нормативных показателей, а при 118 °С произошло полное обезвоживание мазута.

На следующем этапе эксперимента провели аналогичный опыт, но уже без добавления толуола, подвергнув выпариванию только 200 мл эмульсии мазут – вода.

При температуре жидкости 90 °С появились первые признаки закипания, когда в этом же случае из смеси обводненного мазута с толуолом уже испарилось небольшое количество воды. При температуре жидкости, равной 105 °С, эмульсия закипела, при температуре жидкости 118 °С выпарилось всего 0,02 мл воды.

Процесс выпаривания протекал тяжело: после температуры жидкости 100 °С началось сильное пенообразование. В целях безопасности я прекратила нагревание после достижения максимальной температуры предыдущего опыта.

Для наглядности построили график, отражающий зависимость испарившейся воды от температуры жидкости в обводненном мазуте и в смеси эмульсии мазут – вода с толуолом (см. рисунок).



В ходе исследования выдвинутая нами **гипотеза подтвердилась**. Добавление азеотропного растворителя (в нашем случае – толуола) в эмульсию мазут – вода приводит к лучшему протеканию процесса: температура нагрева значительно уменьшается, а пенообразование не наблюдается.

Результат исследования показал, что применение толуола в качестве азеотропного растворителя для разделения эмульсии мазут – вода действительно позволило в 1,5 раза снизить температуру (с 180 до 118 °С), необходимую для полного обезвоживания. Также толуол проявил себя как эффективное средство в борьбе с пенообразова-

нием, что позволит проводить процесс выпаривания без применения более сложных испарительных аппаратов.

Таким образом, процесс обезвоживания мазута посредством выпаривания воды в присутствии азеотропного растворителя является одним из весьма перспективных способов борьбы с обводненностью мазута.

Практическая значимость проделанной работы. В качестве азеотропного растворителя в условиях нефтеперерабатывающего завода можно использовать толуольную фракцию прямогонного бензина. Таким образом, возможна разработка энерго-сберегающей технологии обезвоживания мазута на практике.

Литература

1. Клыков М. В., Алушкина Т. В., Абросимова М. О. Термическое обезвоживание мазута // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2015. – № 2.
2. ГОСТ 2477. Нефть и нефтепродукты. Метод определения содержания воды (метод Дина – Старка).
3. Свободная энциклопедия Википедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B7%D1%83%D1%82>
4. Химия и экология – 2015: материалы Международной научно-практической конференции. – Уфа, издательство УГНТУ, 2015.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОРРОЗИИ ТРУБОПРОВОДОВ

*А. С. Орлов¹, Д. Д. Лебедев¹, А. Н. Сокольников²,
А. А. Чермошенцев³, В. А. Агапченко¹*

¹МАОУ «Лицей № 7», г. Красноярск

²Сибирский федеральный университет

³ООО «РН-Ванкор»

Трубопроводный транспорт – самый распространенный способ доставки жидких и газообразных углеводородов в мире. Большинство отечественных эксплуатируемых трубопроводов – металлические, главная причина их разрушений – коррозия.

Экономике Российской Федерации коррозия наносит колоссальный ущерб, по оценкам специалистов, убытки от коррозии могут составлять от 3 до 5 % ВВП стран с развитой промышленностью. Поэтому актуальность данного проекта заключается в том, чтобы найти наиболее эффективные способы предотвращения коррозии и предложить способы решения данной проблемы.

Цель: предотвращение появления коррозионного слоя.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- определить причины образования коррозионного слоя;
- выявить различные способы борьбы с коррозией.

Коррозия металла труб внутри происходит вследствие примесей влаги, сероводорода и солей, содержащихся в транспортируемом углеводородном сырье. Коррозия металлических сооружений наносит большой материальный и экономический ущерб. Она приводит к преждевременному износу агрегатов, установок, линейной части трубопроводов, сокращает межремонтные сроки оборудования, вызывает дополнительные потери транспортируемого продукта.

После изучения данного вопроса были определены три наиболее эффективных способа решения данной проблемы: ПАТ, химический, внутренняя обшивка из резины.

1. Полиармированные трубопроводы (ПАТ). Полипропилен представляет собой пластик с высоким коэффициентом теплового расширения. Температура его плавления +175 °С. Чтобы увеличить прочность, а также снизить уровень линейного расширения труб из этого материала, их армируют стекловолокном или алюминием. Армирование – это просто своеобразный жесткий каркас, который не позволяет трубе увеличиваться ни в длину, ни в ширину.

2. Химический способ – это покрытие стойкими пленками оксидов или солей. Оксидирование применяют для защиты черных металлов путем создания на поверхности окисной пленки. Полученная пленка, стойкая в сухом воздухе, менее стойка во влажном. Фосфатирование позволяет получить на поверхности металла пленку нерастворимых фосфатов, изолирующих изделие от окружающей среды.

3. Внутренняя обшивка из резины – это обшивка внутренней поверхности трубопровода подходящим видом резины, то есть формирование промежуточного слоя между углеводородом и сталью. Так сталь будет защищена от примесей и песчинок. Коэффициент трения будет ниже, тем самым скорость транспортировки и режимы перекачки нефти можно будет соблюдать без применения дополнительных химических

реагентов. Сталь будет защищена от повреждения частицами, тем самым уменьшится число дефектов, подверженных ремонту.

Способ нанесения покрытия: предварительный нагрев, сушка труб, очистка внутренней поверхности с созданием необходимого рельефа; технологический нагрев труб до заданной температуры. Трубу из резины нагревают, потом растягивают, охлаждают до оптимальных температур. Затем вводят в металлический пакет, нагревают, охлаждают, тем самым труба из резины восстановит свой исходный диаметр. Эти части уже готовыми будут доставляться на место сварки, во избежание поломок и недочетов.

Выводы

На местах открытия новых залежей нефти трубопроводы нередко изнашиваются, возникают поломки, что приводит к дополнительным финансовым затратам.

По данным исследований выявлены наиболее эффективные способы: ПАТ, внутреннее покрытие из резины, химический.

Литература

1. http://info-neft.ru/index.php?action=full_article&id=627
2. <http://kraska.guru/specmaterialy/drugie-pokrytiya/korroziya-truboprovodov.html#prichiny-vozniknoveniya>

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСТВОРЕНИЯ АСПО

А. А. Шпис¹, А. А. Петруханова¹, Л. В. Хмелева¹, Н. В. Дерягина²

¹МОУ «Лицей № 1», г. Ачинск

²Сибирский федеральный университет

Цель работы – исследовать, какой вид растворителей наиболее оптимальный и доступный для растворения АСПО (асфальтосмолопарафиновые отложения).

Для достижения поставленной цели, потребовалось решение следующих **задач**:

- изучить литературу в источниках о асфальтосмолопарафиновых отложениях и растворителях;
- провести эксперимент по растворению асфальтосмолопарафиновых отложений в полярных и неполярных растворителях;
- проанализировать полученные результаты исследования;
- сделать выводы об эффективности разных видов растворителей.

Актуальность темы работы. На данный момент при ремонте резервуаров производится механическая очистка стенок, однако такой способ не является достаточно эффективным. На сегодняшний день самым действенным методом очистки является химический, но он также один из дорогостоящих видов очистки. Поэтому мы решили исследовать доступные растворители и их оптимальность при борьбе с асфальтосмолопарафиновыми отложениями.

