

# **НАУКА XXI ВЕКА: НОВЫЙ ПОДХОД**

**Материалы XXIV молодёжной  
международной научно-практической  
конференции студентов, аспирантов  
и молодых учёных**

**г. Санкт-Петербург  
23-24 января 2020 года**

Lulu Press  
Morrisville, NC, USA  
2020

УДК 001.8  
ББК 10

Научно-издательский центр «Открытие»  
otkritieinfo.ru

«Наука XXI века: новый подход»: Материалы XXIV молодёжной международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных 23-24 января 2020 года, г. Санкт-Петербург. – Моррисвилль: Лулу Пресс, 2020. – 55 с.

«Science of XXI Century: A New Approach»: Proceedings of the XXIV youth international scientific-practical conference of students and young scientists 23-24 January 2020, Saint Petersburg. – Lulu Press, Morrisville, NC, USA, 2020. – 55 p.

В материалах конференции представлены результаты новейших исследований в различных областях науки. Сборник представляет интерес для научных работников, аспирантов, докторантов, соискателей, преподавателей, студентов – для всех, кто хотел бы сказать новое слово в науке.

The conference materials present the results of the latest research in various fields of science. The collection is of interest to researchers, graduate students, doctoral students, applicants, teachers, students - for anyone who would like to say a new word in science.

ISBN: 978-1-67811-831-0

@ Авторы научных статей  
@ Научно-издательский центр «Открытие»

@ Authors  
@ Scientific Publishing Center «Discovery»

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### *СЕКЦИЯ 1. Информационные технологии*

Королев К. А.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАПАСОВ  
НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО ..... 5

Наталенко С. В.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОСТАВКИ СПГ И  
ТРУБОПРОВОДНОГО ГАЗА ..... 8

### *СЕКЦИЯ 2. Науки о Земле*

Волчихина А. А., Кузнецов В. С.

АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАССЕЙВАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ПЫЛИ  
В ПРОСТРАНСТВЕ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОТВАЛОВ ПУСТОЙ ПОРОДЫ .... 11

### *СЕКЦИЯ 3. Экология*

Гусева А. А., Пашкевич М. А.

СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ ..... 15

### *СЕКЦИЯ 4. Охрана окружающей среды*

Кузнецов В. С.

ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ  
ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ГЛИНОЗЕМНОГО СЫРЬЯ ..... 19

Суламанидзе Л. Ф., Кузнецов В.С.

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПЫЛЯЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ  
ХВОСТОХРАНИЛИЩ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЯЖУЩИХ И  
СТРУКТУРООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ ..... 23

### *СЕКЦИЯ 5. Технические науки*

Артамонов А. М., Пояркова Е. Н., Каримов Т. М., Аяшева А. С.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ В НЕФТЕГАЗОВОМ  
СЕКТОРЕ ..... 27

Сладкова А. Д., Пашкевич М. А.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ  
И ДОМЕННЫХ ШЛАКОВ ..... 32

*СЕКЦИЯ 6. Экономические науки*

Брежнева И. М.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ И ТRENДЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ  
ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ В РОССИИ .....36

Шувалова К.М.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ НА БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ  
ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИИ.....42

*СЕКЦИЯ 7. Педагогические науки*

Мижевикин И. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ  
СПОСОБНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ВЕТЕРИНАРНОЙ  
МЕДИЦИНЫ .....47

*СЕКЦИЯ 8. Психологические науки*

Гусенцова Н. А.

ЗАКОН «ПРОВОКАЦИИ-РЕАКЦИИ».....51

## ***СЕКЦИЯ 1. Информационные технологии***

**Королев К. А.**

Студент второго курса, кафедра разработки и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, Санкт-Петербургский Горный университет

### **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАПАСОВ НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО**

В настоящее время нельзя отрицать, что роль нефтяной отрасли в мире крайне велика. Исходя из ее тенденций формируются цены на многие товары, определяется уровень жизни населения и даже роль государств в мировой экономике. Человечество уже на протяжении долго времени добывает данный природный ресурс, однако, закономерным фактом является то, что чем больше нефть используется, тем меньше ее остаётся. Легкодоступной нефти становится все меньше, а технологий для добычи трудноизвлекаемые запасы (ТРИЗ) на данный момент недостаточно. Именно поэтому идет активная работа по созданию новых и усовершенствованию существующих методов поиска и разработки месторождений.

Для рентабельной добычи нефти, необходимо иметь четкое представление о значительном количестве горно-геологических факторов. При этом, справедливо то, что для оценки этих факторов необходимо учитывать их значительную неопределенность. С этой функцией справляется метод имитационного моделирования Монте-Карло. Он упрощает процесс предварительной оценки ключевых параметров нефтедобычи.

Метод Монте-Карло можно отнести к численным методам, использующим моделирование исходных случайных величин, дальнейшее их математическое преобразование в соответствии с исследуемым процессом и построение выходных статистических оценок для искомых величин.

Развитие данного метода связывается с увеличением вычислительных мощностей компьютеров, так как проведение множества тысяч розыгрышей ситуации нереализуемо вручную. Альтернативой данному методу можно считать разработку математической (или цифровой) модели объекта исследования. Сложность заключается в том, что создание такой модели требует

наличия исчерпывающих знаний о свойстве каждого мельчайшего элемента системы, а также об их взаимосвязях и взаимодействиях, которые должны быть выражены математически. На сегодняшний день, подобные системы для природных объектов не существуют. Имеющееся программное обеспечение позволяет сделать множество видов расчетов с достаточно высокой точностью, однако, всегда имеется риск несоответствия фактическим результатам.

В ходе данной работы был использован метод «Монте-Карло» в рамках оценки технических параметров нефтяного месторождения для оценки геологических запасов. С помощью таких исходных данных как площадь нефтеносности месторождения ( $S_n$ ), длина ( $l$ ) и ширина ( $b$ ) элемента однорядной системы, толщина пласта ( $h$ ), коэффициент пористости ( $m$ ), начальная водонасыщенность ( $S_{св.в.}$ ) были рассчитаны объемы геологических запасов элемента и месторождения в целом ( $V_{\text{геол.э.}}/V_{\text{геол.м.}}$ ).

Объемы геологических запасов будут рассчитываться по формулам:

$$V_{\text{геол.э.}} = b \cdot l \cdot h \cdot m \cdot (1 - S_{св.в.}), \quad (1)$$

где  $V_{\text{геол.э.}}$  - объем геологических запасов элемента.

$$V_{\text{геол.м.}} = S_n \cdot h \cdot m \cdot (1 - S_{св.в.}), \quad (2)$$

где  $V_{\text{геол.м.}}$  - объем геологических запасов месторождения.

Данные величины показывают количество нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов, которое находится в недрах, в пределах изученного бурением месторождения, наличие которых доказано пробной или промышленной эксплуатацией скважин. Это позволяет оценить объемы запасов нефти в данном секторе нефтеносности, что определяет перспективы развития данного месторождения (будет ли оно разрабатываться далее или его разработка окажется нерентабельной).

Программа для вычисления геологических запасов реализована в среде Embarcadero Delphi. Все исходные данные в программе заданы в виде некоторых функций распределений. Например, данные могут быть заданы такими способами распределения как треугольное распределение, конкретные значения или распределение Симпсона. Значение каждого параметра «разыгрывается» определенное количество раз. В каждом опыте будет происходить подсчет объема геологических

запасов на основе полученных случайных величин. По результатам расчетов, полученные значения объема запасов объединяются и для каждого подсчитывается значение частоты. После этого строится график распределения частот (Рисунок 1). Среднее значение построенной гистограммы характеризуют величину геологических запасов элемента, либо месторождения.

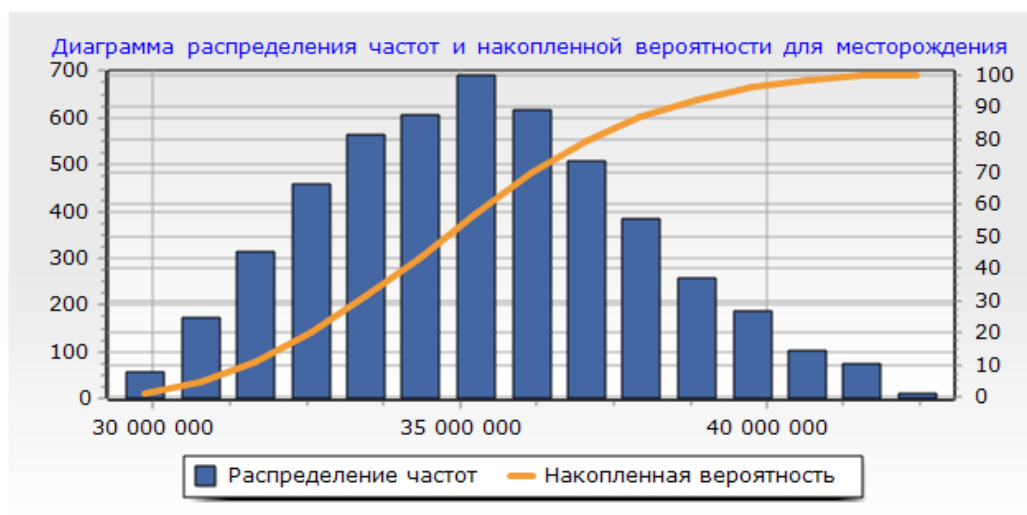


Рисунок 1 – Пример работы программы по оценке геологических запасов для месторождения

#### *Благодарность*

Благодарю научного руководителя, к.э.н., ассистента кафедры ИиКТ Цветкова Павла Сергеевича за формирование концепции работы.

**Наталенко С. В.**

студент третьего курса, кафедра системного анализа и управления,  
Санкт-Петербургский Горный Университет

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОСТАВКИ СПГ И ТРУБОПРОВОДНОГО ГАЗА**

Энергетические ресурсы играют ключевую роль в развитии современной экономики, что связано с энергоемкостью промышленности как развитых, так и развивающихся стран. Несмотря на то, что сегодня наблюдается активное развитие возобновляемой энергетики, она не способна в ближайшие десятилетия полностью заменить ископаемые виды топлива, такие как нефть, уголь и газ. При этом основным энергетическим ресурсом 21 века многими учеными признается природный газ, который может увеличить свою долю в глобальном энергетическом балансе с нынешних 25% до 35-45%. В связи с этим, актуальными представляются вопросы повышения эффективности использования и конкурентоспособности природного газа, а также оптимизации методов и инструментов принятия тактических и стратегических решений, касающихся проектов, сопряженных с этим энергетическим ресурсом.

Экспорт природного газа, как правило, осуществляется через систему газопроводов, с которой связано множество политических, территориальных и экономических проблем, связанных с особенностями местности, по которой прокладывается трубопровод, отношениями со странами, через территории которых может проходить система, общей негибкостью подхода в виде прокладки одного маршрута без возможности его скорректировать. В качестве альтернативы этого способа выступает производство сжиженного природного газа (СПГ), которое является одним из наиболее динамично развивающихся направлений газовой отрасли в настоящее время. В данной работе предложена программа сравнительной оценки стоимости СПГ и трубопроводного газа, основанная на методике, описанной в статье.

Для создания программы были определены перечень необходимых исходных данных, порядок расчета промежуточных результатов и форма представления итоговых результатов. К основным исходным данным отнесены:



Средняя скорость автомобиля, км./ч.; Производственное оборудование (цена), руб.; Минимальное количество трейлеров с цистернами, Ед; Цена за 1 трейлер с цистерной, руб.; полезный диаметр трубопровода, мм; Стоимость 1 компрессорной станции, руб.; Количество направлений поставки, ед; Стоимость 1 км газопровода, руб.; Рабочее давление трубопровода, Мпа; Цена АИ-95, руб./л.; Расстояние между компрессорными станциями, км; Тариф дальнотойщика, руб./ч; Количество рабочих часов в сутки, час; Тариф на закупку газа, руб./м<sup>3</sup>; Мощность по СПГ в год, т.; Средняя заработная плата, руб./мес.; Расход бензина, литр/км; Тариф на электроэнергию, руб./кВтч; Количество рабочих дней в месяце, дней; ОПЕХ газопровода, руб/км-г.; Количество работников, чел; САРЕХ компрессорной станции, руб/год; Максимальная грузоподъемность автомобиля по СПГ, т.; Проектирование и строительство сооружений и инженерных коммуникаций, монтаж оборудования, руб.

