МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА РОСТОВА-НА-ДОНУ

«ЛИЦЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ № 14»

Методическое пособие.

Региональный компонент на уроках химии в 9 классе .

(на примере содержания уроков химии в МАОУ « Лицей экономический №14» города Ростова-на-Дону Ростовской области»)

Выполнила : Кофанова Людмила Владимировна,

учитель высшей квалификационной категории ,кандидат педагогических наук

г.Ростов-на-Дону

2020

Пояснительная записка

Методическое пособие. Региональный компонент на уроках химии в 9 классе .
(на примере содержания уроков химии в МАОУ « Лицей экономический №14» города Ростова-на-Дону Ростовской области») для 9 классов составлено на основе Примерной программы основного общего образования по химии и Программы курса химии для 8-9 классов общеобразовательных учреждений, автор Н.Н. Гара. (Химия. Рабочие программы. Предметная линия учебников Г.Е.Рудзитиса, Ф.Г. Фельдмана 8-9 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций/ Н.Н Гара. - 3-е изд.,перераб.-М.: Просвещение, 2019. -48с. – ISBN 987-5-09-065302-2). Учебная региональная программа составлена с учетом Базисного плана общеобразовательных учреждений Российской Федерации, утвержденному приказом Минобразования РФ.

Региональный компонент содержания общего химического образования является составной частью государственных образовательных программ основного образования по химии.

Основные функции регионального компонента содержания химического образования:

- определение содержательной основы для разработки и утверждения учебных планов образовательных учреждений Ростовской области;
- обеспечение процесса стандартизации содержания образования на региональном уровне;
- установление общих педагогических подходов к разработке учебных и методических пособий в области регионального компонента содержания химического образования;
- развитие вариативности образовательных программ и услуг на территории Ростовской области;

Структура и содержание регионального компонента химического основного образования ориентирован на получении знаний основополагающих теоретических сведений по химии, включающие изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии.

Содержание учебного предмета включает сведения о неорганических веществах, их строении и свойствах, а также химических процессах, протекающих в окружающем мире в Ростовской области. Наиболее сложные элементы Фундаментального ядра содержания общего образования по химии, такие, как основы органической и промышленной химии, перенесены в программу средней (полной) общеобразовательной школы.

Теоретическую основу изучения неорганической химии составляет атомно-молекулярное учение, периодический закон Д.И. Менделеева с краткими сведениями о строении атомов, видах химической связи, закономерностях протекании химических реакций, свойствах, получении, применении металлов, неметаллов и их соединений, знакомство с важнейшими органическими веществами .

В изучении курса значительна роль отводится химическому эксперименту: проведению практических и лабораторных работ и описанию их результатов; соблюдению норм и правил поведения в химических лабораториях.

Основные ***цели*** изучения региональной химии направлены:

- на *освоение важнейших знаний* об основных понятиях и законах химии, химической символике;
- на *овладение умениями* наблюдать химические явления, проводить химический эксперимент, производить расчеты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;
- на *развитие* познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- на *воспитание* отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- на *применение полученных знании и умений* для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в

повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающее среде.

Одной из важнейших **задач** основного общего образования является подготовка обучающихся к осознанному и ответственному выбору жизненного и профессионального пути. Обучающиеся должны научиться самостоятельно ставить цели и определять пути их достижения, использовать приобретенный в школе опыт в реальной жизни, за рамками учебного процесса.

Реализация регионального компонента содержания общего химического образования способствует достижению не только целей, стоящих перед базовым курсом химии, но и специфических целей, связанных с регионом.

Необходимость выделения регионального компонента содержания химического образования связана с тем, что:

- содержание федеральных учебников по химии (реализующих федеральный компонент - ФК) построено на естественнонаучных данных, характерных для всей европейской части России, что способствует снижению (в определенной степени) познавательного интереса обучающихся к предлагаемому им для изучения учебного материала;
- региональный фактологический материал служит эмпирической базой для формирования, развития и конкретизации большинства биологических понятий, теорий, законов;
- содержание регионального компонента может расширять и дополнять информацию об изучаемых химических объектах, процессах и явлениях, предложенных для изучения ФК, в зависимости от специфических целей регионального компонента;
- на региональном содержании в значительной степени формируется опыт общеучебных способов деятельности и опыт творческой деятельности школьников;
- ценностно-ориентированный характер содержания регионального компонента актуализирует эмоционально-ценностный компонент содержания химического образования, способствует воспитания у обучающихся чувства любви к малой Родине.