Постановка и формулировка проблемы. В литературе [3] находим, что одним из перспективных способов борьбы с асфальтосмолопарафиновыми отложениями является химический метод очистки. У нас возник вопрос: какие виды растворителей способны быстро и качественно растворять асфальтосмолопарафиновые отложения?

Оценка новизны работы. В работе представлена информация об эффективности различных видов растворителей для растворения асфальтосмолопарафиновых отложений.

Разработанность исследуемой проблемы. Асфальтосмолопарафиновые отложения – одна из проблем при добыче, транспортировке и хранении нефти. Поэтому поиском решения данной проблемы (избавление от асфальтосмолопарафиновых отложений) занимались многие ученые [1, 2].

Гипотеза: изучив все виды растворителей и их свойства, мы предположили, что органические неполярные растворители должны лучше справиться с растворением асфальтосмолопарафиновых отложений.

Ход работы

1. Отобрали 3 навески асфальтосмолопарафиновых отложений примерно по 1,5 г, которые поместили в предварительно взвешенные капроновые пакетики (рис. 1).

Также использовали один пустой пакетик для оценки массы после набухания в растворители и для последующего определения чистой массы асфальтосмолопарафиновых отложений.

2. В каждый из четырех сосудов отмерили 100 мл соответствующих растворителей, используя мерные цилиндры (рис. 2).



Рис. 1



Рис. 2

3. Все сосуды поместили на лабораторный шейкер на 15 мин.

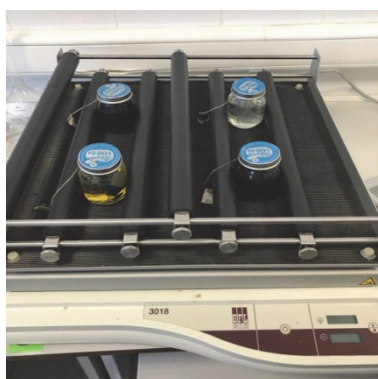


Рис. 3

4. Взвешиваем каждый пакетик с асфальтосмолопарафиновыми отложениями (рис. 4).



Рис. 4

5. Повторяем процедуру еще три раза с интервалом в 15 мин.

В конце эксперимента были зафиксированы следующие количества остатка асфальтосмолопарафиновых отложений: в н-гептане, ацетоне, толуоле.

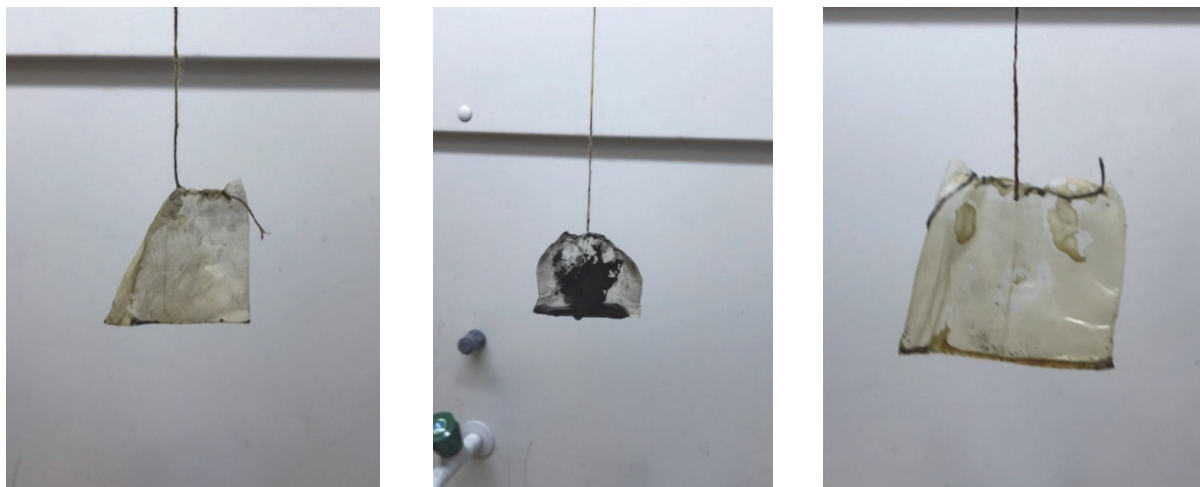


Рис. 5

Для сравнения результатов, мы представили их в виде таблицы и графика (рис. 6).

Таблица

Растворители	Масса асфальтосмолопарафиновых отложений, г				
	Начальная	15 мин	30 мин	45 мин	60 мин
Гептан	1,25	0,14	0,08	0,04	0,02
Ацетон	1,03	1,02	1,02	1,02	1,00
Толуол	1,41	0,22	0,15	0,15	0,02

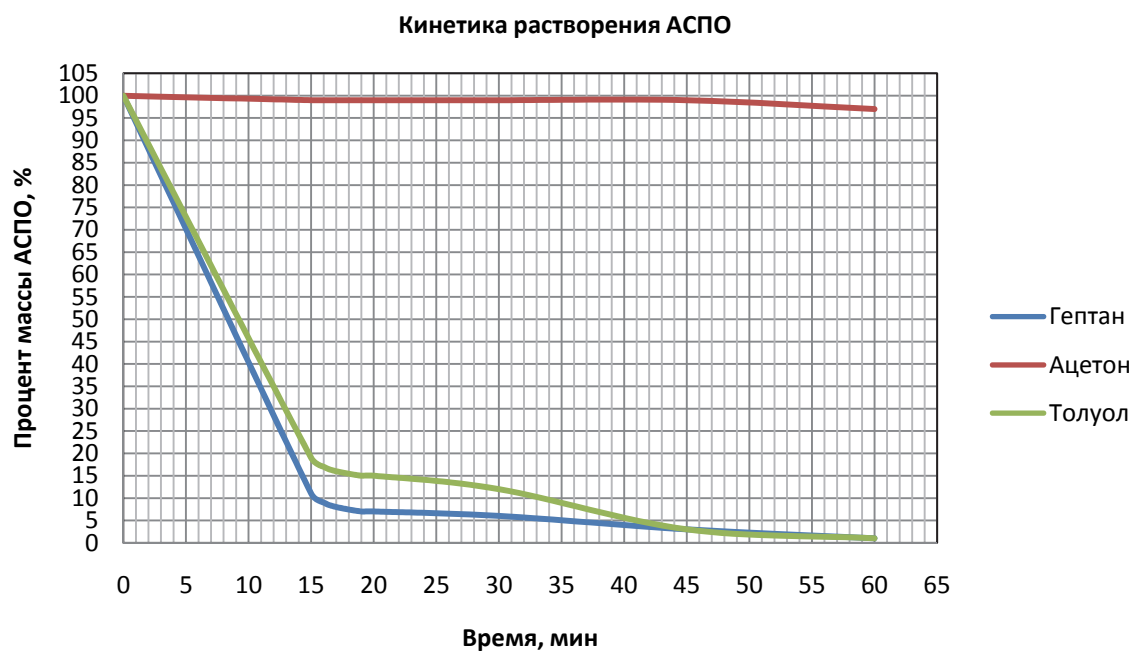


Рис. 6

Вывод: анализ полученных данных показывает, что наиболее эффективными растворителями для асфальтосмолопарафиновых отложений являются органические неполярные – толуол и гептан.