Программа была реализована на языке программирования Python 3.7 с использованием командной оболочки Jupyter Notebook, состоящей из блоков команд стандартного синтаксиса и стилистических элементов доступных в этой оболочке с применением дополнительных библиотек Pandas, NumPy и Vokeh типа встроенных таблиц, заголовков и интерактивных, встроенных в страницу, графиков. Так как для проведения сравнительной оценки эффективности используется довольно много независимых исходных данных и линейных вычислений, поэтому для оптимизации процесса тестирования и анализа выходных данных было решено разделить программу на несколько блоков, в которых при изменении исходных данных одного из них для проведения перерасчета нужно было бы запустить код с минимальным количеством строчек и действий.

После выполнения всех расчетов отображается сравнительный график себестоимости доставки газа по различному количеству направлений (рисунок 1).

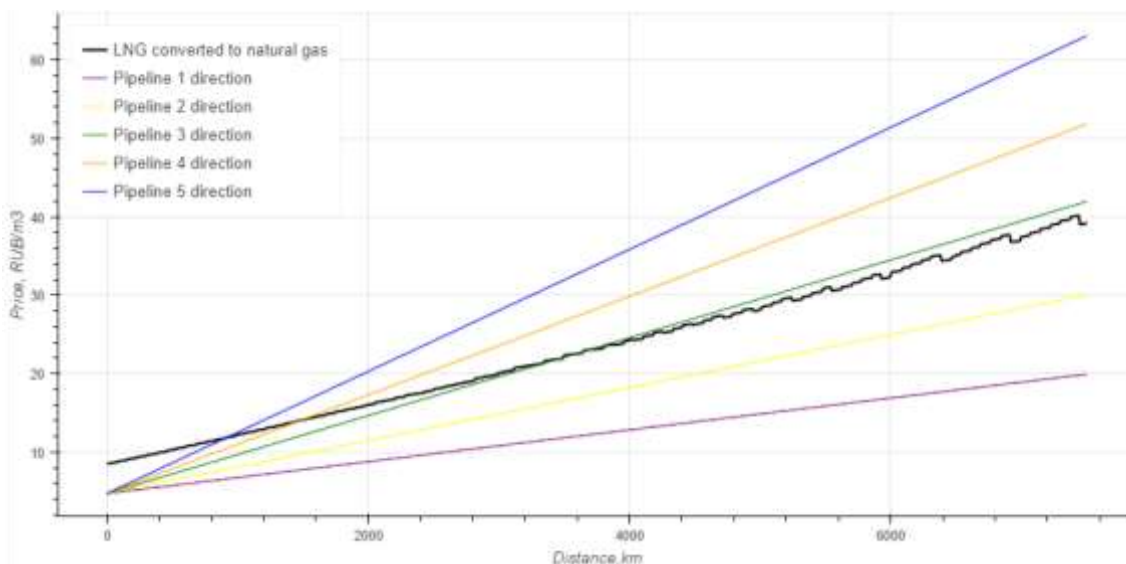


Рисунок 1 – График зависимости стоимости 1 м<sup>3</sup> газа от расстояния и способа производства

Использованные методы оценки обладают актуальностью, учитывая текущее экономическое положение России, однако, осуществление ручного расчета стоимости СПГ является достаточно трудоемким процессом, в связи с чем разработанная программа может найти применение в практической деятельности отрасли.

*Благодарность*

Благодарю научного руководителя, к.э.н., ассистента кафедры ИиКТ Цветкова Павла Сергеевича за формирование концепции работы.

## **СЕКЦИЯ 2. Науки о Земле**

**Волчихина А. А.**

студентка 6 курса кафедры геоэкологии

**Кузнецов В. С. (научный руководитель)**

к.т.н., доцент кафедры геоэкологии

Санкт-Петербургский горный университет

### **АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАССЕЙВАНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ПЫЛИ В ПРОСТРАНСТВЕ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ОТВАЛОВ ПУСТОЙ ПОРОДЫ**

Основными источниками выделения неорганической пыли на Оленегорском ГОКе являются следующие технологические процессы: бурение скважин, взрывные работы, выемочно-погрузочные работы, транспортирование горной массы, складирование пустой породы в отвал, пыление техногенных массивов (отвалы, хвостохранилище, открытые породные склады и т.д.).

Анализ имеющихся данных свидетельствует, что пыление техногенных массивов занимает большую долю в загрязнении окружающей среды. Среди техногенных массивов наибольшее воздействие на загрязнение атмосферы оказывают отвалы пустой породы. В настоящее время на предприятии недействующие отвалы занимают площадь порядка 654,2 га.

С целью установления химического состава взвешенных веществ выделяющихся при пылении в атмосферный воздух был выполнен отбор проб с поверхности Оленегорского отвала (№3). Химический анализ отобранных проб проводился рентгенофлуоресцентным методом, на спектрометре ED2000 фирмы Oxford Instruments (Великобритания). Данные анализа представлены в таблице 1.

Данные рентгенофлуоресцентного анализа свидетельствуют, что преобладающим химическим веществом в пробах является соединение кремния ( $\text{SiO}_2$ ).

Таблица 1

Химический состав проб, отобранных с поверхности отвала (№3)

Химическое соединение	% содержание*	Химическое соединение	% содержание
SiO <sub>2</sub>	67,5 ± 6,7%	CaO	2,6 ± 0,2%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,2 ± 1,2%	MgO	1,4 ± 0,1%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,9 ± 0,7%	Na <sub>2</sub> O	1,2 ± 0,1%
K <sub>2</sub> O	5,1 ± 0,5%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,1 ± 0,1%

При повышенной запыленности воздуха засоряются устья растений, что ведет к ухудшению газообмена (поглощению и выделению CO<sub>2</sub> и O<sub>2</sub>). В результате снижения интенсивности фотосинтеза и газообмена растений наблюдается ухудшение или полное прекращение их роста. Наибольшую опасность для растений, особенно вечнозеленых, представляет известняковая пыль. Такая, пыль не смывается с хвои, а образует корку, которая не только ухудшает светопоглощение и газообмен хвои, но и механически препятствует её росту. А щелочные растворы, образующиеся при взаимодействии пыли с осадками, вызывают ожоги и некрозы хвои и приводят, в конечном счете, к деградации растений [1].

Также выпадение пыли на растительные сообщества приводит к трансформации растительного покрова. Лишайниковая флора полностью исчезает при первом же попадании загрязнителей. Более остро реагируют на загрязнение почв травянистые растения с круглыми листьями, чем кустарниковые с листьями, имеющими кутикулярный слой (брусника, подбел).

Установление величины фактического пылевыведения с поверхности отвалов №2 и №3 выполнялось в летний период. По периметру отвалов были стационарно установлены осадкоприемники, представляющие собой пластиковые трубы с боковыми отверстиями для естественного охлаждения пробы. Трубы устанавливались в вертикальном положении и для устойчивости закреплялись у поверхности крупноглыбовыми обломками. Монтаж трубы проводился таким образом, чтобы ее верхняя часть находилась на уровне 1м от поверхности грунта. Внутри каждой трубы помещался полиэтиленовый пакет, который покрывался синтетической мелкоячеистой тканью и крепился к

---

\* Данные рентгенофлуоресцентного анализа, выполненного по методу фундаментальных параметров, без учета H<sub>2</sub>O и CO.

трубе колпаком. Отбор проб атмосферных выпадений проводился в течение летнего периода.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что фактические значения пылевых выделений с поверхности отвалов на исследуемых участках варьировали от 1,3 мг/м<sup>2</sup> до 8 г/м<sup>2</sup>.

Для уточнения характера пыления с поверхности отвалов № 2 и №3 в районе функционирования Оленегорского ГОКа на основе пакета прикладных программ серии «Эколог», была смоделирована ситуация распространения неорганической пыли в пространстве для наиболее вероятных условий сочетания метеорологических параметров. Результаты моделирования представлены на рисунке 1.

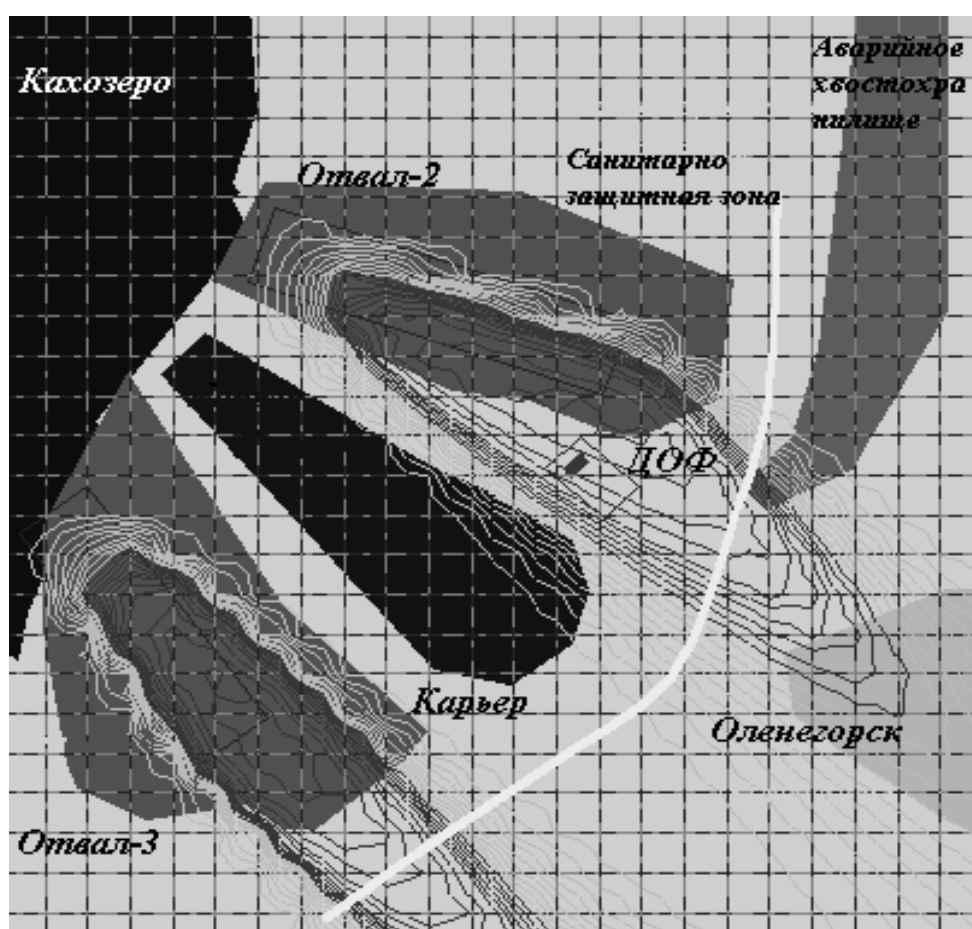


Рисунок 1. Распределение относительной концентрации неорганической пыли ( $C_{SiO_2}/ПДК_{SiO_2}$ ) вокруг отвалов Оленегорского карьера

Так как основное количество пыли выделяется летом, то в процессе расчетов рассматривались климатические условия, соответствующие этому периоду [2]. Причем в качестве наиболее

опасного направления распространения пыли было выбрано северо-западное направление, совпадающее с местом расположения жилых кварталов города относительно отвалов пустой породы (на рисунке 1).

Из данных, представленных на рисунке 1, следует, что при фактическом количестве выделяющейся пыли с отвалов пустой породы её концентрация будет превосходить предельно – допустимое значение за пределами 500 м санитарно-защитной зоны (СЗЗ). Более того, пылевое облако с достаточно высокой концентрацией пыли может достичь границ города, расположенного на расстоянии 1100 м от отвалов. При реализации рассмотренного сценария развития событий величина ПДК по неорганической пыли за пределами СЗЗ превышает в 2-3,5 раза, а на границе города соотношение между концентрацией загрязняющих веществ и их ПДК находится в интервале 1,5-1,8.

Представленный на рисунке 1 расчет выполнен для фиксированных исходных данных, характеризующих климатические условия района расположения Оленегорского ГОКа [2]. Полученные данные свидетельствуют о том, что отвалы пустой породы вносят достаточно ощутимый вклад в загрязнение атмосферного воздуха в районе функционирования Оленегорского ГОКа.

Для снижения загрязнения атмосферы неорганической пылью на территории района в качестве природоохранного мероприятия предлагается проведение работ по рекультивации, с целью консервации нарушенных земель (техногенных образований - отвалов пустых пород), оказывающих отрицательное воздействие на окружающую природную среду.

#### *Список литературы*

1. Андерсон Ф. К. Загрязнения воздуха и жизнь растений. Л.: Гидрометеиздат. 1988. 129 с.
2. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Выпуск 2. Мурманская область. Л.: Гидрометеиздат. 1988. 317 с.