Изучение химического содержания краеведческой направленности на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о живой природе Ростовской области; о роли биологической науки региона в практической деятельности людей;
- овладение умениями использовать информацию о современных достижениях в области химии и экологии научных центров города Ростова-на-Дону и Ростовской области; о факторах здоровья и риска на территории города Ростова-на-Дону и Ростовской области; проводить наблюдения за химическими процессами, осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;
- описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;
- применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;
- развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, ее основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники.
- оценки последствий своей деятельности по отношению к природной среде, собственному организму, здоровью других людей; для соблюдения правил поведения в окружающей среде, норм здорового образа жизни, профилактики заболеваний, распространенных на территории города Ростова-на-Дону и Ростовской области. Сущность регионального подхода заключается в отражении специфических проблем региона в содержании химического образования, использованию краеведческого материала. Включение регионального содержания становится важным средством воспитания и обучения, источником разносторонних знаний о жизни региона и всей страны, широкой ареной применения учащимися полученных знаний и умений на практике. Содержание регионального компонента составлено на основе «Методических рекомендаций по использованию регионального компонента в содержании учебного курса «Химия». Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, конструирование веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии. Учащиеся высказывают свои суждения и предложения по улучшению состояния окружающей среды. Конечный результат – это

творческая личность. Каждый ребенок имеет какие-либо творческие задатки. Выявить их и развить – наша главная задача. Использование необычных форм работы, инновационных технологий повышают интерес к предмету, вносит разнообразие в учебную работу. На уроках создаются все условия для проведения формирующего эксперимента по развитию творческих способностей учащихся как субъекта образовательного процесса на основе интегративно-дифференцированного подхода к личности учащегося.

Отсюда самоценность и самозначимость регионального компонента: он призван закладывать основы формирования у каждого учащегося системы знаний о своеобразии родного края, что способствует становлению личности, небезразличной к судьбе своей малой Родины. Примеров можно привести еще много из практики. Работы в данном направлении тоже еще много, так как собранный по теме материал нужно проанализировать, отобрать, решить как его использовать, чтобы региональным компонентом усилить значение темы, обеспечить понимание учащимися учебного материала. Работа над личной темой помогла мне обогатить перечень собственных наработок, расширить знания, свой кругозор и совершенствовать методику.

Работа по внедрению регионального компонента в образование учащихся раскрывает творческий и интеллектуальный потенциал личности, формирует гражданскую позицию.

Обязательный минимум содержания региональных образовательных программ

Полезные ископаемые Ростовской области.

Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова и области.

Центр атомной промышленности Ростовской области-Волгодонск.

Металлы, получаемые на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами. Чугун , сталь Дона представлена предприятиями (Таганрог, Новочеркасск, Белая Калитва, Красный Сулин), выпускающими сталь, стальной прокат и проволоку, буровые, водопроводные и газопроводные трубы, электроды для алюминиевой промышленности, профили и алюминиевый прокат. Почти 20% российского рынка алюминиевого проката занимает продукция ОАО «Белокалитвинское металлургическое производственное объединение» - крупнейшего предприятия цветной металлургии, одна треть выпускаемой им продукции поставляется на экспорт.

Предприятия по добыче и переработке каменного угля, горючего газа, флюсовых и конверторных известняков, формовочных песков, огнеупорных и тугоплавких глин, кремнистое сырье.

Пресные подземные воды хозяйственно-питьевого и технического назначения и минеральные воды лечебно-столового и бальнеологического назначения.

Месторождения и перспективные участки нетрадиционных видов минерального сырья (бентониты, глауконiты, кремнистые породы) многоцелевого назначения, которые используются в качестве экологически чистых природных сорбентов, естественных мелиорантов, минеральных удобрений.