Практическая значимость проделанной работы заключается в том, что результаты исследования могут быть использованы в нефтяной промышленности. Органические неполярные растворители, которые мы исследовали (толуол, гептан), являются продуктами переработки нефти, следовательно, их применение будет экономически выгодно.

Литература

1. Иванова И. К., Шиц Е. Ю. Кинетические исследования модельных реакций растворения асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) в алифатикоароматическом реагенте в широком интервале температур // Всероссийский журнал научных публикаций. – 2011.
2. Ахметов А. Ф., Нуриязданова В. Ф., Герасимова Е. В. Лабораторная методика определения эффективности растворителей асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) // Башкирский химический журнал. – 2008.
3. Иванова Л. В., Буров Е. А., Кошелев В. Н. Асфальтосмолопарафиновые отложения в процессах добычи, транспорта и хранения // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». – 2011.

Секция 3

**СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ, ИСТОРИЯ
И ГЕОГРАФИЯ РАЗВИТИЯ
НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ СМИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ

Д. В. Бурделова, С. О. Соболева, Е. В. Пиук

МКОУ «СШ г. Игарки» им. В. П. Астафьева, г. Игарка

Введение. Не подлежит сомнению тот факт, что средства массовой информации стали не только неотъемлемой частью культуры современного общества, но и важным институтом социализации личности. Воздействие средств массовой информации на человека начинается в самом раннем возрасте и продолжается всю жизнь. Подрастающее поколение действительно стало уделять внимание средствам массовой информации. На ТВ появилось большое количество мультфильмов, кино и передач, помогающих развитию интеллекта, а также формированию личности и патриотизма. Многие подростки имеют возможность выхода в Интернет, так как появилось большое количество интернет-клубов, где они могут получить как полезную, так и ненужную информацию, и все это будет сказываться на их дальнейшем развитии. СМИ традиционно влияют на общественное сознание и поведение людей, побуждая их к достижению тех или иных целей. Общественное мнение формируется под воздействием различных факторов, в частности под влиянием идеологии и пропаганды, распространяемыми СМИ. Одним из первых, кто затронул данную проблему, является А. А. Погоченков, который считает, что вся мощь коммерческих информационных каналов брошена на то, чтобы погубить доброго, отзывчивого, работающего человека и низвести его к уровню потребителя. В воздействии СМИ на человека можно выделить как положительные, так и отрицательные факторы. Данное противоречие помогло сформировать гипотезу исследования.

Актуальность. На данный момент существует большое количество научных исследований на тему негативного влияния СМИ на сознание человека, мы же решили рассмотреть СМИ как положительный фактор.

Цель – изучить воздействие СМИ на становление личности учащихся 9–18 лет; выявить положительные аспекты влияния СМИ на сознание людей разных возрастных категорий; определить самый востребованный вид СМИ.

Гипотеза – помимо отрицательных факторов воздействия СМИ существуют и положительные, направленные на формирование политической, правовой культуры личности.

Задачи – расширить знания о СМИ; провести анкетирование среди учащихся 4–11 классов, а также социологический опрос среди людей разных возрастных категорий; обобщить результаты исследования; разработать рекомендации по проведённому исследованию; выявить наиболее популярные каналы, программы и сайты.

Объект исследования – процесс влияния СМИ на формирования личности молодёжи; научная литература, интернет-ресурсы по данной теме.

Предмет исследования – возрастные особенности становления личности при воздействии СМИ.

Методы исследования – анализ научной литературы; анкетирование, социологический опрос; качественный и количественный анализ результатов исследования.

Экспериментальной базой служит МКОУ «СШ г. Игарки» им. В. П. Астафьева.

1. Средства массовой информации

Средства массовой информации (СМИ) – совокупность органов публичной передачи информации с помощью технических средств. Термин «*средство массовой информации*» появился в русском языке в 1970-х годах.

Виды СМИ. Телевидение – технология электросвязи, предназначенная для передачи на расстояние движущегося изображения. Одно из средств СМИ, по охвату наиболее массовое. Охватывает и те слои населения, которые остаются за рамками влияния других СМИ. **Интернет** – всемирная система объединённых компьютерных сетей для хранения и передачи информации. Интернет-СМИ может считаться не любой сайт. Он должен быть зарегистрирован как СМИ по заявлению владельца. **Печатные издания** – разнообразная печатная продукция: периодически выпускаемые, так и разовые издания, производимые специальными методами печати.

2. Результаты социологических опросов и анкетирования

Результаты опроса детей 9–11 лет

Таблица 1

1 вопрос

Варианты ответов	Результаты
ТВ	91,6 %
Интернет	79,2 %
Печатные издания	41,7 %

Таблица 2

2 вопрос

Варианты ответов	Результаты
Общение	50 %
Учеба	50 %
Досуг	41,5 %

Таблица 3

3 вопрос

Варианты ответов	Результаты
ТВ	Развлекательные (СТС, 2×2)
Интернет	Соцсети, развлечение, спорт, домашнее задание

Результаты опроса детей 13–18 лет

Таблица 4

1 вопрос

СМИ	Возраст		
	12–13 лет	14–15 лет	16–18 лет
ТВ	36,3 %	41,5 %	20 %
Интернет	52,1 %	53,6 %	76 %
Газеты и журналы	11,6 %	4,9 %	4 %

Таблица 5

2 вопрос

СМИ	Возраст		
	12–13 лет	14–15 лет	16–18 лет
Общение	42,6 %	44,5 %	34,3 %
Образование	29,5 %	37 %	40 %
Досуг	27,9 %	18,5 %	25,7 %

Таблица 6

3 вопрос

Ответ	Возраст		
	12–13 лет	14–15 лет	16–18 лет
Да (программы)	57,7 % («Орел и Решка», «Фиксики», «Что? Где? Когда?»)»)	66,7 % («Новости», РенТВ, Geography)	80 % («Новости», РенТВ, «Наука 2.0», «Кто хочет стать миллионером?»)»)
Нет	42,3 %	33,3 %	20 %

Таблица 7

4 вопрос

Ответ	Возраст		
	12–13 лет	14–15 лет	16–18 лет
Сайты	ГДЗ, Википедия	Википедия, ГДЗ, Инфоурок	Википедия, ГДЗ, Инфоурок, Znanija.com

Таблица 8

5 вопрос

Ответ	Возраст		
	12–13 лет	14–15 лет	16–18 лет
Да (программы). Всегда ли ваше мнение совпадает с мнением участников программы?	52 % («Новости», РенТВ, «Пусть говорят»)	52,3 % («Новости», «Вести», «Место встречи», «Время покажет»)	69,2 % («Вести недели», «Новости», «Время покажет», «Воскресный вечер», «Вечер с Владимиром Соловьевым»)
Нет	48 %	47,7 %	30,8 %

Результаты опроса людей 28–57 лет

Таблица 9

1 вопрос

Варианты ответов	Результаты
ТВ	48 %
Интернет	27 %
Печатные издания	25 %

Таблица 10

2 вопрос

Варианты ответов	Результаты
Образование	60 %
Досуг	25 %
Развлечения	15 %

Результаты по 3 вопросу. Программы: «Новости», «Культура», «Орел и Решка», «Школа доктора Комаровского».