### **СЕКЦИЯ 3. Экология**

**Гусева А. А.**

Студентка бакалавриата 4 курса,  
Горный факультет, кафедра Геоэкологии

**Научный руководитель: Пашкевич М. А.**

Доктор технических наук, профессор,  
заведующая кафедрой Геоэкологии

Санкт-Петербургский горный университет

#### **СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ УГЛЕОБОГАЩЕНИЯ**

Эксплуатация угольных шахт и обогащение углей неразрывно связаны с образованием и необходимостью хранения углесодержащих отходов, что является причиной значительного ухудшения состояния экосистемы вокруг угледобывающих предприятий. Для снижения негативного влияния необходимо использование технологий утилизации отходов добычи и обогащения углей.

Выбор способа утилизации зависит от состава и технических характеристик отходов, основными из которых являются показатели зольности и содержания углерода, а также их теплота сгорания и обводненность.

Одним из основных видов отходов угольной промышленности является штыб – угольная фракция размером 0 – 6 мм. Существующие методы переработки данного отхода связаны с использованием его в качестве топлива. Так, антрацитовые штыбы нашли широкое применение в качестве пылеугольного топлива на тепловых электростанциях. Сжигание угольной пыли также может проводиться в печах с кипящим слоем.

Достаточно распространенным методом переработки угольной пыли является брикетирование. Основными достоинствами данного метода утилизации являются более высокая энергетическая ценность топливных брикетов, упрощение процессов транспортировки и складирования, уменьшение выбросов загрязняющих веществ, в том числе, снижение эмиссии серы и диоксида углерода. Одним из главных условий получения качественных топливных брикетов является правильный подбор связующего вещества. В основном, в качестве связующих агентов используются нефтебитумы,

лигносульфонаты, мелассы, каменноугольная смола, жидкое стекло. Брикетирование позволяет значительно сократить количество отходов, но не решает проблему поступления токсических веществ в атмосферный воздух при сжигании [1].

Гранулирование – совокупность процессов (физических, физико-химических), в ходе которых происходит формирование частиц единообразной формы и размеров с определенными физическими свойствами. Гранулирование является менее затратным способом окускования угольной пыли по сравнению с брикетированием. Для создания гранул с определенными физическими свойствами, в частности, с достаточной твердостью и прочностью, применяется связующий материал. Часто используемыми материалами для данных целей являются вода, бетонит, лигнин, кормовая патока. Гранулирование аналогично брикетированию не позволяет избавиться от попадания в атмосферный воздух значительного количества загрязняющих веществ при сжигании получаемой продукции [2,3].

Одним из методов утилизации угольных отходов является гранулирование с применением комбинации угольной пыли и натурального торфа. При использовании данного сочетания исчезает необходимость добавления искусственных связующих добавок, стоимость которых значительно выше стоимости торфяного сырья. Связующие характеристики торфа связаны с его составом, компонентами которого являются битумы, волокна целлюлозы и лигнина, гуминовые вещества [4].

Использование торфа значительно снижает содержание серы в гранулах, их остаточную зольность, а также приводит к понижению эмиссии оксидов азота. Процесс создания гранул заключается в перемешивании угольной и торфяной составляющих, образовании гранул на поршневом прессе, подсушивании их до влажности 25 %. Получаемые гранулы имеют достаточную механическую прочность, что достигается адсорбцией компонентов торфа на угольных частицах [4].

Газификация – комплекс физико-химических преобразований твердого топлива, заключающийся во взаимодействии органической части исходного сырья с газифицирующим агентом (воздухом, кислородом, углекислым газом) с целью получения горючего газа. Процессы получения газообразного топлива проводят в газогенераторах, принцип работы которых основан на реакции пиролиза. Состав получаемого газа зависит от условий проведения реакции



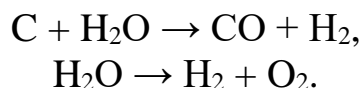
(температуры процесса, вида топлива, скорости нагрева частиц), но в основном включает в себя кислород, водород, азот, оксид углерода, диоксид углерода, метан. Продукты процесса газификации возможно использовать не только в энергетической промышленности, но и в качестве сырья для химической промышленности [5].

Недостатками газификации, как способа утилизации отходов углеобогащения, являются ее неэффективность в связи с небольшим содержанием летучих веществ в угольных частицах, а также образование высокозольных отходов.

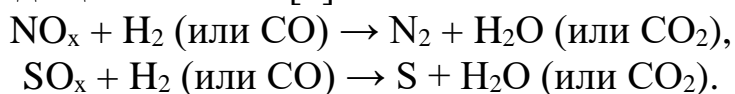
Водоугольное топливо - суспензия, состоящая из измельченного угля, воды и стабилизирующих добавок. Большой интерес исследователей вызывает возможность регулирования процесса горения водоугольных суспензий за счет изменения параметров приготовления и сжигания [6].

Схема подготовки водоугольного топлива включает в себя большее количество стадий (по сравнению с брикетированием, гранулированием и газификацией). Подготовка сырья перед смешением при традиционном производстве водоугольных суспензий заключается в мокром измельчении угля: на первой стадии происходит грубодисперсный помол, а на второй – высокодисперсный. В качестве аппаратов измельчения применяются шаровые и стержневые мельницы «мокрого» помола [7]. Использование штыба в качестве исходного сырья уменьшает затраты на подготовку материала, так как нет необходимости в дроблении кусков угля. Утилизацию обводненных отходов углеобогащения возможно проводить без предварительного удаления влаги.

Горение частиц топлива сопровождается специфическими химическими реакциями. Происходит образование водорода и кислорода за счет реакции между перегретым паром и углеродом частиц, а также диссоциации воды:



С помощью восстановительных свойств водорода и оксида углерода происходит снижение выбросов оксидов азота и серы вместе с уходящими газами [7]:



Основными достоинствами данного способа является снижение взрывоопасности угольной пыли, а также уменьшение выбросов оксидов серы и оксидов азота в окружающую среду.

Таким образом, на данный момент существуют разнообразные методы утилизации отходов углеобогащения, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки. Одним из наиболее перспективных способов является создание водоугольных суспензий. Исследования в данной области направлены на повышение эффективности и экономической выгоды технологии.

#### *Литература*

1. Кравцов В. П., Папин А. В. Актуальность технологии брикетирования коксовой пыли // Вестник КузГТУ. - 2012. - № 4. - С. 112-113.
2. Красулин Н.А. Гранулирование угольной пыли на виброгрануляторе // Материалы X Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «РОССИЯ МОЛОДАЯ» - Кемерово: КузГТУ, 2018.
3. Гранулирование угольной пыли // Федеральный научно-практический журнал «Уголь Кузбасса». – 2016. - №4. – С. 33-34.
4. Михайлов А.В. Угле-торфяные композиции для сжигания в котельных // Записки Горного института. - 2016. - Т.220. - С.538-544.
5. Тимофеева С. С., Мингалеева Г. Р. Исследование режимных параметров поточного газогенератора при газификации твердого топлива // Вестник Казанского технологического университета. - №16. – Казань, 2011. - С. 216-223.
6. Морозов А.Г., Коренюгина Н.В. Гидроударные технологии в производстве водоугольного топлива // Энергобезопасность и энергосбережение. - 2010. - N 2(32). - С.12-15.
7. Долинский А.А., Халатов А.А. Водоугольное топливо: перспективы использования в теплоэнергетике и жилищно-коммунальном секторе // Промышленная теплотехника. - 2007. - т. 29. - №5. - С. 70-79.

## **СЕКЦИЯ 4. Охрана окружающей среды**

**Кузнецов В. С.**

к.т.н., доцент кафедры геоэкологии  
Санкт-Петербургский горный университет

### **ОЦЕНКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ГЛИНОЗЕМНОГО СЫРЬЯ**

Основное глиноземное производство не способно нанести существенный ущерб окружающей среде. Исключение составляют шламохранилища для складирования отхода глиноземного производства – красного шлама.

Шламохранилища занимают сотни гектаров земли. Высота их достигает 30-35 метров для бокситового красного шлама и 100 метров для нефелинового. В данной работе представлена оценка негативного воздействия отходов красного шлама на природные воды.

Шламохранилища являются источником негативного воздействия на окружающую среду. Наиболее вредное воздействие на окружающую среду шламохранилища оказывают в качестве действующих или потенциальных источников утечек насыщенных щелочных шламовых вод в поверхностные и подземные природные воды. Рассмотрим воздействие шламохранилища, расположенного в Ленинградской области РФ, рядом с предприятием, осуществляющим переработку глинозёма. При строительстве шламохранилищ на предприятии специального экранирования основания не осуществлялось. Так как покровные суглинки залегают не по всей площади основания, не исключена вертикальная фильтрация шламовых вод в песчаные грунты и далее в бассейны подземных вод. На предприятии отмечалось загрязнение грунтовых вод под шламохранилищем и около него [1].

Для оценки воздействия шламохранилища на природные воды района был произведен отбор проб отходов [2].

Отобранные пробы были подвергнуты качественному, количественному анализам.

Качественный и количественный анализы проводились методом рентгенофлуоресцентной спектроскопии [3].

Рентгенофлуоресцентный анализ позволил выявить полный компонентный состав изучаемого отхода производства.

Для получения данных об уровне загрязнения поверхностных водотоков в районе нахождения объекта размещения отходов был произведен отбор проб воды [6], из водных объектов находящихся в районе расположения предприятия.

Одним из путей поступления загрязняющих веществ в природные воды является их инфильтрация через «тело» шламохранилища. Атмосферные осадки, проходя через толщу отходов, вступают с ними в химические реакции, в результате чего происходит растворение (выщелачивание) компонентов отхода и вынос загрязняющих веществ. В результате инфильтрации происходит загрязнение грунтовых вод. Кроме того, грунтовые воды могут быть загрязнены в результате непосредственного контакта с отходом в случае поднятия их уровня до отметки дна шламохранилища. Результаты анализа проб красного шлама представлены в таблице 1 [4].

Таблица 1  
Результаты полуколичественного рентгенофлуоресцентного анализа проб отходов (красный шлам)

Компонент	Содержание, %	Компонент	Содержание, %
CaO	33,42	MnO	0,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	26,81	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,27
SiO <sub>2</sub>	18,58	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,33	SO <sub>3</sub>	0,25
TiO <sub>2</sub>	3,82	ZrO <sub>2</sub>	0,14
Na <sub>2</sub> O	1,55	SrO	0,09
MgO	1,18	NiO	0,07
K <sub>2</sub> O	0,71	ZnO	0,06

Для установления характера взаимодействия красного шлама с водой был проведен химический анализ водных вытяжек.

Количественный анализ проб на содержание катионов, вымываемых в раствор из отхода, проводился на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой ICPE 9000 и атомно-абсорбционном спектрофотометре Shimadzu AA-7000 [5].

Так как основными компонентами, содержащимися в отходе, являются железо, алюминий, кальций, а также присутствуют калий, магний, натрий, марганец и хром, то полученные водные вытяжки были проанализированные на наличие этих компонентов.

В таблицах 2 и 3 представлены результаты анализа (примечание: пробы №№ 1, 2 – кислая среда, №№3,4 – дистиллированная вода, №№ 5,6 – щелочная среда).

Таблица 2

Результаты анализа методом атомно-эмиссионной спектроскопии

	1	2	Ср <sub>1,2</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	3	4	Ср <sub>3,4</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	5	6	Ср <sub>5,6</sub> , мг/дм <sup>3</sup>
Al	1	1,15	1,075	1,06	1,06	1,06	1,13	1,05	1,09
Ca	6,54	7,1	6,82	6,8	7,36	7,08	8,43	8,32	8,375
Fe	0,42	0,674	0,547	0,664	0,631	0,6475	0,818	0,721	0,7695
K	2,29	2,82	2,555	3,62	3,35	3,485	4,20	4,34	4,27
Mg	1,07	1,17	1,12	1,2	1,34	1,27	1,54	1,49	1,515
Na	13,8	15,5	14,65	15,6	14,10	14,85	20,10	22,8	21,45

Таблица 3

Результаты анализа методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии

	1	2	Ср <sub>1,2</sub> , мкг/дм <sup>3</sup>	3	4	Ср <sub>3,4</sub> , мкг/дм <sup>3</sup>	5	6	Ср <sub>5,6</sub> , мкг/дм <sup>3</sup>
Mn	34,26	33,08	33,67	37,37	33,50	35,44	43,62	37,89	40,75
Cr	15,23	4,57	9,90	10,67	5,5	8,09	7,18	8,96	8,07

Исходя из полученных данных, можно сказать о том, что значения фактора pH оказывает влияние на количество вымываемых элементов только в отношении кальция, железа, натрия и марганца. В отношении остальных определяемых компонентов колебания концентраций в различных средах минимальны.