Месторождения строительных материалов, из которых наиболее значимыми являются песок, песчаник на щебень, глины и суглинки как сырья для производства строительного кирпича.

Газ горючий, нефть, конденсат.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Выпускник *научится:*

- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, валентность, используя знаковую систему химии;
- изображать состав простейших веществ с помощью химических формул и сущность химических реакций с помощью химических уравнений;
- вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, а также массовую долю химического элемента в соединениях;
- сравнивать по составу оксиды, основания, кислоты, соли;
- классифицировать оксиды и основания по свойствам, кислоты и соли – по составу;

- описывать состав, свойства и значение (в природе и практической деятельности человека) простых веществ – кислорода и водорода;
- пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой;
- проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменением свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;
- различать экспериментально кислоты и щелочи, пользуясь индикаторами; осознать необходимость соблюдения мер безопасности при обращении с кислотами и щелочами.
- Классифицировать многообразие химических реакций
- Изучит свойства металлов, неметаллов и их соединений

Выпускник *получит возможность научиться*:

- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;
- осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;
- понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;
- использовать приобретенные ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устного и письменного общения, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение вещества.

Выпускник *научится*:

- классифицировать химические элементы на металлы, неметаллы, элементы, оксиды и гидроксиды которых амфотерны, и инертные элементы (газы) для осознания важности упорядоченности научных знаний;
- раскрывать смысл периодического закона Д.И. Менделеева;
- описывать и характеризовать табличную форму периодической системы химических элементов;
- характеризовать состав атомных ядер и распределение числа электронов по электронным слоям атомов химических элементов малых периодов периодической системы, а также калия и кальция;
- различать виды химической связи: ионную, ковалентную полярную, ковалентную неполярную и металлическую;
- изображать электронные формулы веществ, образованных химическими связями разного вида;
- выявлять зависимость свойств вещества от строения его кристаллической решетки (ионной, атомной, молекулярной, металлической);
- характеризовать химические элементы и их соединения на основе положения элементов в периодической системе и особенностей строения их атомов;
- описывать основные предпосылки открытия Д.И. Менделеевым периодического закона и периодической системы химических элементов и многообразную научную деятельность ученого;
- характеризовать научное и мировоззренческое значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева;
- осознавать научные открытия как результат длительных наблюдений, опытов, научной полемики, преодоления трудностей и сомнений.

Выпускник *получит возможность научиться*:

- осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;
- описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;

- применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;
- развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, ее основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники.

Многообразие химических реакций.

Выпускник *научится*:

- объяснять суть химических процессов;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- устанавливать принадлежность химической реакции к определенному типу по одному из классифицированных признаков:

1) по числу и составу исходных веществ и продуктов реакции (реакции соединения, разложения, замещения и обмена);

2) по выделению или поглощению теплоты (реакции экзотермические и эндотермические);

3) по изменению степеней окисления химических элементов (окислительно-восстановительные реакции);

4) по обратимости процесса (реакции обратимые и необратимые);

- называть факторы, влияющие на скорость химических реакций;
- называть факторы, влияющие на смещение химического равновесия;
- составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, щелочей, солей; полные и сокращенные ионные уравнения реакций обмена; уравнения окислительно - восстановительных реакций;
- прогнозировать продукты химических реакций по формулам / названиям исходных веществ; определять исходные вещества по формулам / названиям продуктов реакции;
- составлять уравнения реакций, соответствующих последовательности («цепочке») превращений неорганических веществ различных классов;
- выявлять в процессе эксперимента признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции;
- готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
- определять характер среды водных растворов кислот и щелочей по изменению окраски индикаторов;
- проводить качественные реакции, подтверждающие наличие в водных растворах веществ отдельных катионов и анионов.

Выпускник *получит возможность научиться*:

- составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращенным ионным уравнениям;
- приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на скорость химической реакции;
- прогнозировать результаты воздействия различных факторов на смещение химического равновесия.

Многообразие веществ.