Таблица 11

4 вопрос

Варианты ответов	Результаты
Электронное	36%
Печатное	64%

Выводы. По результатам социологического опроса и анкетирования были сделаны следующие выводы. Наша гипотеза подтвердилась именно в нашей школе: средства массовой информации для подростков не только способ «убить время», но и получить новую информацию о мире.

СМИ положительно влияют на формирование личностных качеств, таких как патриотизм, гражданственность. Расширяют уровень духовной культуры у молодёжи. К 16–18 годам большинство подростков обладают политической культурой, на формирование которой большое влияние, помимо семьи и общества, оказывают СМИ. Молодёжь ориентируется во внешней и внутренней политике государства и имеет свое мнение о происходящих событиях. Интерес к аналитическим и политическим программам заметно возрастает в связи с важными политическими, культурными событиями в государстве и мире (например, Олимпиада-2018 в Корее; выборы президента РФ).

На данный момент значительно снизился спрос на печатные издания, так как в интернете можно найти любую интересующую статью или книгу, несмотря на то, что в нашем городе нет хорошей интернет-связи.

Рекомендации. Родителям: больше времени проводить со своими детьми, чтобы живое общение не заменил интернет и телевизор. Учителям (истории, обществознания, ОРР, МХК): чтобы повысить интерес учащихся к аналитическим программам, проводить на уроках пятиминутки, диспуты о политических событиях сегодняшнего дня – это актуально и интересно. Ученикам: осознанно относиться к выбору телеканалов, сайтов и печатных изданий.

Литература

1. Википедия / Средства массовой информации [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/СМИ>.
2. Википедия / Телевидение [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Телевидение>.
3. Википедия / Интернет [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Интернет>.
4. Влияние средств массовой информации и средств массовой коммуникации на формирование личности подростка [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tnu.in.ua/study/refs/d6/file9665.html>.
5. Википедия / Печатные издания [Электронный ресурс]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Печатные издания](https://ru.wikipedia.org/wiki/Печатные_издания).

«ПРИВИВКА» ОТ ВРЕДНЫХ ПРИВЫЧЕК. ХУДОЖЕСТВЕННОЕ СЛОВО ПРОТИВ ПАГУБНЫХ ПОРОКОВ

Е. В. Жимкайте, Н. А. Шорохова

МКОУ «СШ г. Игарки» им. В. П. Астафьева, г. Игарка

Актуальность исследования. В современном мире большинство людей, в особенности молодежь, подвержены влиянию вредных привычек. Отмечается и слишком активный характер их проникновения в среду подростков.

Цель исследования: выявить роль художественного слова в борьбе против вредных привычек.

Для осуществления цели исследования было необходимо выполнить следующие **задачи:**

- определить суть понятий, входящих в название работы;
- изучить и систематизировать изученную литературу;
- отобрать и проанализировать художественные произведения, имеющие отношение к теме исследования;
- выявить, как в художественных произведениях отражается тема профилактики вредных привычек;
- рассмотреть влияние произведений на подростков.

Для реализации задач и цели в научной работе использовались различные **методы и приемы** лингвистического исследования (описательный, интерпретационный, сравнительно-сопоставительный и др.).

Научная новизна состоит в том, что предпринята попытка поиска и выявления подсказок писателей в решении проблемы борьбы с вредными привычками.

Практическая значимость состоит в том, что полученные результаты работы могут быть использованы в дальнейших исследованиях проблемы взаимодействия литературы и реальной жизни, в практике школьного преподавания литературы.

Формирование здоровых привычек – сложнейшая проблема. Разберемся в ключевых словах темы.

Привычка – это потребность для человека, которая сложилась в результате неоднократного выполнения одного и того же действия.

Прививка – это препарат, вводимый в организм для предупреждения или лечения болезни.

Вредная привычка – это вредоносное действие, которое губительно влияет на организм человека, полностью властвует над ним.

Вредные привычки сродни болезни, к тому же болезни заразной, а потому против них должны быть прививки.

Санитарное просвещение в форме стандартной медицинской информации о вреде курения и алкоголя, о последствиях наркомании зачастую показывает свою полную несостоятельность и неэффективность. Но есть сильнейший метод борьбы с этими пороками. Это художественная литература, художественные и даже мультипликационные фильмы.

Курение – одна из наиболее распространенных вредных привычек. Рассказ А. П. Чехова «Дома» повествует о том, как однажды совсем еще маленький мальчик попробовал курить табак, а его отец сумел объяснить ему всю вредность такого времяпрепровождения. Он сделал это при помощи самой незатейливой и несколько наивной сказки, которую ребенок тут же принял за чистую правду. Его отец рассказывает ему сказку о том, как молодой принц умер от курения, и тогда мальчик обещает больше не притрагиваться к папиросам.

Алкоголизм – болезнь века, которой сумело заразиться все общество. Подбирая материал для исследовательской работы, мы наткнулись на любопытный задачник. Издан он в 1914 г. Его составители – известные авторы статей по медицине и педагогике. Учебник интересен не только как задачник для школьников по математике, но и как статистическое пособие для оценки проблемы пьянства в Российской империи (особенно за период с 1910 по 1913 г.).

Наркомания – это психически-органическое заболевание, пристрастие к наркотикам. Недавно я прочла рассказ М. А. Булгакова «Морфий», который, уверена, никого не сможет оставить равнодушным. Автор подробно рассказывает о том, как изменяется жизнь главного героя после употребления морфия.

Мат – ненормативная лексика, бранные слова и выражения. В «Собачьем сердце» профессор Преображенский борется со сквернословием Шарикова, которому по наследству перешли все отрицательные черты Чугункина.

Существуют различные подходы к профилактике вредных привычек: запугивание, информирование, организация позитивного досуга, эмоциональное воздействие с помощью художественного слова. Какой же подход оказался самым эффективным при опросе педагогов и учащихся? Педагоги отдают предпочтение организации позитивного отдыха, учащиеся – эмоциональному воздействию с помощью художественного слова.

Опрос для педагогов и его результаты:

- запугивание – 0 (0 %);
- информирование – 7 (20 %);
- организация позитивного досуга как альтернативы – 14 (48 %);
- эмоциональное воздействие с помощью художественного слова – 11 (32 %).

Опрос для учащихся и его результаты:

- запугивание – 2 (6 %);
- информирование – 8 (22 %);
- организация позитивного досуга как альтернативы – 10 (28 %);
- эмоциональное воздействие с помощью художественного слова – 16 (44 %).

Воздействие произведений, о которых я рассказала, проверено мною на практике: на уроке, путем анкетирования и бесед с ребятами, комментирования через социальные сети. Я пришла к выводу, что профилактика вредных привычек более эффективна, если проводить ее путем знакомства с произведениями словесности и их обсуждения, а не методом бесед и нравоучений.

Литература

1. Чехов А. Полное собрание сочинений и писем в 30 томах. – М.: Наука, 1983.
2. Беляев М. М., Беляев С. М. Сборник задач противоалкогольного содержания. – М., 1914.
3. Булгаков М. А. Морфий. – М.: «Азбука-классика», 2002.
4. Булгаков М. Собачье сердце. – Булгаковская энциклопедия.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР «РОСНЕФТЬ-КЛАССОВ» КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Н. Ю. Колбик, В. А. Агапченко, Е. С. Белоцерковская

МАОУ «Лицей № 7», г. Красноярск

Актуальность:

- эффективная коммуникация учащихся «Роснефть-классов»;
- поддержание корпоративности между учащимися «Роснефть-классов» из разных городов;
- мониторинг результатов и достижений результатов учащихся «Роснефть классов»;
- профессиональная ориентация учащихся «Роснефть-классов»;
- реклама компании «Роснефть».