Следующим этапом работы является оценка существующего состояния водных объектов, располагающихся вблизи шламохранилища.

Исходя из полученных ранее результатов, был составлен перечень определяемых компонентов: железо, алюминий и марганец.

Результаты анализа проб воды представлены в таблице 4 [1,4].

## Результаты анализа проб воды

№ точки отбора	1	2	3	4	5	6	<i>ПДК<sub>рыб.хоз</sub></i>
Наименование элемента	<i>Концентрация загрязняющего вещества, мг/дм<sup>3</sup></i>						
Fe	<b>0,45</b>	<b>0,52</b>	<b>0,22</b>	<b>0,37</b>	<b>0,57</b>	<b>0,63</b>	<b>0,1</b>
Al	0,028	0,030	0,011	0,017	<b>0,048</b>	<b>0,053</b>	<b>0,04</b>
Mn	<b>0,026</b>	<b>0,033</b>	0,005	0,008	<b>0,039</b>	<b>0,046</b>	<b>0,01</b>

Исходя из полученных результатов, можно сказать, что в районе расположения шламохранилища предприятия в большинстве проб наблюдается превышение санитарно-гигиенических нормативов, а, следовательно, имеет место процесс инфильтрации осадков, вымывание загрязняющих веществ в грунтовые воды, что способствует загрязнению близлежащих водотоков.

*Литература*

1. Ивлев С.И., Соболев В.И. Атомно-эмисионный анализ: методологические инструкции для выполнения исследовательской работы. Томский Политехнический Университет. - Томск: 2014. - 26 с.
2. Пасечник Л.А., Яценко А.С., Яценко С.П., Скрябнева Л.М. Селективное извлечение иттрия из шламов глиноземного производства. Журнал «Цветные металлы», 2013, №12 с.39-43.
3. ПНД Ф 12.4.2.1-99 «Отходы минерального происхождения. Рекомендации по отбору и подготовке проб. Общие положения».
4. Ширкина Л.А. Рентгенофлуоресцентный анализ объектов окружающей среды: учеб.пособие. – Владимир: изд-во Владим. гос. ун-та, 2009, 65 с.
5. Стойкова Е.Е., Медянцева Э.П., Евтюгин Г.А.. Гидрохимический анализ - Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2010. - 49 с.
6. Юшина Т.И, Петров И.М., Гришаев С.И., Черный С.А. Анализ современных технологий переработки и обогащения редкоземельного сырья. Журнал Цветная металлургия №5, 2014, с.61-63.

**Суламанидзе Л. Ф.**  
студентка 6 курса кафедры геоэкологии  
**Кузнецов В.С. (научный руководитель)**  
к.т.н., доцент кафедры геоэкологии  
Санкт-Петербургский горный университет

## **АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПЫЛЯЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ХВОСТОХРАНИЛИЩ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЯЖУЩИХ И СТРУКТУРООБРАЗНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Закрепление пылящей поверхности хвостохранилищ может осуществляться с помощью неорганических, органических, полимерных и др. веществ.

К неорганическим относятся: известкование; цементация (слабая); глинизация.

К органическим относятся: нефтепродукты; отходы ЦБК, деревообрабатывающей промышленности; различные эмульсии.

Использование неорганических веществ предусматривает глинизацию, известкование и цементацию поверхностного слоя. Получаемая при этом закрепляемая поверхность имеет небольшую водоэрозионную устойчивость и обладает хрупкостью, вследствие чего эти вещества не получили широкого применения [4].

К органическим веществам относятся нефтепродукты, продукты переработки горючих сланцев, отходы целлюлозно-бумажной промышленности, деревообрабатывающей, хлопкоперерабатывающей промышленности, производства органических веществ и др. Большинство из этих веществ способны образовывать на поверхности водо- и ветроустойчивые корки, которые обладают упруго-пластично-вязкими свойствами [1,5].

Нефтепродукты и ряд других веществ целесообразно наносить на пылящие поверхности в виде эмульсий и водных растворов. Эмульсии могут быть изготовлены с применением различных эмульгаторов на различных установках (с применением диспергаторов, мешалок и др.). Эмульсию целесообразно изготавливать с содержанием закрепителя до 50 – 60 %, а необходимую для разлива концентрацию получать на месте производства работ путём разбавления.

Для закрепления пылящих поверхностей могут быть использованы следующие составы эмульсий [3]:

- битумной – при приготовлении в диспергаторе: битум марки II или III 50-60%, сульфитно-спиртовая барда 1,75% и вода до 100%. Битум выпаривается при температуре 160 °С до содержания влаги в эмульсии не более 5 %;

- битумный – при приготовлении в мешалке: битум марки II или III 50 –60%, сульфидно-спиртовая барда 5- 6% от твердого битума и вода до 100%. Выпаривания битума не требуется. Приготовление эмульсий идет при температуре 80-90 °С;

- гиссиполовой смолы (хлопкового гудрона): гиссиполовая смола – 35%, едкий натр – 0,8%, вода – до 100 %. Приготовление эмульсии может осуществляться в диспергаторе и лопастной мешалке при температуре 45-55 °С;

- нерозиновой эмульсии (сланцевой смолы): нерозин – 40%, сульфитно-спиртовая эмульсия –15%, вода – до 100%. Приготовление эмульсии может быть выполнено без подогрева компонентов в лопастных или шнековых мешалках.

При нанесении битумной эмульсии вода, входящая в её состав, впитывается в основной массив пылящей поверхности. На поверхности образуется плёнка, защищающая поверхность от увлажнения и выветривания. Толщина плёнки зависит от расхода битумной эмульсии: для создания защитной плёнки толщиной 1 мм расход эмульсии составляет около 2 кг/м<sup>2</sup>.

К отрицательным моментам использования битумной эмульсии следует отнести тот факт, что битумная пленка связана только с поверхностным слоем и слабо связана с основным массивом пылящей поверхности. Если учесть, что битумная плёнка имеет невысокую прочность на разрыв, то такое покрытие не будет обладать достаточной ветроустойчивостью.

Технология закрепления пылящих поверхностей зависит от: технологии складирования; состояния поверхности складирования; размеров поверхности; вида закрепителя [2, 4].

Все использовавшиеся до сих пор физико-химические средства закрепления почв, грунтов и других дисперсных систем основаны на обработке закрепляемых поверхностей либо гидрофильными водорастворимыми полимерами (полиакриламид, гидролизированный полиакрилонитрил и т.п.), либо гидрофобными веществами (латексы, нерозин и др.) [1].



Первая группа веществ взаимодействует с гидрофильными областями на поверхности дисперсных частиц и склеивает их. Вторая группа веществ вызывает тот же эффект, но только в отношении гидрофобных участков.

Существенно, что водорастворимые полимерные связующие легко вымываются из закрепленных слоев, что, очевидно, приводит к потере закрепляющего эффекта уже при небольших природных осадках. В то же время гидрофобные связующие не могут быть равномерно распределены в объеме материала и, как правило, быстро «выпотевают» на поверхности, создавая водонепроницаемую плёнку связующего [3].

В отличие от битумной эмульсии при пропитке образцов акриловой дисперсией и жидким стеклом прочная корка формируется по всей глубине пропитки. Прочность пропитанного слоя зависит от концентрации применяемого закрепителя.

Основными недостатками методов, приведённых выше, являются:

- использование дорогостоящих материалов;
- возможность проведения работ только в тёплый и сухой период;
- недостаточные прочностные свойства покрытий.

Влияние пылящих поверхностей хвостохранилищ тесно связано с климатической характеристикой района, которая предопределяет степень загрязнения атмосферы пылью, дальность и направление распространения пылевых частиц в зависимости от «розы ветров».

Пыление отвалов при скоростях ветра 3-5 м/с составляет 1-3 мг/(м<sup>2</sup> с), а пляжных зон хвостохранилищ – до 6,5 мг/(м<sup>2</sup> с). При этом запыленность воздуха может достигать 500 мг/м<sup>3</sup> [1,5].

Особые затруднения вызывает борьба с пылью в холодный период, когда применение наиболее эффективных мокрых способов борьбы затруднительно. В зимнее время возможно снижение запыленности с использованием искусственного снега, образуемого с помощью снеговых генераторов.

Наиболее простым по исполнению является экономичный, эффективный, экологически чистый способ пылеподавления мощных источников (пылящие поверхности отвалов и складов), основанный на физическом эффекте фазового перехода воды (пар - вода - лёд) с выделением скрытой теплоты и коагуляцией твёрдых частиц пыли, являющихся ядрами конденсации пара или кристаллообразования снега. Дополнительное связывание

осевшей пыли и снижение её уноса обеспечивается введением клеящих добавок в воду.

Физико-химические методы снижения пылевыведения являются наиболее применимыми на практике в связи с невысокой стоимостью и достаточной эффективностью. Наиболее дешёвым является способ орошения без добавления связующих компонентов, однако такой метод требует регулярного нанесения определённого количества воды в зависимости от погодных условий.

### *Литература*

1. Каминский Н.А., Проблемы использования ВМС для структурирования почвы // Вест. МГУ. 1992. № 4.
2. Кузнецов В.С. Влияние внешних отвалов на формирование пылевой нагрузки в рабочем пространстве карьеров // В.С. Кузнецов, С.Г. Гендлер. ГИАБ №3, М.: МГГУ, 2012, с. 95-99.
3. Михейкин С.В., Смирнов А.Ю., Алексеев А.Н. Интерполиэлектролитные комплексы для закрепления поверхности и предотвращения пылепереноса, ветровой и водной эрозии хвостохранилищ, золоотвалов и других дисперсных систем. // Горный информационно-аналитический бюллетень. - М.: 2004, № 3. – с. 278-282.
4. Немировский А. В. Разработка метода формирования намывного хвостохранилища, устойчивого к ветровым потокам: дис. канд. тех. наук (25.00.20) / Немировский Андрей Владимирович – М., 2016. – 122 с.
5. Спиридонов Ю.С. Эксплуатация хвостохранилища ОАО "Михайловский ГОК" в современных условиях // 2006 г.

## **СЕКЦИЯ 5. Технические науки**

**Артамонов<sup>1</sup> А. М., Пояркова<sup>2</sup> Е. Н., Каримов<sup>1</sup> Т. М.,  
Аяшева<sup>1</sup> А. С.**

<sup>1</sup>Оренбургский государственный университет, г. Оренбург;

<sup>2</sup>Российский государственный университет нефти и газа (НИУ)  
имени И. М. Губкина, г. Москва

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ В НЕФТЕГАЗОВОМ СЕКТОРЕ**

Отличительной особенностью при изготовлении оборудования нефтегазового сектора является необходимость защиты поверхностей технологических аппаратов от коррозии. Основным превентивным методом защиты от коррозии считается прибавка на компенсацию коррозионных и эрозийных процессов (прибавка на коррозию). Однако при планировании длительного срока эксплуатации оборудования возникает необходимость учета дополнительной защиты.

В процессе переработки нефти и газа возникают следующие технологические осложнения, например, вспенивание реагентов, их разложение под действием высоких температур, вследствие чего один из эффективных методов защиты от коррозии – ингибиторы коррозии не является успешным. Агрессивные среды требуют особого подхода, поэтому более эффективным считают применение защитных покрытий [1]. Разнообразии технологических сред и коррозионных агентов не позволяет выбрать единственно верное защитное покрытие, поэтому для каждой среды необходимо подбирать покрытие на основании лабораторных и опытно-промышленных испытаний.

На основании ранее проведенных исследований [2], было выявлено, что срок службы антикоррозионных покрытий в большинстве случаев не соответствует информации о качестве продукции, предоставляемой производителями. В основном испытания покрытий производятся путем установки образцов защитных материалов в коррозионную среду, выдержки в ней в течение определенного времени и выдаче заключения по результатам визуального осмотра. При таком методе исследования отбраковка проводится только при видимых признаках разрушения, таких как пузыри и трещины. В следствие чего, для

получения объективных результатов и качественной оценки состояния оборудования необходимо проводить лабораторные испытания с использованием приборных методов контроля. Поэтому методы должны быть подобраны таким образом, чтобы в совокупности могла быть получена объективная оценка, определены адгезионные свойства, вычислена диэлектрическая сплошность. Анализ коррозионного состояния оборудования основных процессов переработки нефти и газа выявляет, что влиянию коррозии в основном подвержены нижние части внутренних поверхностей обечаек, внутренние поверхности нижних днищ, верхние части внутренних поверхностей обечаек.