Выпускник *научится:*

- определять принадлежность неорганических веществ к одному из изученных классов/групп: металлы и неметаллы, оксиды, основания, кислоты, соли;
- составлять формулы веществ по их названиям;
- определять валентность и степень окисления элементов в веществах;
- составлять формулы неорганических соединений по валентностям и степеням окисления элементов, а также зарядам ионов, указанным в таблице растворимости кислот, оснований и солей;
- объяснять закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ и их высших оксидов, образованных элементами второго и третьего периодов;

- называть общие химические свойства, характерные для групп оксидов: кислотных, основных, амфотерных.
- называть общие химические свойства, характерные для каждого класса веществ;
- приводить примеры реакций, подтверждающих химические свойства неорганических веществ: оксидов, кислот, оснований и солей;
- определять вещество – окислитель и вещество – восстановитель в окислительно – восстановительных реакциях;
- составлять электронный баланс по предложенным схемам реакций;
- проводить лабораторные опыты, подтверждающие химические свойства основных классов неорганических веществ;
- проводить лабораторные опыты по получению и собиранию газообразных веществ: водорода, кислорода, углекислого газа, аммиака; составлять уравнения соответствующих реакций.

Выпускник получит *возможность научиться*:

• грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;

• осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;

• понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;

• использовать приобретённые ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;

• развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;

• объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ.

• осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;

• описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;

• применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;

• развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, её основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники.

• составлять молекулярные и полные ионные уравнения по сокращённым ионным уравнениям;

• приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ;

• прогнозировать результаты воздействия различных факторов на изменение скорости химической реакции;

• прогнозировать результаты воздействия различных факторов на смещение химического равновесия.

• прогнозировать химические свойства веществ на основе их состава и строения;

• прогнозировать способность вещества проявлять окислительные или восстановительные свойства с учётом степеней окисления элементов, входящих в его состав;

• выявлять существование генетической взаимосвязи между веществами в ряду: простое вещество — оксид — гидроксид — соль;

• организовывать, проводить ученические проекты по исследованию свойств веществ, имеющих важное практическое значение.

Выпускник получит возможность научиться:

• грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;

• осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;

• понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;

• использовать приобретѐнные ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
• развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;
• объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдонаучной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ.
• осознавать значение теоретических знаний для практической деятельности человека;
• описывать изученные объекты как системы, применяя логику системного анализа;
• применять знания о закономерностях периодической системы химических элементов для объяснения и предвидения свойств конкретных веществ;
• развивать информационную компетентность посредством углубления знаний об истории становления химической науки, еѐ основных понятий, периодического закона как одного из важнейших законов природы, а также о современных достижениях науки и техники.
• приводить примеры реакций, подтверждающих существование взаимосвязи между основными классами неорганических веществ;
• выявлять существование генетической взаимосвязи между веществами в ряду: простое вещество - оксид - гидроксид - соль;
• организовывать, проводить ученические проекты по исследованию свойств веществ, имеющих важное практическое значение.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета «Химия»

Личностными результатами изучения предмета «Химия» являются следующие умения:

- Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, любви и уважение к Отечеству, чувство гордости за свою Родину, за российскую химическую науку.
- Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, а также социальному, культурному, языковому и духовному многообразию современного мира
- Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору профильного образования на основе информации о существующих профессиях и личных профессиональных предпочтений. Осознанному построению индивидуальных образовательных траекторий с учетом устойчивых познавательных интересов
- формирование коммуникативной компетенции в образовательной, общественно полезной, учебно – исследовательской, творческой и других видах деятельности
- Формирование и понимание ценности здорового и безлопастного образа жизни, усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угождающих жизни и здоровью людей
- Формирование познавательной информационной культуры. В том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий
- Формирование основ экологического сознания на основе признания ценности жизни во всех ее проявлениях и необходимости ответственного , бережного отношения к окружающей среде
-Развитие готовности к решению творческих задач, умение находить адекватные способы поведения и взаимодействие с партнерами во время учебной и внеучебной деятельности, способности оценивать проблемные ситуации

Метапредметными результатами изучения курса «Химия» является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Познавательные УУД:

- Самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему работы
- Выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели.

- Составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта).
- Работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.
- В диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

Коммуникативные УУД:

- Самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.).

Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог) и работа в малых группах, а также использование на уроках элементов технологии продуктивного чтения.