Цель: создание единого информационного центра «Роснефть-классов» Красноярского края

Задачи:

- составление анкеты-опроса для учащихся «Роснефть-классов»;
- на основании анкеты выбор формы представления информационной базы (сайт или газета);
- разработка макета;
- сбор информации по мероприятиям, которые проводились школами-базами «Роснефть-классов» или же компанией «Роснефть»;
- работа с информационной базой, оформление.

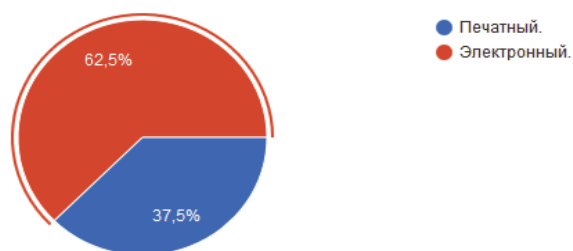
ВВЕДЕНИЕ

В Красноярском крае на данный момент насчитывается пять «Роснефть-классов» в Красноярске, Ачинске, Игарке, Туруханске и Богучанах. Одной из основных задач, указанных в документе «Положение о профильных «Роснефть-классах», курируемых компанией ООО «РН-Ванкор»», является «формирование основ корпоративной культуры». Действительно, корпоративность формируется, но лишь между учащимися 10 и 11 класса одной школы. Учащиеся из разных городов встречаются друг с другом лишь на крупных знаковых мероприятиях, таких как «Лестница к успеху» и «Энергия развития». Коммуникация друг с другом в остальное время едва ли возможна из-за отдаленности расположения. Именно для устранения данной проблемы предлагается создание единого информационного центра «Роснефть-классов».

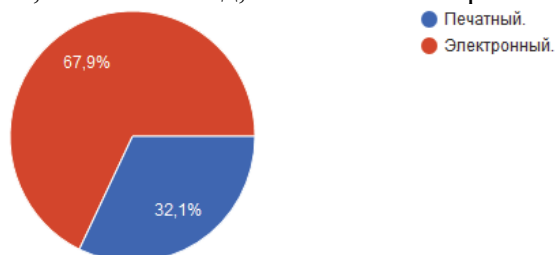
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для того чтобы понять, важна ли эта база для других учеников профильных классов, было проведено анкетирование по следующим вопросам:

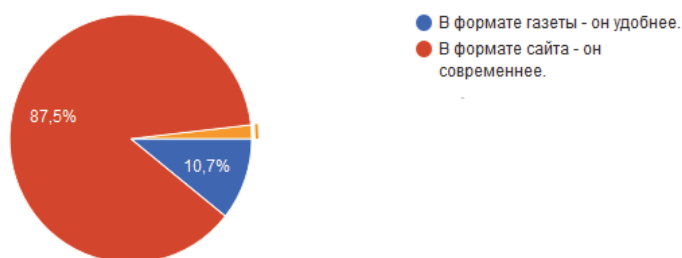
«В каком виде вы предпочитаете изучать (просматривать) информацию?»



«Что, на ваш взгляд, полнее всего отражает информацию?»



«В каком виде вы хотели бы видеть подобную базу?»



«Будете ли вы посещать сайт после его запуска/читать газету после ее выхода в печать?»



«Видите ли вы смысл в создании подобной базы?»



После изучения результатов анкетирования следующим этапом работы станет разработка макета сайта информационного центра.

Далее потребуются проведение анализа мероприятий, организованных для «Роснефть-классов» различных городов с сентября 2017 г. по май 2019 г.

После обработки результатов начнется финальный этап – оформление сайта информационного центра.

Литература

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: учебник для 9 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 184 с.
2. <https://studfiles.net/preview/5254610/page:16> Анкетирование как метод психологического исследования.
3. <http://corel.demiart.ru/book12> // Самоучитель по CorelDraw.
4. Положение о профильных «Роснефть-классах», курируемых компанией ООО «РН-Ванкор».

НАУКИ ЮНОШЕЙ ПИТАЮТ

А. В. Слаутина, А. С. Кулаков, Т. С. Лемешко

МКОУ «Богучанская школа № 2», с. Богучаны

В настоящее время деятельность образовательных учреждений обуславливается не только «заказом» государства, но и общественными потребностями, что делает необходимым выход образовательного учреждения в режим поисково-развивающей деятельности.

На территории нашей школы работает научное общество учащихся (НОУ), целью которого является исследовательская деятельность в школе, формирование познавательной культуры учащихся и развитие интереса к учебно-исследовательской деятельности. Учащиеся нашей школы – активные члены этого общества. Учителя регулярно говорят о том, как важно быть эрудированным, образованным, что необходимо постоянно самосовершенствоваться и получать новые знания. Но, к сожалению, не все это понимают и относятся серьезно к их словам.

Проблема. Анализируя последние результаты участия в конкурсах, конференциях, олимпиадах, мы отметили, что мотивация к обучению значительно понизилась. Все меньше школьников заинтересованы в изучении таких профильных предметов, как математика, физика и химия, соответственно, все меньше желающих учиться в «Роснефть-классе» и поступать в технические вузы.

НОУ проводит фестиваль проектно-исследовательских работ «Эврика», УИК, организует работу клуба ФЛЭШ для 1–4 классов и клуба «Юный интеллектуал» для 5–8 классов.

Новизна нашей работы заключается в том, что мы организуем новые формы мероприятий, а именно различные конкурсы и «погружения» в профильные предметы.

Практическая значимость работы заключается в том, что по итогу деятельности учащиеся получают новые теоретические и практические знания, а также начинают проявлять неподдельный интерес к учебно-исследовательской деятельности и изучению профильных предметов для поступления в «Роснефть-класс».

Цель: помочь учащимся развить интерес к изучению наук, поступлению в «Роснефть-классы» и дальнейшему обучению в технических вузах.

Задачи:

- установить причины снижения мотивации учащихся к обучению;
- разработать план мероприятий для работы с учащимися;
- реализовать задуманное;
- сделать анализ проведенной работы.

Для выяснения причины снижения мотивации учащихся к обучению провели опрос среди детей и учителей.

Результаты. Причинами снижения мотивации, зависящими от учителей, являются неправильный отбор содержания учебного материала, вызывающего перегрузку учащихся; учитель не владеет современными методами обучения и их оптимальным сочетанием; неумение строить отношения с учащимися и организовывать взаимодействие школьников друг с другом; особенности личности учителя. Многие учителя, сами того не осознавая, исходят из того, что раз ребенок пришел в школу, то он должен де-

лать все то, что рекомендует учитель. У некоторых учащихся есть страх перед школой (боязнь получить двойку), страх перед учителем.

Учебная деятельность радости не приносит. Это сигнал неблагополучия. Даже взрослый человек не может длительное время работать в таких условиях. Причинами снижения мотивации, зависящими от ученика, являются низкий уровень знаний: несформированность учебной деятельности и, прежде всего, приёмов самостоятельного приобретения знаний: реже – несложившиеся отношения с классом; в единичных случаях – задержки развития, аномальное развитие.