В ходе анализа имеющихся методов лабораторных испытаний были выявлены следующие методы, позволяющие качественно определить степень коррозионного поражения оборудования.

Одним из наиболее простых является метод решетчатых надрезов. Этот метод позволяет определить адгезионные свойства покрытия – его устойчивость к отслаиванию. Метод является универсальным в связи с тем, что он применим как для лабораторных исследований, так и для полевых условий. Суть проведения испытаний заключается в нанесении на готовое покрытие решетчатых надрезов V-формы и визуальной оценке с определением класса испытуемого покрытия. На испытуемый образец наносят параллельные надрезы до металла, затем делают надрезы в перпендикулярном направлении, в результате чего получается решетка из квадратов. Адгезионные свойства покрытия оцениваются с применением таблицы классификации оценки результатов.

Кроме того, применяется метод отрыва, необходимый для количественного определения адгезии многослойных покрытий. Испытание проводится специальным прибором, обеспечивающим приложение растягивающего усилия перпендикулярно поверхности подложки. Для проведения испытания необходимы «грибки» диаметром 20 мм и длиной не менее половины диаметра и режущее устройство для прорезания покрытия до металла. Испытания проводят на трех образцах для каждого покрытия при определенных условиях. Характер разрушения может быть выражен в процентах отношением площади отрыва покрытия к площади поверхности грибка.

Следующий метод предполагает определение диэлектрической сплошности покрытия при помощи электроискрового дефектоскопа постоянного тока при определенном напряжении на 1 мм толщины. Метод применяется при обнаружении дефектов в непроводящих покрытиях, нанесенных на проводящее основание. При проведении испытания дефект определяется по сигналу системы сигнализации дефектоскопа. Кроме того, для определения толщины покрытия применяют магнитоиндукционный метод с совокупности с предыдущим. Метод основан на определении изменений магнитного сопротивления участка цепи и применим для определения толщины нетокопроводящих покрытий на ферромагнитных сталях.

По результатам исследований данными методами можно сделать вывод о том, что изменение защитных свойств характеризуют следующие виды разрушений:

- растрескивание, характеризующееся появлением разрывов в покрытии;

- отслаивание, представляющее собой отделение участков одного или более слоев системы от нижележащих слоев или отделение всей системы покрытия от открашиваемой поверхности;

- образование пузырей, происходящее от воздействия влаги;

- сморщивание;

- коррозионные повреждения.

Все виды разрушений оцениваются по площади разрушенного покрытия и по размерам разрушения, за исключением сморщивания, которое оценивают только по площади разрушенного покрытия.

В результате, как показывает практика, применяемые покрытия позволяют защитить внутреннюю поверхность оборудования от коррозии, на оборудовании, эксплуатирующемся при температуре выше 100 °С и выше – защитные покрытия сохраняются не более одного года.

По итогам контроля определяются следующие факторы, ухудшающие свойства покрытий:

- исполнитель работ по нанесению защитных покрытий не всегда выдерживает требования производителя покрытия по степени подготовки поверхности, толщине, времени сушки;

– покрытие может быть введено в эксплуатацию, не достигнув окончательной полимеризации из-за недостаточного времени на сушку по причине ограниченного времени остановки на ремонт;

– покрытие может быть повреждено вследствие проведения ремонтных работ после нанесения;

– на отдельных аппаратах, покрытие может наноситься на поверхность, не соответствующую необходимой степени подготовки;

– при отсутствии вентиляции внутри аппарата покрытие может полностью не полимеризоваться из-за скопления паров растворителя.

Поэтому были выдвинуты следующие рекомендации по проведению нанесения защитных покрытий:

1. При проведении работ необходимо соблюдать требования производителя покрытия по степени подготовки поверхности, толщине покрытия, количеству слоев, времени сушки.

2. При невозможности подготовить защищаемую поверхность для нанесения защитного покрытия требуемого качества стоит отказаться от нанесения данного вида покрытия.

3. При выборе типа защитных покрытий отдавать предпочтение покрытиям с наименьшим сроком сушки и количеством наносимых слоев.

4. Для сокращения времени сушки и полимеризации покрытия применять тепловые сушки и принудительную вентиляцию.

Практической частью данной работы был проведение испытаний и анализ результатов, полученных при определении стойкости применяемых покрытий. Испытания защитных покрытий проводились в различных средах (различные растворы для проверки).

Таким образом, при проведении испытаний в растворе КТК при температуре 100 °С, с последующей пропаркой в течение 3,5 суток определено: покрытие Phenoline 1205 показало низкую коррозионную стойкость – сильное коррозионное растрескивание покрытия на всей поверхности образца, низкая адгезия, наличие пробоев при определении диэлектрической сплошности. Покрытие Акрус-уралкид при визуальном осмотре находится в удовлетворительном состоянии, за исключением изменения цвета,

установлено значительное снижение адгезионной прочности и наличие пробоев при определении диэлектрической сплошности. Покрытие Акрус-терма находится в удовлетворительном состоянии, однако незначительно изменен цвет, наблюдается небольшое снижение адгезии, а также наличие пробоев.

Кроме того, при проведении испытаний в растворе МЭГ при температуре 140 °С с последующей пропаркой в течение 3,5 суток определено: покрытие Phenoline 1205 показывает низкую коррозионную стойкость — наблюдается сильное растрескивание покрытия по всей поверхности образца, низкая адгезия, наличие пробоев при определении диэлектрической сплошности. Покрытие Акрус-терма находится в удовлетворительном состоянии, снижена адгезия, характерно наличие большого количества пробоев. Покрытие Tankguard Storage установлено незначительное образование пузырей, вследствие чего снизилась адгезия и отмечено наличие пробоев.

Испытания в увлажненной сере при температуре 25-30 °С выявили следующее: покрытие Primastic+HardtiopXP обладает хорошей коррозионной стойкостью по всем показателям. Покрытие марки Акрус-полиур обладает хорошей коррозионной стойкостью по всем показателям за исключением изменения цвета. Так же TankguardCV обладает хорошей стойкостью по всем показателям. После проведения пропарки образцов в увлажненной сере установлено, что на покрытии Primastic+HardtiopXP образовались пузыри, и как следствие имеется наличие пробоев при определении диэлектрической сплошности. Адгезия не изменилась и соответствует норме. Акрус-полиур характеризуется наличием пузырей и снижением адгезии. Покрытие TankguardCV показало наличие больших пузырей диаметром до 5 мм, а также сильное снижение адгезии.

По результатам данных испытаний можно сделать рекомендации для использования конкретных защитных покрытий в зависимости от условий эксплуатации.

### *Литература*

1. Кушнарченко, В.М. Оценка потенциальной опасности дефектов и остаточного ресурса оболочковых конструкций нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] / В.М. Кушнарченко, Ю.А. Чирков, Е.В. Пояркова, Г.А. Клещарева // Актуальные проблемы и тенденции развития техносферной

- безопасности в нефтегазовой отрасли: материалы 1 Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 15-летию каф. "Пожарная и промышленная безопасность" УГНТУ / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Уфим. гос. нефт. техн. ун-т". - Электрон. дан. – Уфа: УГНТУ, 2018. – С. 100-106.
2. Пояркова, Е.В. Оценка дефектности структуры сварных соединений по наличию неметаллических включений [Электронный ресурс] / Е.В. Пояркова, И.Р. Кузеев, К.Л. Забелин // Машиностроение: сетевой электрон. науч. журнал=Russian Internet Journal of Industrial Engineering, 2017. – Т. 5, №2. – С. 32-35.

**Сладкова А. Д**

Студентка бакалавриата 4 курса,  
Горный факультет, кафедра Геоэкологии

**Научный руководитель: Пашкевич М. А.**

Доктор технических наук, профессор,  
заведующая кафедрой Геоэкологии

Санкт-Петербургский горный университет

## **ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНЫХ И ДОМЕННЫХ ШЛАКОВ**

Шлаки доменного и сталеплавильного производства являются наиболее многочисленными отходами, образующимися в процессе производства чугуна и стали. На предприятия черной металлургии в России образуется более чем 70 миллионов тонн данного отхода ежегодно.

В настоящее время переработка сталеплавильных и доменных шлаков представляет собой самостоятельное производство, основными продуктами которого являются гранулированный шлак и фракционированный литой щебень. При сравнении характеристик литого щебня с другими видами щебня было выявлено, что данный вид не имеет значительных недостатков для использования его как заменителя природного



сырья. Также у данного щебня имеются некоторые преимущества, такие как: повышенные насыпная и истинная плотность, прочность и пониженный коэффициент водопоглощения.

Отходы черной металлургии могут замещать минеральный порошок, песок, выступать в качестве вяжущего материала, используются при изготовлении асфальтобетонных и цементобетонных смесей. Крупная фракция литого щебня нашла свое применение в ландшафтном дизайне, средняя фракция используется в качестве наполнителей для шлакоблоков.

Цементная промышленность является наиболее крупным потребителем доменного гранулированного шлака, который используется как минеральная добавка при производстве шлакопортландцемента и как сырьевой компонент при производстве цементного клинкера. Шлак при производстве цемента вводят в качестве добавки к основным материалам: мергелю, мелу, глине, известняку [1,2]. Также шлак может полностью заменить глину в производстве клинкера и содержит в своем составе оксид кальция, который снижает удельный расход известняка. К недостаткам шлака как глинистого компонента относятся: трудная размалываемость, расслаиваемость и снижение реакционной способности шихты в процессе клинкерообразования [2].

Щебень сталеплавильных шлаков способен полностью заменить гранитный щебень в бетонах и железобетонах. Для изготовления бетона с использованием литого щебня необходимо использовать щебень фракции 5-70 мм, который в дальнейшем разделяется на подгруппы (5-10 мм; 10-20 мм; 20-40 мм; 40-70 мм). В перспективе шлакопемзобетон может быть использован для строительства высотных зданий, так как этот материал позволяет уменьшить массу конструкции без снижения прочности. Но бетоны на основе шлакопортландцемента не рекомендуются использовать при строительстве в зонах с резко изменяющимися климатическими условиями. Литой щебень может также применяться в качестве крупного заполнителя для жаростойкого бетона. В качестве мелкого заполнителя здесь применяется гранулированный шлак с размерами фракции менее 10 мм [1,2].

Фракция литого щебня 40-70 мм может применяться в качестве дренажа, так как практически не содержит частиц пыли, что предотвращает вымывание материала грунтовыми водами.

Кислые доменные шлаки являются главным компонентом при производстве шлаковой ваты с высоким содержанием

кремнезема и глинозема. Шлаковая вата – разновидность минеральной ваты, используемой в качестве теплоизоляционного материала. Для получения минеральной ваты и изделий из нее применяется литой щебень доменных шлаков, который переплавляется в вагранках или ваннах пачах. Основным критерием для производства минеральной ваты является содержание в шлаке кислых оксидов, при недостатке которых в шихту вводятся корректирующие добавки [1, 2].

Также металлургические шлаки эффективно заменяют природные материалы при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Особенностью асфальтобетонных покрытий, изготовленных с применением сталеплавильных шлаков является отсутствие деформации сдвига при интенсивном потоке автотранспорта. Шлаковый щебень применяется для верхних и нижних слоев оснований на дорогах I-V категории способом заклинки. В качестве расклинивающего материала применяется активная шлакощебеночная смесь фракции 40 мм. Щебень фракции 10-20 мм применяется при устройстве нижних слоев покрытий дорог III-V категории путем обработки его органическими вяжущими материалами [2].

Отсев литого щебня фракции 0,1-3,5 мм может быть применен в качестве абразивного материала при пескоструйной обработке, так как твердые угловатые частицы шлаков имеют повышенную разрезающую способность. Шлаки с модулем основности ( $\text{CaO}+\text{MgO}/\text{SiO}_2+\text{Al}_2\text{O}_3$ ) больше единицы и содержание оксидов кальция и магния в сумме превышает 43% используются в качестве известковых удобрений для раскисления почвы и обогащения ее кальцием, снижает содержание подвижных ионов алюминия. Примерно 1/5 часть образующихся сталеплавильных шлаков используется в сельском хозяйстве [1,2].

В ходе исследований сорбционных характеристик шлака Побужского ферроникелевого комбината было доказано наличие сорбционных свойств шлака по отношению к органическим соединениям и выявлены условия его химической активации. На основе данных свойств была изобретена ступенчатая адсорбционная очистка сточных вод шлаковым сорбентом. Способ включает подачу металлургического шлака через дозатор в адсорберы с механическим перемешиванием с последующим поступлением оставшейся суспензии шлака на разделение в отстойники. В качестве сорбента используют измельченный металлургический шлак из отвала, который перед дозированием

предварительно активируют в резервуаре химической активации реагентом-активатором - 0,5 М раствором серной кислоты, который возвращают в резервуар с реагентом-активатором для многократной активации порций шлака [3].