Предметными результатами изучения предмета «Химия» являются:

- Формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;
- Осознание объективно значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений органических и неорганических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;
- Овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сбережения здоровья и окружающей среды;
- Формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;
- Приобретения опыта использования различных методов изучения веществ; наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;
- Умение оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием;
- Овладение приемами работы с информацией химического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, формул, графиков, табличных данных, схем, фотографий и др.)
- Создание основы для формирования интереса к расширению и углублению химических знаний и выбора химии как профильного предмета при переходе на ступень среднего (полного) общего образования, а в дальнейшем и в качестве сферы свое профессиональной деятельности;
.- Формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф.

Место учебного предмета в базисном учебном плане. Общее число учебных часов за один год обучения — 13 час, из них:

1. 9 класс 13часов.

Уроки по региональному компоненту проводятся сразу после изучения темы из учебника согласно разделу. Сущность регионального подхода заключается в отражении специфических проблем региона в содержании химического образования, использованию краеведческого материала. Включение регионального содержания становится важным средством воспитания и обучения, источником разносторонних знаний о жизни региона и всей страны, широкой ареной применения учащимися полученных знаний и умений на практике.

Модули образовательной области «Химия»

Учебный план	Тематические модули	Региональный компонент
	9 класс	
(2 часа)	**1. Вводный инструктаж. Химия как**	1.Полезные ископаемые

	часть естествознания. Химия – наука о веществах, их строении, свойствах и превращениях	Ростовской области. Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области. 2.Развитие химической промышленности Ростовской области. Сырьевые ресурсы, их национальное использование. Экологические проблемы.
(1 час)	**2. Атомы и элемент.**	3.Центры атомной промышленности области-Ростовская АЭС.
(2 часа)	**3.** Простые вещества – металлы. Общие физические свойства металлов **.**	*4.Металлы, получаемые на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами.* *5. Лабораторная работа№1. Свойства соединений железа*
(3 часа)	Простые вещества – неметаллы. Физические свойства неметаллов. Аллотропия.	6. Неметаллы, получаемые на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами. 7.Добываемые неметаллы Ростовской области 7.Запасы углеводородов в регионе. 8**.** Лабораторная работа*№2.* Качественное определение углерода и водорода в органических веществах. Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле**.**
(5часов)	**Основные классы неорганических веществ: оксиды**	9.Оксидные руды региона (железняки), глина, кварц их значение. Примеры применения оксидов в быту. 10.Вода. Азовское море.
	Соли .	11.Примеры применения солей в быту и на промышленных предприятиях области. 12.Практическая работа. «Секреты мыловарения». 13. Решение расчетных задач

		по химии.

Тема1 . Полезные ископаемые Ростовской области. Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области.

Тип урока*:* урок открытия нового знания
Педагогические технологии: технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, интерактивные технологии.
Оснащение урока: Интерактивная доска, учебник, мультимедиа проектор, презентация.
Планируемые результаты:
Предметные: Научиться характеризовать формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области; объяснять значение полезных ископаемых Ростовской области в природе и жизни человека.

Метапредметные УУД:
Познавательные: работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации.
Регулятивные: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.
Коммуникативные: выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.

Личностные: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение значения полезных ископаемых Ростовской области в природе и жизни человека, на изучение предмета «химия». Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Цель урока: сформировать знания об особенностях полезных ископаемых Ростовской области. Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области; их роль в природе и в жизни человека.

Задачи:
Образовательная: познакомить обучающихся с характерными полезными ископаемыми Ростовской области. Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области а также значение в природе и жизни человека.
Развивающая: формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с натуральными объектами, а также привить практические умения и навыки по распознаванию и определению полезных ископаемых Ростовской области..
Воспитательная: воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе.