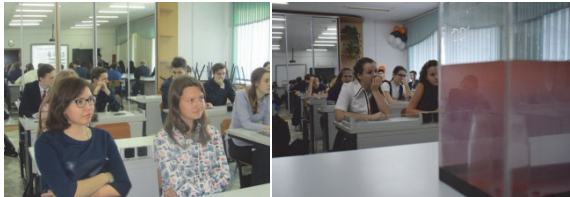
Свою работу мы выполняли, придерживаясь плана, разработанного НОУ.

Таблица

Время проведения	Возрастная категория	Название мероприятия
I четверть	2–4 классы	Квест «Калейдоскоп наук»
	5 класс	Игра «Что? Где? Когда?»
	7 класс	«Здравствуй, физика!»
	1–11 классы	День самоуправления
II четверть	6–10 классы	Погружение в профильные предметы (подготовка к олимпиадам)
	8 класс	«Своя игра»
III четверть	Подготовительная группа детского сада, 1 класс	«Занимательные опыты»
	6–7 классы	Математический квест
	1–11 классы	УИК
	10 класс	«Эврика»
IV четверть	3–4 классы	«Увлекательный мир науки»
	Подготовительная группа детского сада	Экскурсия по школе

Краткий обзор некоторых мероприятий.

Квест «Калейдоскоп наук»: ребята бегали по станциям, на которых участвовали в развивающих играх и выполняли задания, связанные с естественными науками и логическим мышлением	
Игра «Что? Где? Когда?» (упрощенная форма, аналогичная телевизионной версии)	
«Здравствуй, физика!»: постарались заинтересовать и увлечь семиклассников новой для них наукой путем практических занятий	 

День самоуправления: одиннадцатиклассники выступили в роли учителей-дублеров и постарались показать предмет с новой неожиданной точки зрения	
«Занимательные опыты» в подготовительной группе детского сада	
«Эврика» – фестиваль проектно-исследовательских работ	

Заключение: после каждого мероприятия мы проводили опросы, благодаря которым выяснили, что занятия не прошли даром. Дети получили множество полезных знаний, которые обязательно пригодятся им как в дальнейшем обучении, так и в повседневной жизни. Ученики стали проявлять неподдельный интерес к нефтегазовой отрасли и изъявили желание учиться в «Роснефть-классе», а в последствии в технических вузах страны. Был составлен список общих рекомендаций родителям по повышению уровня школьной мотивации.

Литература

1. Перельман Я. Физические опыты для детей в домашних условиях. – М.: Ризмис, 2015.
2. Тит Т. Забавы для школьников: пер. с фр. А. Пойэ, Г. Нексов. – М.: Астрель, 2009.
3. https://www.youtube.com/watch?time_continue=15&v=ys41ASxZK08 (Занимательные физические опыты у вас дома).
4. <https://www.youtube.com/watch?v=xy849wAPejs> (Занимательная физика. Физические опыты по преломлению света).
5. <https://мир-детей.дети/vospitateliam-uchitelyam-pedagogam/scenarios-and-holidays/64-party/1351-igra-qchto-gde-kogda-78> (Игра «Что? Где? Когда?»).

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПАВОДОЧНОГО СТОКА В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ ЕНИСЕЙСКОГО СЕВЕРА

А. С. Савич, В. В. Серватинский

Сибирский федеральный университет

Актуальность и новизна. Наибольшую опасность для условий криолитозоны Енисейского Севера представляют наводнения в период весеннего половодья и летне-осенние высокие дождевые паводки.

Источником воды, а значит и опасности, для транспортных сооружений являются паводки на прилегающих водосборных бассейнах без ярко выраженных водотоков.

Паводочный сброс в условиях криолитозоны при незначительных площадях достигает значений природных катастроф.

Ключевые слова: мелкодисперсные вечномёрзлые грунты, паводочный сток, криолитозона.

Цель исследования. Целью настоящей работы является разработка для северных регионов Сибири методики расчета паводочного стока с учетом климатических особенностей криолитозоны.

Основные задачи исследования

1. Исследовать процессы воздействия водно-фильтрационного потока на мерзлые грунты при прогнозировании паводочного стока.
2. Определить методику определения расчетного дождя в условиях криолитозоны.
3. Выявить критические факторы (дождевые паводки), приводящие к природным катастрофам на больших и малых реках в условиях криолитозоны.
4. Провести натурные обследования специально оборудованных водостоков.

Практическая значимость. Данное исследование можно применить при разработке методов проектирования земляного полотна и продления срока службы автомобильной дороги в условиях многолетних мерзлых грунтов. Основная задача методов стабилизации грунтов с учетом паводочного стока – обеспечить стабильную надежность работы транспортных коммуникаций в условиях многолетних мерзлых грунтов в любое время года.

После проведения оценки территорий Эвенкии и Енисейского Севера установлено, что 99 % от суммарного количества водотоков составляют водосборы площадью до 200 км² при длине тальвега 25–30 км.

В соответствии с принятой классификацией рек (ГОСТ 19179–73 «Гидрология суши») водосборы такой площади относят к периодическим водотокам и малым рекам. Длина малых рек составляет 80 % общей длины речной сети для данных территорий. Следовательно, паводки формируются преимущественно малыми водосборами.

Наибольшую опасность представляют паводки, формирующиеся ливневым и смешанным стоками. По существующей методике расчетный дождь приводит к ливню часовой продолжительности (а за день дождем, в соответствии со СНиП 2.01.14–83 «Определение расчетных гидрологических характеристик», считают осадки, выпадающие с перерывом не более 1 ч).

Анализ паводкоформирующих осадков позволяет сделать вывод, что эти стандартные методики не соответствуют условиям криолитозоны. Статистическая оценка

выпадения осадков позволяет произвести анализ среднего многолетнего распределения дождей по слою осадков и продолжительности.

Так, дожди продолжительностью более 5 ч составляют 83 % от общего числа дождей; дожди продолжительностью более 10 ч – около 60 %, а дожди продолжительностью от полусуток до суток – 47 %.

Перерывы в выпадении осадков продолжительностью до полусуток практически не приводят к снижению паводка. Натурные обследования специально оборудованных водотоков на ключах Тайный ($F = 15,95 \text{ км}^2$), Утесный ($F = 16,38 \text{ км}^2$), ручьях Встречи ($F = 5,35 \text{ км}^2$), Безымянный ($F = 2,25 \text{ км}^2$), Медведь ($F = 0,97 \text{ км}^2$) показывают, что показатели паводка от продолжительных дождей начинаются спустя 10–14 ч.

Гидрографы стока показывают, что паводок сформировался в результате всей серии дождей. Даже на ручье Безымянный ($F = 2,25 \text{ км}^2$) паводок достиг пика плавно, лишь на ручье Медведь произошло падение гидрографа и сформировался двухмодельный гидрограф, так как перерыв более 10 ч для водосбора 1 км^2 получился больше критического.

Так как почвенно-грунтовый сток, формирующий паводок, имеет большую продолжительность по времени, сток максимально продолжался до 4 ч (28.07.2016, 3,5 суток), спад будет наступать, если перерыв в выпадении дождя будет равен времени, необходимому для наступления пика паводка. Следовательно, это дает основание применить к почвенно-грунтовому стоку принцип Мальвани (предельных интенсивностей), как в условиях вне криолитозоны.