При исследовании адсорбционных свойств сталеплавильных шлаков было выявлено практически полное удаление фосфатов из модельных растворов, что говорит о высокой сорбционной способности материала. Препятствием к использованию сталеплавильных шлаков как адсорбентов стало их нитрифицирующее действие, вызванное высоким рН (около 11). Поэтому данные шлаки предложено было использовать в качестве адсорбентов при очистке загрязненных сильноокислых почв [5].

Также были изучены адсорбционные свойства доменных и сталеплавильных шлаков по отношению к ионам Pb (II) и Cu (II) при их обработке различными растворами. Было выявлено, что наиболее высокая способность к сорбции имеется у шлаков, обработанных деминерализованной водой и слабым раствором соляной кислоты при времени контакта 24 и 48 часов [4].

Несмотря на то, что переработка и утилизация металлургических шлаков развита на предприятиях черной металлургии, использование мелких фракций литого щебня остается проблемой. Так как физико-химические свойства мелких фракций малоизучены, то данный продукт не является товарным и зачастую складывается в отвалах, что влечет за собой неблагоприятные экономические и экологические последствия.

### *Список литературы*

1. Ветошкин А. Г. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности: Учебное пособие. В 2-х частях. Ч. 2. Переработка и утилизация промышленных отходов / А. Г. Ветошкин. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. -380 с.
2. Панфилов М. И., Школьник Я. Ш., Оринский Н. В., Коломиец В. А., Сорокин Ю. В., Гарбеклис А. А. Переработка шлаков и безотходная технология в металлургии. / М. И. Панфилов, Я. Ш. Школьник, Н. В. Оринский, В. А. Коломиец, Ю. В. Сорокин, А. А. Грабеклис, М.: Металлургия, 1987. – 238 с.
3. Хоботова Е. Б., Грайворонская И. В. Сорбционные свойства металлургических шлаков [Текст]/ Е. Б. Хоботова, И. В. Грайворонская // Вестник ХНАДУ. – 2019. - №83. – С 88-97.

4. Bláhová, L., Navrátilov, Z., Much, a M., Navrátilová, E., Neděla, V. (2018) Influence of the slags treatment on the heavy metals binding. *J. Environ.Sci. Technol.*, 15 (4), 697–706. DOIorg/10.1007/s13762-017-1437-5 [in English].
5. Cha, W., Kim, J., Choi, H. (2006) Evaluation of steel slag for organic and inorganic removals in soil aquifer treatment. *Water Research*, 40 (5), 1034–1042.

## **СЕКЦИЯ 6. Экономические науки**

**Брежнева Ирина Михайловна**

ООО Вайлант Груп Рус, менеджер по персоналу,  
г. Москва, Россия

### **СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ И ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОТОПЛЕНИЯ В РОССИИ**

В данной статье речь пойдет о том, что и как влияет на развитие отрасли индивидуального отопления. Будь то экономические факторы, политические, социальные или технологические.

Корпоративное видение любой компании основывается на идее заботы как о климате дома, так и бережливом отношении к глобальному климату.

Стратегия, которая обеспечивает претворение в жизнь такого видения строится на эффективности в сегменте традиционного газового отопительного оборудования, где основными стратегическими направлениями для развития являются электрификация, интернационализация и дигитализация.

Что касается рынка отопительного оборудования, компании адаптировали понятия о стратегических направлениях и понимают их как: развитие массовых сегментов электрического оборудования, локализация тех продуктов, которые находятся в базовых сегментах с точки зрения ценового позиционирования и формирование портфолио инструментов для удаленного управления доступом.

По данным статистики компании имеют следующую информацию по рынку России:



Рисунок 1. Обзор рынка индивидуального отопления в России (2)

Как видно на рисунке 1, в России можно распределить все города на 4 типа: более 1 миллиона жителей, более 100 тысяч жителей, менее 100 тысяч жителей и сельские районы проживания.

Большая часть страны проживает в городах, не селах. При этом наивысшая доходность населения находится в 12 городах из 160.

При этом в этих городах газовое индивидуальное отопление не используется. В большей степени газ для отопления можно использовать в менее крупных городах и селах, где доходы населения менее высокие и совсем невысокие.

Основной фокус на среднесрочную перспективу не меняется, компании данной отрасли все также концентрируемся на территориях с высокой газификацией.

Напомним, что в России по-прежнему очень разные регионы с точки зрения дохода, местного законодательства по применения газа для отопления, а также сложности с подведением и подключением газа.

Можно выделить 6 ключевых факторов, которые влияют на рынок индивидуального отопительного оборудования. Как мы видим на рисунке 2, это:

1. Стагнация роста ВВП, а также прогнозов по роста экономики в стране на ближайшие годы.
2. Количество строящегося нового жилья находится под контролем, в т.ч. и нового законодательства, которое усложняет работу компаний-производителей котельного оборудования с новыми жилищными комплексами.
3. Длительные диалоги о том о преимуществах и недостатках индивидуального отопления перед централизованных государственным.
4. Вопрос газификации в стране стоит остро – не все районы страны все еще газифицированы или стоят в ближайшем плане.
5. Из-за недостаточного финансирования государственного фонда отопления, инфраструктура (трубы и пр.) прогнили и стоят в длительной очереди на замену.
6. Тем не менее, есть первые качественные комплексные установки, на которых можно устанавливать качественное оборудование.
7. Импортзамещение все более и более в последние годы актуально в стране в связи с санкциями.



Рисунок 2. Основные факторы, влияющие на рынок отопления в России (5)

Политическая ситуация последних лет приводит к тому, что на уровне государства принимаются законы, улучшающие условия конкуренции отечественного производителя. Кроме того, в отличие от европейских стран в большинстве регионов России по-прежнему используется центральное отопление, что никак не помогает увеличению объемов продаж компаний в отрасли индивидуального отопления.

Можно разделить потенциал российского рынка с точки зрения географии на три части, при этом доля в каждой из частей описывает фокус с точки зрения продаж. С другой стороны, можно увидеть хороший потенциал в средней полосе и востоке в сегментах твердотопливных и электродкотлов.

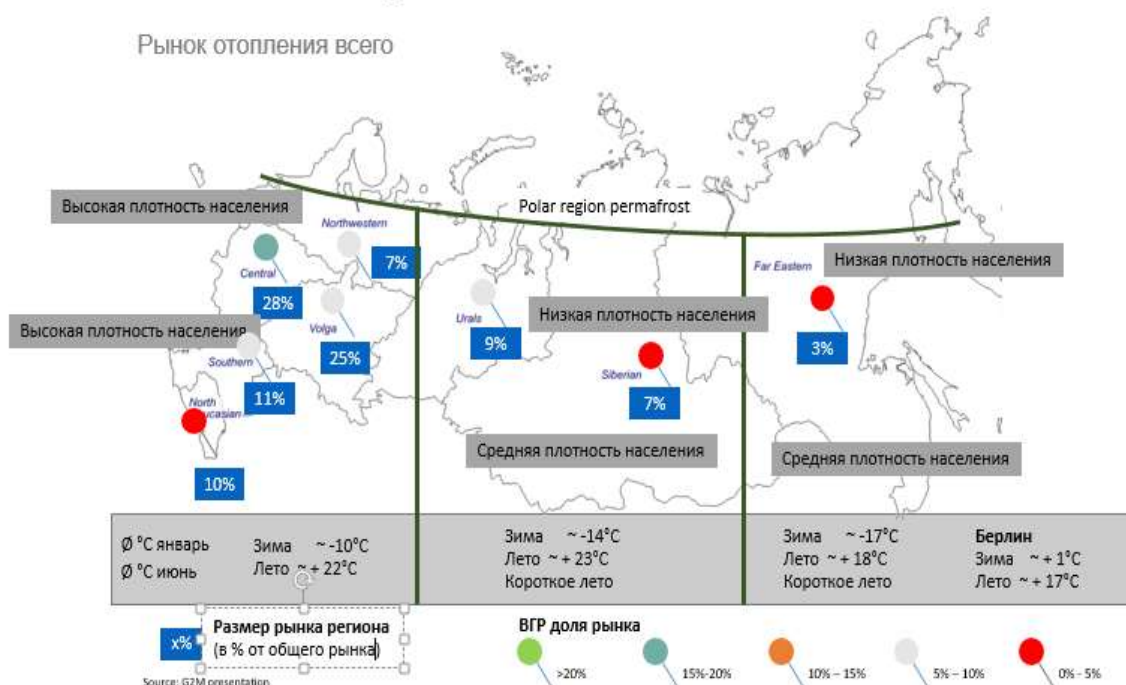


Рисунок 3. Региональный рынок и доля ВГР (5)

Традиционная бизнес-модель дистрибуции отопительного оборудования на российском рынке представлена многоуровневой цепью поставок, где 90% продаж сконцентрировано у крупных дистрибьютеров. Однако, тенденции на рынке показывают, что основные производители начинают фокусироваться на вытягивающем спросе, который, по их мнению, формируют монтажники. Это позволит добиться нового взлета в продажах оборудования, а значит, и в прибыли компании.



Как мы видим из таблицы 1, рост экономики и доходов населения замедлился. Это значит, что производители должны обязательно учитывать этот факт при анализе рыночной стоимости своих продуктов.

Таблица 1. Рост и развитие ВВП (4)

	2015	2016	2017	2018	FC 2019
GDP	-2,5%	-0,2%	1,6%	1,7%	1,5%
CPI	15,5%	7,1%	3,7%	4,3%	5,1%

В данной таблице, а также по статистике одного из крупных партнеров индустрии – банк Райффайзен - сохраняется прогноз роста ВВП на 2019 год на уровне 1,5% г/г. Экономическому росту будут мешать внешние риски (санкции, глобальные торговые войны и др.), фискальные решения 2018 года (повышение НДС и начало пенсионной реформы), новое соглашение ОПЕК+ и слабый рост социальных расходов бюджета

На фоне низкого уровня инфляции ЦБ снизил ключевую ставку на 0,25% с 7,25% до 7%. Такое падение не останется без внимания, т.к. дает хорошую возможность брать более дешевые кредиты. Если мы говорим о кредитах на жилье или на строительство, тогда этот фактор может положительно сказываться на росте продаж оборудования для отопления домов.

В то же время сообщается, что реальные располагаемые доходы населения продолжают снижаться. С начала июня -0,4% г / г.

Ассоциация европейского бизнеса прокомментировала итоги продаж автомобилей в августе, которые не показали существенных изменений в общей ситуации на рынке, так как продажи на рынке продолжают отставать от устойчивого уровня, установленного в предыдущем году. Казалось бы – причем тут автомобили – а ведь владельцы автомобилей – это, как правило, те же люди, которые являются ли в ближайшем будущем могут стать владельцами нового жилья, в т.ч. загородного, т.е. и целевая аудитория компаний рынка отопления.

Из года в год сокращаются располагаемые доходы населения, что приводит к переходу к дешевым базовым сегментам во многих областях с большой долей вероятности



продолжится и в этом году, что делает продажи достаточно сложными еще более трудоемкими.

Ограничиваются поставки с завода-изготовителя: из-за металлического листового покрытия поставщик поставляет сырье, не отвечающее требованиям качества и увеличенное время транспортировки из Турции в Россию через Грузию по политическим причинам.

Тем не менее, однозначной ситуацию на рынке назвать нельзя. С одной стороны, котлов покупают меньше по весьма объективным причинам:

- Снижение доходов населения
- Смещение приоритетов семейного бюджета
- Заморозка крупных строительных проектов

С другой, интерес к автономному отоплению не пропадает. Владельцам частных домов подключение к централизованной системе выходит боком — платить приходится много, а требуемых показателей тепла нет. Жильцы многоквартирных домов вынуждены обращаться «за помощью» к отопительным котлам, т.к. износ сетей и общего коммунального хозяйства с каждым годом очевиден и все чаще негативно сказывается на уровне жизни в отопительный сезон. Важен и факт износа старого отопительного оборудования — традиционные советские газовые колонки необходимо менять на современные модели, а также переходить с твердо- и жидкотопливного отопления на газ и электричество. Безусловно, там, где это возможно.

Между отечественными и иностранными производителями рынок котлов поделен примерно поровну. 60% — импортная продукция, 40% — российская. Обе группы компаний-производителей в период кризиса постарались нарастить объем выпускаемой продукции за счет переориентации в сторону дешевых простых моделей. Многофункциональная техника пока отошла на второй план.

#### *Список литературы*

1. Ежегодный отчет BRG: <http://brg.ua/uk/>
2. Сайт ООН: Un.org
3. Федеральная служба государственной статистики: <https://www.gks.ru/>
4. Статистика банка Райффайзен (внутренние документы).
5. Сбор статистики по результатам переговоров с партнёрами и подписанных соглашений.

## **ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ НА БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ ИНЖИНИРИНГОВОЙ КОМПАНИИ**

Современные инжиниринговые компании обладают статусом формально независимых, способных оказывать услуги одновременно в нескольких областях инжиниринговой деятельности организациям-заказчикам, а также привлекать к выполнению работ различных поставщиков оборудования. Численность персонала в крупных инжиниринговых компаниях может достигать нескольких десятков тысяч человек, а в более мелких - порядка нескольких сотен. Поэтому, для разработки системы мотивации инжиниринговой компании отправной точкой является реальная оценка персонала: кто и как выполняет свои функциональные обязанности, какова оплата выполняемой работы, как оценивать вклад каждого и на этой основе предложить возможные пути повышения эффективности их работы. Это анализ ситуации с целью выявления соответствия квалификации персонала выполняемым функциям. Следующий этап – разработка системы мотивации, с учетом ее особенностей на конкретном предприятии и индивидуальных качеств персонала.

Мотивация персонала – это формирование у сотрудников внутреннего стимула к качественной и результативной трудовой деятельности при помощи различных приемов. Для того, чтобы предприятие достигло свои цели, руководству необходимо обеспечить все необходимые условия для работников, тем самым вызывая у них стремление выполнять действия, которые позволят предприятию достичь поставленные цели.

Отсутствие эффективной мотивационной системы высокопроизводительного труда отрицательно влияет на конкурентоспособность инжиниринговой компании, вследствие чего снижается заработная плата и благоприятный климат в коллективе. Также это может стать причиной высокой текучести кадров, объясняющееся не довольствием работника своим рабочим местом; высокой степени конфликтности; низкой дисциплины, результатом которой чаще является несправедливая оплата труда; снижения производительности труда, обусловленная слабой связью результатов труда и поощрения;

низкого профессионального уровня работника из-за недостаточного внимания к стажировкам и учебе в целом.

В экономической деятельности эффективность определяется, исходя из поставленных целей, как функция достигнутых результатов и затраченных ресурсов. Конечные показатели деятельности организации зависят от его технической оснащенности, обеспеченности материальными ресурсами для производства, а это, в конечном счете, должно обеспечиваться выполнением функций соответствующих структурных подразделений. В этой ситуации оценка индивидуального вклада каждого работника в результат функционирования подразделения незаменима, поскольку определение объемов выплаты вознаграждения по подразделению будет увязано с выполнением показателей премирования по структурному подразделению, а распределение премии внутри подразделения производится согласно стандартам исполнения.

Влияние совершенствования системы заработной платы на реализацию эффективной экономической деятельности наглядно проявляется в динамике показателей финансовой устойчивости предприятия, деловой активности и т.д. Принятые показатели бизнес-плана лучше всего соотносить с показателями премирования структурных подразделений, что заставит персонал компании внимательно относиться к их выполнению.

Самым главным недостатком существовавшей до недавнего времени системы мотивации труда персонала было отсутствие взаимосвязи между реальными результатами труда работников и размером их заработной платы.

Сейчас среди инжиниринговых компаний существует и продолжает постоянно совершенствоваться и дополняться современная система, основу которой составляют такие принципы, как:

- связь с перспективным планом развития компании;
- простота и понятность;
- измеримость и единый подход в рамках компании;
- конкурентоспособность;
- механизмы нематериальной мотивации;
- мотивация не наказанием, а поощрением;
- лучшая информированность персонала по системе мотивации;

- основной прирост дохода сотрудника за счет роста переменной части заработной платы;
- совершенствование дифференцированного подхода за счет
  - а) учета индивидуальных и коллективных условий труда;
  - б) определения диапазонов работы.

Прямые доходы компании формируются на основе текущих и долгосрочных стимулов.

Текущие стимулы: постоянная часть зарплаты (оклад, тариф), переменная часть зарплаты (надбавки, доплаты, премии по результатам производственной деятельности).

Долгосрочные стимулы: участие в прибыли через премию по результатам деятельности за год.

Работники также получают косвенно-денежные доходы: социальные доплаты и льготы по коллективным договорам, отдых и путевки, полностью или частично финансируемые компанией, повышение квалификации за счет предприятия; подарки за счет компании к различным знаменательным событиям и праздничным датам.

Одна из основных составляющих системы мотивации труда – материальное и нематериальное стимулирование труда. Для стимулирования персонала на достижение целевых показателей деятельности компании эти показатели должны быть известны персоналу, более того, они должны быть включены в качестве критериев, достижение которых однозначно предполагает получение материального вознаграждения работниками. Действенная система премирования должна составлять существенную часть заработной платы и включать ограниченный набор критериев, соответствующих задачам производства, достижение которых реально зависит от трудовых усилий персонала. Критерии должны отражать общие и специфические для каждого производства результаты деятельности. Стимулированию подлежит достижение важнейших целевых показателей деятельности производства и предприятия в целом:

- достижение количественных показателей выпускаемой продукции (объемов произведенной работы);
- выполнение требований по качеству выпускаемой продукции (качеству произведенных работ);

- выполнение нормативных показателей затрат всех видов ресурсов на выпуск единицы продукции (произведенных работ);

- обеспечение сервиса обслуживания покупателя: предоставление потребителю (заказчику) готовой продукции (выполненных работ) на должном уровне (культура производства). По настоящему действенной, стимулирующей на достижение требуемых результатов труда система премирования (или шире – переменная часть оплаты труда) может стать только в том случае, если ее часть в составе заработной платы будет составлять не менее 50%.

При разработке методики премирования важно, чтобы по результатам производственной деятельности оно производилось ежемесячно по следующим направлениям:

- за особо важное задание – на премирование по данному направлению используется до 50% переменной части ФОТ;

- из фонда начальника цеха (участка) – устанавливается в пределах 10% переменной части ФОТ предприятия;

- за коллективные результаты – на премирование по данному направлению используется переменная часть ФОТ, оставшаяся после выделения средств на премирование за выполнение особо важных заданий и использования фонда начальника цеха.

Чтобы устранить недостатки единой тарифной сетки по дифференциации постоянных доходов, а также в целях усиления как материального, так и нематериальной заинтересованности работников в повышении ответственности за конечные результаты труда и уровня профессионального мастерства, имеет смысл разработать положение об установлении надбавок за высокую квалификацию.

Отбор работников для назначения надбавок за высокую квалификацию может быть по следующим критериям:

для рабочих:

- *коллективные* (выполнение производственных заданий бригадой; отсутствие аварий по вине бригады);

- *обязательные индивидуальные* (качество выполненных работ, безопасность труда, безаварийная работа; отсутствие нарушений трудовой дисциплины; наставничество; новаторство (освоение новой техники, рационализация);

– *дополнительные* *индивидуальные*  
(образование; повышение квалификации; региональная  
мобильность; совмещение профессий);

для руководителей и специалистов:

– *обязательные* *индивидуальные*  
(образование; профессионализм (для руководителей учитывается  
работа подразделения, может быть оценен на основе проводимой  
системной оценки персонала, периодической  
аттестации); инновационная деятельность (работа в  
дегустационных, технических и иных советах); отождествление  
целей компании с личными целями; дисциплина);

– *дополнительные индивидуальные* (стаж работы по  
специальности; образование (наличие дополнительного); знание  
иностранного языка; повышение квалификации (а также  
самообразование).

В каждой конкретной компании критерии могут  
устанавливаться в зависимости от реальных условий.

Такая персональная надбавка может быть в размере от 30 до  
50% от среднемесячной заработной платы работников  
соответствующей категории. На установление надбавок  
направляется до 10% месячного ФОТ. Однако с целью ее  
эффективного использования персональная надбавка может быть  
установлена сроком на полугодие, а дальнейшая выплата или  
прекращение ее производится после оценки уровня работы и  
соответствующих показателей.

Основная проблема при разработке системы оценки и  
мотивации персонала инжиниринговой компании – это  
соблюдение баланса интересов, когда важно решить – что является  
обязательным, а что дополнительным требованием. Важно, чтобы  
система оценки и мотивации способствовала здоровой  
конкуренции между подразделениями, слаженной работе  
коллектива, от которой выигрывает подразделение, предприятие и  
в конечном итоге потребитель, получающий продукцию  
стабильного качества.

Система мотивации персонала разрабатывается  
специалистами служб по работе с персоналом, она постоянно  
совершенствуется и дополняется.

Имеющаяся система мотивации персонала инжиниринговой  
компании оправдывает себя и окажется жизнеспособной и позволит  
осуществить одновременно большое количество проектов в

различных областях, если выполнит главную задачу – изменит отношение к труду у персонала и научит людей работать по-новому, что и будет реальным подтверждением выполнения трех принципов системы менеджмента качества: лидерство руководителей, вовлеченность персонала и постоянное совершенствование.

## ***СЕКЦИЯ 7. Педагогические науки***

**Мижевикин И. А.**

студент II курса факультета ветеринарной медицины  
ФГБОУ ВО «ЮУрГАУ»

### **ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**Аннотация.** В статье раскрывается сущность понятия «коммуникативные способности»; определяются возрастные особенности студентов, которые влияют на уровень развития коммуникативных способностей; проводится гендерное сравнение уровня развития коммуникативных способностей у студентов факультета ветеринарной медицины.

**Ключевые слова:** способности, коммуникативные способности, студент, факультет ветеринарной медицины, гендерное сравнение, эксперимент

Проблема развития коммуникативных способностей у студентов вуза привлекает к себе пристальное внимание представителей самых различных областей научного знания – философии, педагогики, психологии, лингвистики и других. Это связано с постоянно возрастающими потребностями современного общества в активных личностях, способных устанавливать контакты, вести просветительскую работу, работать с разного информацией, так как в наши дни способность публично отстаивать свои взгляды, анализировать, обобщать поступающие

сведения становятся залогом профессионального процветания и престижа личности специалиста любого профиля [1].

Однако, несмотря на большое число исследований, направленных на изучение уровня развития коммуникативных способностей, на исследование многообразия аспектов и подходов в определении сущности данного понятия, значительный круг вопросов остается недостаточно разработанным.

Тем не менее, в истории педагогики и психологии накоплен определенный опыт, анализ и теоретическое осмысление которого поможет решить обозначенную проблему.

Исследованием проблемы развития коммуникативных способностей занимались А. А. Бодалев, Г. А. Рязанов, Н. И. Щипольская и др.

Опираясь на исследования А. А. Бодалева, мы рассматриваем «коммуникативные способности» как индивидуально психологические особенности личности, обеспечивающие эффективное взаимодействие и адекватное взаимопонимание между людьми в процессе общения или выполнения совместной деятельности [2].

Проведенный анализ литературы [3; 4] позволил нам выделить характерные особенности юношеского возраста, которые необходимо учитывать при развитии коммуникативных способностей у студентов: потребность в сотрудничестве (взаимодействии); склонность к самоанализу, рефлексии; потребность в самоутверждении, одобрении и принятии себя; потребность в совместной деятельности.

Экспериментальная работа по исследованию уровня развития коммуникативных способностей у студентов факультета ветеринарной медицины проводилась на базе ФГБОУ ВО «ЮУрГАУ» г. Троицка Челябинской области в 2019–2020 году. В эксперименте приняли участие 36 студентов.

Для оценки уровня развития коммуникативных способностей были сформированы две группы студентов-ветеринаров: Гм – группа, в которую входили 18 юношей; Гд – группа, которую составили 18 девушек.

Для оценки уровня развития коммуникативных способностей использовалась методика: «Оценка коммуникативных способностей». В результате проведения тестирования были получены следующие данные, представленные в таблице 1.



Таблица 1 – Среднее значение уровня развития коммуникативных способностей в группах

Группа	Количество человек	Средний балл, %
Гд	18	62,50
Гм	18	53,90

На основе анализа данных (таблица 1), можно сделать вывод, что в группе юношей 53,90 % уровень развития коммуникативных способностей ниже (средний балл равен 53,90 %), чем в группе девушек, в которой средний балл составил 62,50 %.