Кроме этой особенности количественной характеристики стока при дальнейшем анализе установлено, что гидрографы на водосборах порядка 15 км^2 вышли за границы линии дождя, и при расчете объема стока оказалось, что коэффициент стока больше 1, то есть к створу сооружения пришло воды больше, чем выпало осадков.

Выпадающие дождевые осадки в сочетании с мерзлотно-гидрологическими условиями (водоупор в виде ВГВМГ на небольшой глубине) и растительным покровом создают специфические условия формирования паводка.

Теплые осадки легко проникают через крупнообломочные грунты склонов (осыпи, курумники), каналы корневой системы растительного покрова, а также распространенные мохоторфяные толщи (водонасыщение 800 %), полностью впитываются и достигают водоупора в виде ВГВМГ. Затем, стекая, возвращаются в русло гидрографической сети. Места разгрузки почвенно-грунтового стока могут перемещаться по склону, часто в процессе стока происходит выклинивание части воды и переход от фильтрационного к поверхностному, а при дальнейшем стекании возможна инфильтрация вновь. Температура воды выпавшего дождя значительно выше температуры грунтов деятельного слоя. По нашим наблюдениям, температура осадков составляет $15\text{--}16^\circ\text{C}$, в зонах разгрузки – $3\text{--}4^\circ\text{C}$, в ручье наблюдается незначительное повышение температуры до $6\text{--}7^\circ\text{C}$.

Таким образом, происходит мощный теплоток в грунт, так как количество теплоты, необходимое на нагревание грунта, меньше, чем на оттаивание льда в мерзлых породах. Поэтому большая часть теплоты (больше 80 %) расходуется на преодоление нулевой завесы.

Фазовые превращения порового льда и переход воды из твердого состояния в жидкое создает дополнительный слой стока, накладывающийся на фильтрационный слой.

При проведении исследования по данной теме были получены следующие основные выводы:

- при прогнозировании стока необходимо учитывать отепляющее воздействие водно-фильтрационного потока;

- в качестве расчетного дождя необходимо использовать серию дождей;
- при прогнозировании природных катастроф на больших и малых реках необходим учет геофизических и грунтово-гидрологических условий территории.

Литература

1. Иванов И. П., Тржцинский Ю. Б. Инженерная геодинамика. – СПб.: Наука, 2001. – 416 с.
2. Ершов Э. Д. Общая геокриология. – М.: МГУ, 2012.
3. Павлов А. В., Малкова Г. В. Современные изменения климата на Севере России. Альбом мелкомасштабных карт. – Новосибирск: Академ. изд-во «Гео», 2005. – 54 с.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ГАЛЬВАНОПЛАСТИКИ

И. Г. Салимгараева, Т. С. Лемешко

МКОУ «Богучанская школа № 2», с. Богучаны

Гальванопластика была известна еще в XIX в., но широко ее использовать в промышленности начали в середине XX в. Сначала ее применяли для изготовления скульптурных портретов и барельефов. Применение гальванопластики в промышленных масштабах началось в середине XX в.: производство грампластинок и волноводов, форм для литья и прессования, сеток и фольги, печатных плат, предметов искусства и сложных конструкций.

С помощью гальванопластики можно с большей точностью, чем любым другим способом, воспроизводить предметы до мельчайших подробностей. Появляется возможность изготавливать предметы столь сложных форм, что производство их другими способами либо невозможно, либо слишком дорогостояще.

Широкое применение нашла гальванопластика в приборостроении и автомобильном производстве при изготовлении никелевых матриц для отливки и прессования сложных деталей, а также тонкостенных полых изделий высокой точности для авиации и космонавтики. Гальванопластику используют в медицине, а также при изготовлении барельефов, медалей, ювелирных украшений.

Гальванопластика – электрохимический способ копирования (получение точных копий изделий). Способ отличается исключительно высокой точностью воспроизведения рельефа изделия. Металл обычно наращивают не на металл, а на тонкий токопроводящий слой, нанесенный на поверхность непроводника, или на разделительный, плохо проводящий слой, нанесенный на металл.

Учителя очень часто говорят: «Это в курс программы не входит». Как быть? Например, в школьном курсе физики тема «Гальванопластика» не рассматривается, а мне интересно, как можно сделать копию или дубликат какого-либо предмета.

Вместе с тем гальванопластика – доступная, увлекательная и благодарная область любительского творчества. Пользуясь этой технологией, моделист получает возможность делать самые сложные детали своих конструкций из металла. Для этого достаточно изготовить деталь из пластилина, металлизировать ее и после удаления основы иметь эту деталь уже в металле. Скульптуру из пластилина или гипса вы сможете перевести в металл и надолго сохранить, украсить металлической оправой или накладным орнаментом керамические и стеклянные предметы, оправить металлом камень, янтарь, дерево. Совершенно необычайные возможности открывает металлизация растений, цветов, насекомых. Трудно даже перечислить все, что можно сделать с помощью гальванопластики.

Цель: рассмотреть способы моделирования изделий методом гальванопластики через эксперименты.

Задачи:

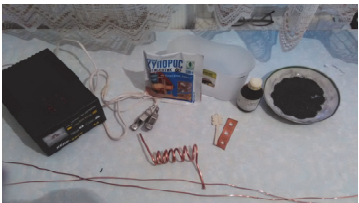
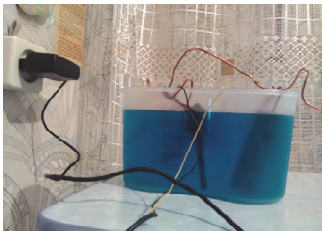
- познакомиться с информацией по теме «Гальванопластика» через средства массовой информации и научную литературу;
- рассмотреть способы проведения экспериментов методом гальванопластики;

- провести эксперименты;
- на основе полученных результатов сделать выводы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Эксперимент 1

Цель: выполнить экспериментальным путем гальваническое покрытие медной плёнкой толщиной от долей микрометра до десятых долей миллиметра, которые наносят методом электролитического осаждения металла [1].

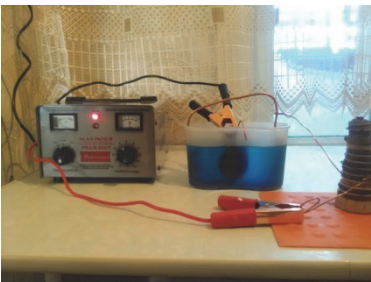
Эксперимент	Пояснение
	Приготовили то, что понадобится для эксперимента
	Собрали электрическую цепь, состоящую из источника тока, электрических проводов, медных пластин и самого омедняемого предмета. Источник тока – зарядка от телефона
	Приготовили раствор для меднения. В сосуд объемом 0,7 л налили электролит: 25 г медного купороса и 1,5 мл серной кислоты на 100 мл дистиллированной воды
	Собрали установку и оставили омедняться на 2 дня

Вывод: когда эксперимент был окончен, промыли образец. Получили вот такой результат:



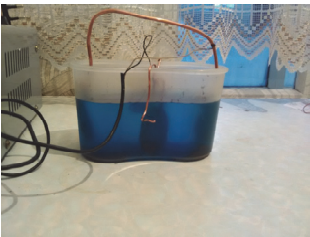
Следует отметить, что эксперимент не удался, так как пластилин оказался внутри образца и удалить его оказалось невозможно. Кроме этого, получился метод не гальванопластики, а гальваностегии. При выполнении второго эксперимента я также совершила ошибку.

Эксперимент 2

Эксперимент	Пояснение
	Подготовили материалы. В этот раз для большей электропроводности и вероятности, что графит не размоет, покроем деталь нитролаком
	Получилась такая деталь. Даем ей высохнуть 24 ч
	Соберем установку, как и в прошлом эксперименте, используя в качестве источника тока зарядку для аккумуляторов для автомобиля со встроенным амперметром и вольтметром. Сила тока оказалась настолько большой, что вода закипела. Чтобы медь не выросла хлопьями, подключим дополнительное сопротивление и уменьшим напряжение
	Для дополнительного сопротивления в цепь подключили нихромовую проволоку

Когда эксперимент был окончен, промыли образец.

Эксперимент 3

Эксперимент		Пояснение	
	Подготовили материалы и сделали слепок значка		Получившийся образец покрыли слоем графита
	Собрали установку (как и в первом эксперименте)		Вывод. Когда эксперимент был окончен, промыли образец. Получили вот такой результат

Заключение. В процессе выполнения исследовательской работы получили практический опыт по теме «Гальванопластика». Узнали, что она действительно имеет большое практическое значение.

Литература

1. http://stroimdomvmeste.ucoz.ru/publ/rabota_s_metallami/galvanoplastika/chast_pervaja_n_v_odnorolov_galvanoplastika_doma/34-1-0-177.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%E5%EC%B8%ED%EE%E2%E8%F7>.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%C3%E0%EB%FC%E2%E0%ED%EE%F2%E5%F5%ED%E8%EA%E0>.
4. Одноралов Н.В. Гальванопластика дома // Журнал «Сделай сам». – 1990. – № 2.
5. Ажогин Ф.Ф. [и др.]. Гальванотехника / под ред. А. М. Гринберга – М.: Металлургия, 1987.

СУДЬБА ЧЕЛОВЕКА

Ю. В. Яковлева, М. Ю. Лещенок, Е. В. Пиюк

МКОУ «СШ г. Игарки» им. В. П. Астафьева, г. Игарка

Актуальность. Каждый современный человек должен знать историю свой малой родины, гордиться не только ее настоящим, но и прошлым. История нашего города уникальна, уникальна фактами своего происхождения, судьбами людей, которые проживали или соприкасались с ним. В нашем городе жили известные и неизвестные люди, но именно их руками строилась Игарка. Молодое поколение должно помнить свою историю. Ведь если у нас нет прошлого, то не будет и будущего. Большой вклад в развитие культуры и воспитания подрастающего поколения внес Сергей Федорович Кайдан-Дешкин, мы хотим сохранить в памяти игарчан имя этого человека.

Объект исследования: творческая жизнь музыканта, композитора, педагога Сергея Федоровича Кайдан-Дешкина в период жизни в Игарке.

Предмет исследования: архивные документы Игарки периода 1939–1945 гг., периодические издания, интернет-ресурсы.

Гипотеза исследований: считаем, что наша работа будет интересна игарчанам разных возрастов, которые смогут расширить свои знания по истории города и людям, внесших вклад в развитие культуры и образования, будут более трепетно относиться к прошлому, настоящему, мечтать о будущем.

Цель работы: изучить факты биографии С.Ф. Кайдан-Дешкина, связанные с периодом пребывания композитора в нашем городе, его вклад в развитие культуры и образования Игарки. Рассказать сверстникам о талантливом композиторе.

Задачи исследовательской работы

1. Изучить нормативно-правовые документы данного периода, материалы архивов, газет, журналов, связанные с периодом пребывания музыканта-композитора в нашем городе.
2. Расширять собственные знания об истории нашего города 1930–1940 гг.
3. Формировать чувство исторической ответственности за выполненную работу.

Методы работы

Теоретический: изучение и анализ архивных документов периода 1930–1940 гг., библиографический поиск, работа с материалами газет и журналов.

Эмпирический: социологический опрос, беседы с людьми старшего поколения.

В 1940-е гг. в Игарке жил композитор, автор пионерского гимна «Взвейтесь кострами синие ночи» Сергей Фёдорович Кайдан-Дешкин, который по воле судьбы соприкоснулся с историей нашего города. Внес большой вклад в развитие культуры, воспитание молодого поколения игарчан, но незаслуженно забыт ими. Мы решили восстановить справедливость, узнать больше об этом интересном человеке, рассказать о своем исследовании нашим сверстникам.

Изучили биографию С.Ф. Кайдан-Дешкина – музыканта, композитора, педагога. Нашли статью о нем в Большом энциклопедическом словаре Красноярского края. Родился 23 июня 1901 г. в городе Вильно (теперь Вильнюс). В годы гражданской войны

обучался в Москве в музыкальном училище Гнесиных, творческую деятельность композитором начал в театре кукол в Москве.

В 1922 г. ему предложили написать музыку к стихам Александра Жарова «Взвейтесь кострами сини ночи» (Марш юных пионеров). Это было первое значимое произведение композитора, которое сразу же зазвучало по всей стране. С музыкой пришла известность. Но даже эта популярность не спасла его от обвинений в том, что он «враг народа». В 1930 г. был осужден по статье 58 и приговорен к десяти годам исправительно-трудовых лагерей. В расцвете творческих сил композитор оказался политическим осужденным. Отбывал наказание сначала в Вятлаге, потом в Норильлаге

Освобожден в 1940 г. В 1940-е гг. в СССР существовал закон, его называли в народе «Минус 36», по которому политзаключенному после освобождения запрещалось въезжать в большие города – Москву, Ленинград, поэтому первые годы освобождения у многих были связаны с жизнью в Сибири.

Практическая значимость исследования заключается в возможном использовании материалов в ходе изучения таких предметов, как история и история Красноярского края. При изучении тем «Годы репрессий», «Духовная жизнь СССР в 30–40-е годы XX века», на классных часах, посвященных памяти репрессированных.

Литература

1. Статейнов А. П. Большой энциклопедический словарь Красноярского края. Т. 1. – Красноярск: изд-во «Буква С», 2010.
2. Горчаков Р. Удивительная Игарка. – Красноярск: ИНКОМБУК «Медведь», 1995.
3. Воспоминания о ГУЛАГе и их авторы / сост. музеем и общественным центром «Мир, прогресс, права человека» имени Андрея Сахарова.
4. Архивные документы города Игарки.
5. Сайт «Игарка заполярная».

Научное издание

НЕФТЯНАЯ СМЕНА. ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО!

Материалы IV Всероссийской научно-практической
конференции

24 марта 2018 г.

Корректор *З. В. Малькова*
Компьютерная верстка *Н. Г. Дербенёвой*

Подписано в печать 25.05.2018. Печать плоская. Формат 60×84/8
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 5,0. Тираж 30 экз. Заказ № 5277

Библиотечно-издательский комплекс
Сибирского федерального университета
660041, Красноярск, пр. Свободный, 82а
Тел. (391) 206-26-67; <http://bik.sfu-kras.ru>
E-mail: publishing_house@sfu-kras.ru