Таблица 2 – Оценка уровня развития коммуникативных способностей в группах в ходе эксперимента

Группа	Количество человек	Уровни коммуникативных способностей (количество человек в %)				
		Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий	Очень высокий
Гд	18	11,11	11,11	38,88	22,24	16,66
Гм	18	38,88	16,66	27,77	11,11	5,58

Анализ данных, представленных в таблице 2, позволяет сделать следующий вывод: 38,88 % юношей и 11,11 % девушек имеют низкий уровень развития коммуникативных способностей; уровень ниже среднего наблюдается у 16,66 % юношей и 11,11 % девушек; средний уровень составляют 27,77 % юношей и 38,88 % девушек; у 11,11 % юношей и 22,24 % девушек наблюдается высокий уровень развития коммуникативных способностей; очень высокий уровень развития коммуникативных способностей представлен 5,58 % юношей и 16,66 % девушек.

Графическое отображение полученных результатов представлено на рисунке 1.

Для оценки значимости различий в группах юношей и девушек была использована методика Стьюдента. При сравнении групп между собой полученное нами значение  $t_{\text{рас}} = 4,36$  больше табличного ( $t_{\text{табл}} = 2,03$ ) при вероятности допустимой ошибки 0,05. Следовательно, с вероятностью 95 % можно утверждать, что группы юношей и девушек отличаются между собой.

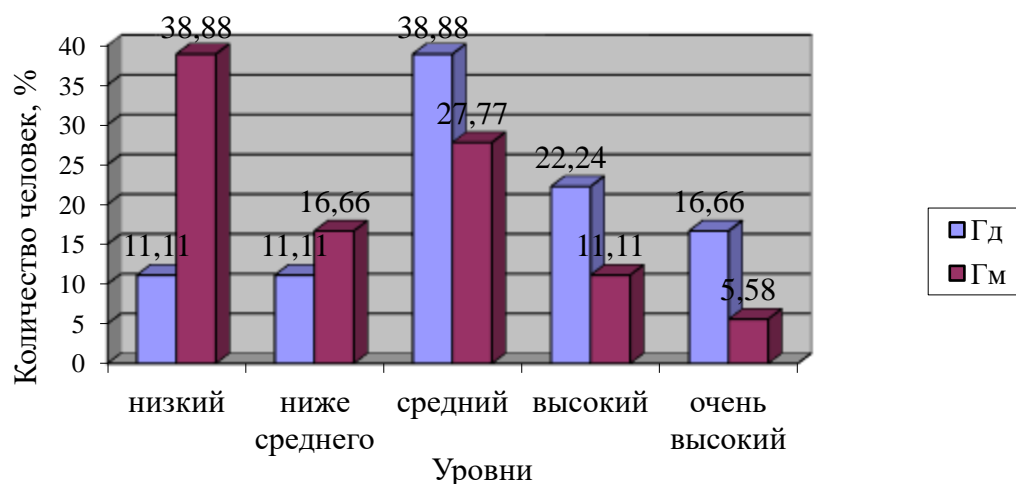


Рисунок 2.2.1 – Уровень развития коммуникативных способностей в группах в ходе эксперимента

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что уровень развития коммуникативных способностей в группе девушек-ветеринаров выше, чем в группе юношей, обучающихся на факультете ветеринарной медицины.

### Литература

1. Климова О. В. Формирование понятия «коммуникативная компетенция для юристов» / О. В. Климова // Наука – агропромышленному производству и образованию: Материалы международных научно-практических конференций. 29-30 марта, 5 апреля 2006 г.: Сб. науч. тр. – Троицк: УГАВМ, 2006. – С. 155 – 159.
2. Бодалев А. А. Психология общения / А. А. Бодалев. – М.: Когито-центр, 2015. – 672 с.
3. Выготский Л. С. Мышление и речь / Л. С. Выготский. – М.: Национальное образование, 2016. – 368 с.
4. Кон И. С. Психология ранней юности / И. С. Кон. – М.: Просвещение, 2009. – 256 с.

**Гусенцова Н. А.**

Магистрант Восточно-Европейского института психоанализа

**ЗАКОН «ПРОВОКАЦИИ-РЕАКЦИИ»**

Классическая и психологическая литература, телевидение нам транслируют образ матери и то, как важно быть мамой «хорошей». Она должна заботиться, любить безусловно, всегда быть в хорошем настроении, покупать вещи, кормить, в общем быть просто совершенством. Если же женщина не соответствуем этому навязанному образу, то нас автоматически записывают в матери «нерадивые», «плохие».

Дональд Вудс Винникотт немного облегчил долю матерей, введя понятие "достаточно хорошая мама" [1]. Достаточно хорошая мать – это мать, которая гибко приспосаблиется к потребностям младенца и это приспособление которой уменьшается по мере роста способности младенца переносить фрустрацию или сепарацию. Другими словами, это мама, которой не навязывают стремления к перфекционизму. Она делает для ребенка все, что в ее силах, но в то же время ей позволено иметь свои недостатки и слабости. И все же мама, которая кричит на ребенка, бьет его, агрессивна вербально по отношению к своему чаду все-таки не может попасть в категорию «хороших», пусть и «достаточно».

Второй момент, о котором нам хочется упомянуть, это многим знакомое состояние во взаимоотношениях взрослых людей, когда человек, например, не будучи по натуре агрессивным, в общении с конкретным человеком проявляет агрессию, сам тому удивляясь. "Никогда не видела его таким", "не думал, что он на это способен" - эти фразы обычно говорят сторонние люди, которым приходится наблюдать эту сцену.

Такие проявления, неожиданные для человека и его окружения, могут иметь не только условно «негативный», но и условно «позитивный» характер. Например, молчун разговорился с незнакомцем и, когда они расстались, уходил под впечатлением своего необычного поведения. Или мужчина дарит цветы женщине, сам поражаясь своему поступку, потому что никогда прежде этого не делал. Во всех этих случаях мы можем говорить,

как о скрытой латентной предрасположенности данного человека к подобной реакции, так и о бессознательной "провокации" на проявление этих неведомых доселе поступков с противоположной стороны. По сути действует некое психологическое взаимодействие или закон, которые мы будем называть «провокация-реакция».

Если мы вернемся ко взаимодействию мамы и ребенка, то здесь, предположительно, работает тот же самый закон. Вспомним слова К. Г. Юнга, который одним из первых заявил, что мы приходим сюда не как *tabula rasa*, то есть мы, родившись, уже обладаем определенными чертами характера [4]. Сейчас с этим согласны не только родители, которые действительно с первых дней сталкиваются с характерными чертами, присущими именно этому малышу, но и научное сообщество.

Ребенок, имеющий определенные задатки, заложенные, как мы выяснили, уже с рождения, провоцирует маму на социально-осуждаемые действия: ругать его, игнорировать и т.д. И чаще всего это происходит на бессознательном уровне, ведь такая инстанция его психического аппарата, как эго, еще очень слабо развита.

Здесь уместно вспомнить термин, введенный в психоанализ Мелани Кляйн, представительницей психоаналитического направления объектных отношений. Она ввела в обиход такое понятие как «проективная идентификация» [2].

Проективная идентификация — психический процесс, относимый к механизмам психологической защиты. Заключается в бессознательной попытке одного человека влиять на другого таким образом, чтобы этот другой вёл себя в соответствии с бессознательной фантазией данного человека о внутреннем мире другого [3].

Мы возьмем более конкретную ситуацию «мама-дочь», когда, например, мама неосознанно «ненавидит» и конкурирует с дочерью, то, согласно вышесказанному, мы можем предположить, что у дочери также есть неосознанное представление, что мама должна с ней так поступать. То есть под действием её проективной идентификации мать испытывает ответные бессознательные фантазии и тут же отыгрывает их. И у дочери, и у матери влечения, толкающие их на подобное поведение, являются врожденными, а не приобретенными здесь и сейчас, то есть у мамы уже есть к подобному реактивному поведению внутренняя заданная предрасположенность.

О том же говорит ситуация, когда мама с одним ребенком любящая, а с другим отвергающая. Мама одна, а дети разные, следовательно, логично предположить, что есть что-то разное и в их бессознательных фантазиях-представлениях, на что родительница реагирует так же по-разному.

В этих ситуациях, как правило, ответственность за отношения перекладывается на взрослого, в данном случае, маму. Органы опеки и окружающие люди могут обвинять её в плохом обращении и отказывать ей в понимании. На наш взгляд, это одностороннее рассмотрение имеющейся ситуации, ведь психические механизмы, описанные выше, говорят о том, что ребенок также несет свою долю ответственности за происходящее. Да, он этого не осознает, но от этого его провокация не становится слабее, а может быть даже усиливается.

Гипотетически, взрослый человек действительно должен быть более осознанным, и поняв, что происходит, остановить свою реакцию на скрытую провокацию ребёнка, то есть мама должна стать не «реактивной», а «проактивной». Если же задуматься, то этот уровень осознанности недоступен большинству взрослых, так как культура психологического воспитания на данный момент далека от совершенства и не вырашивает настолько «продвинутых» родителей. Единицы, вырастая, идут на личную терапию, которая так же помогает справиться, поэтому требовать сейчас от матерей подобной зрелости неадекватно ситуации. Ни государство, ни общественность, ни семья не дают будущим родителям необходимых знаний, при этом требуют их иметь. Вступая в подобные комплементарные отношения, теперь все могут понимать, что они так же сами по себе являются исполнителями закона "провокация-реакция".

Как мы уже упомянули, чем меньше возраст ребёнка, тем слабее его Эго и, значит, сильнее влечения бессознательного, которые ничем не сдерживаются. Значит мама, которая с ними взаимодействует, подвергается «прямой бомбардировке» ими со стороны ребёнка посредством проективной идентификации. Фактически, её можно сравнить с человеком, который при учёте вышесказанных социальных условий, просто безоружен. А значит, не стоит недооценивать ребёнка, покаясь на его физическую и интеллектуальную незрелость. Он всё же может быть для собственной матери «бессознательным терминатором» под защитой социального мнения о том, что приемлемо в отношениях «мать-дитя» и что нет.

Мы не встаем ни на чью сторону и не настраиваем вас против кого-то. Нам хочется лишь взглянуть на ситуацию во всей её полноте, под углом зрения человека, знакомого с бессознательным и его огромной силой. При этом нам кажется очевидным, что родитель в данной ситуации сталкивается с двойной нагрузкой, ведь помимо своей слабости, которую в данных примерах именно женщина ощущает на бессознательном уровне, она там же встречается и с чувством вины. Оно возникает осознанно или нет, когда она вынуждена стать марионеткой в руках сильных бессознательных атак, как своих, так и своего ребёнка, с одной стороны и беспомощной «плохой» мамой в глазах общества, с другой. Она чувствует двойное давление, ведь выходит, что как ребенок-провокатор, так и мнение общественности тоже нелёгкое для неё испытание.

Можно также предположить, что если мама и ребёнок реализуют эти условно «негативные» бессознательные задатки в своих межличностных отношениях, становясь участниками закона «провокации-реакции», то обоим нужен этот опыт взаимодействия, а значит, по сути, они делают друг-другу условно «негативное» добро, предоставляя его через опыт. Получается, что это своеобразная «условно негативная» любовь или «анти-любовь», но тем не менее любовь.

Если принять такие своеобразные отношения, как любовь, пусть и с приставкой «анти», то сразу отпадает необходимость осуждать и критиковать происходящее, ведь «любовь слепа». Хочется помочь, ненавязчиво и деликатно. Это можно сделать с двух сторон личности: с внутренней или внешней.

В первом случае помощь заключается в зрелом процессе воспитания, то есть личности необходимы знания и пример того, как можно справляться с ситуацией «анти-любви». Конечно, это так же информация о её структуре и тенденциях к развитию, возможности получения помощи психологической или психоаналитической, если это необходимо.

Во втором случае – это наблюдение соответствующих органов, отвечающих за патронаж семейного благополучия, без насильственного вмешательства, которое, впрочем, и не понадобится, если будет выполняться первое условие помощи.

Только эти два составляющих способны поддержать равновесие во взаимодействии человека и его семьи, семьи и социума, а также способствуют всестороннему развитию личности каждого его члена.

*Список используемых источников*

1. Винникотт Д. В. Маленькие дети и их матери. — М.: Класс, 2016. — 80с.
2. Кляйн М. Психоаналитические труды: В 7 т. — Ижевск: ERGO, 2007.
3. Мак-Вильямс Н. Проекция, интроекция и проективная идентификация // Психоаналитическая диагностика: Понимание структуры личности в клиническом процессе / Пер. с англ - М.: Независимая фирма «Класс», 2001. — 480 с.
4. Юнг К.Г. Тавистокские лекции.







Lulu Press, Inc. 627 Davis Drive, Suite 300,  
Morrisville, NC, USA 27560  
2020