Ход урока

В Ростовской области разведаны и эксплуатируются месторождения каменного угля, природного горючего газа, флюсовых и конверторных известняков, формовочных песков, тугоплавких и огнеупорных глин, различных строительных материалов. В настоящее время в Ростовской области выявлено 20 месторождений углеводородного сырья: 15 газовых, 3 газоконденсатных, 1 газонефтяное и нефтегазоконденсатное.
Площадь земель, перспективных на нефть и газ, в Ростовской области составляет 46175 кв. км. Всего имеется около 30 перспективных участков, подлежащих геологическому изучению.
Ростовская область располагает богатым выбором месторождений строительных материалов: песков, камня, глин и суглинков как сырья для производства строительного кирпича.

Область богата пресными подземными водами. На всей территории Ростовской области на глубинах до 200 - 300 м распространены подземные минеральные воды лечебного, питьевого, а иногда и наружного назначения, имеющие значительные ресурсы и весьма ограниченное применение.
В последние годы открыты ряд месторождений и перспективных участков нетрадиционных видов минерального сырья (бентониты, глауконiты, кремнистые породы) многоцелевого назначения в качестве природных сорбентов, естественных мелиорантов, минеральных удобрений и др. Промышленное освоение этих видов полезных ископаемых в области еще не получило должного развития.

Уголь

Восточный Донбасс - одна из основных угольных баз европейской части России, где добывается около 30 млн.т. угля в год. Этот один из крупнейших и старейших в стране районов угледобычи расположен на территории Ростовской области. Монопольное положение на юге России, близость к рынкам сбыта потенциально определяет его как один из основных источников энергетических ресурсов региона.
Каменный уголь – это полезное ископаемое, добыча которого необходима для жизнедеятельности человека. С его помощью осуществляются многие процессы, где требуется тепловое воздействие, добываются редкие химические элементы.
Пётр I познакомился с углём в 1696 году, возвращаясь из первого Азовского похода в районе нынешнего г. Шахты (до революции Александровск-Грушевск). Во время отдыха на берегу Кальмиуса царю показали кусок чёрного, хорошо горящего минерала. «Сей минерал, если не нам, то потомкам нашим зело полезен будет», — сказал Пётр I.
Рудознавец из семьи подьячего приказной избы Григорий Капустин в 1721 году открыл каменный уголь близ притока Северского Донца — реки Кундрючья и доказал его пригодность для использования в кузнечном и железоделательном производствах. В декабре 1722 года Пётр I именным указом послал Капустина за пробами угля, а затем было предписано снаряжение специальных экспедиций для разведки угля и руды.
Ранее им топили печи, но это уходит все дальше в прошлое. Внешне это блестящий или матовый, неровный черный или темно-бурый экземпляр, напоминающий камень, но не являющийся таковым. В отличие от камня, он крошится в руках при нажиме и горит. В основе классификации лежат химические и физические свойства ископаемого. Общее разделение:

1. Бурый уголь – образовался позднее других видов. Отличается низкой температурой сгорания.
2. Каменный – самый распространенный и используемый вид. Добывается открытым способом или в шахтах.
3. Антрацит – наиболее древний и твердый представитель. Имеет самую большую температуру сгорания из всех видов.

Бурый уголь отличается от каменного:

- цветом;
- меньшим содержанием азота и углерода;
- тем, что легче горит;
- дает больше дыма;
- выделяет меньше тепла.

Минерал разделяется по степени углефикации и размерам. На основе этих параметров была придумана и внедрена маркировка, отражающая характеристики конкретного сорта ископаемого. Это удобно для использования в промышленности.
Каменный уголь образуется из продуктов разложения органических остатков растений, подвергшихся изменениям (метаморфизму) в условиях высокого давления окружающих пород земной коры и сравнительно высокой температуры.
При погружении угленосной толщи на глубину в условиях повышения давления и температуры происходит последовательное превращение органической массы, изменение её химического состава, физических свойств и молекулярного строения. Все эти преобразования обозначаются термином «региональный метаморфизм угля». На конечной (высшей) стадии метаморфизма каменный уголь превращается в антрацит с ярко выраженной кристаллической структурой графита. Кроме регионального метаморфизма, иногда (реже) имеют место преобразования под воздействием тепла изверженных пород, расположенных рядом с угленосными толщами (перекрывающих или подстилающих их) — термальный метаморфизм, а также непосредственно в угольных пластах —

контактовый метаморфизм. Рост степени метаморфизма в органическом веществе каменного угля прослеживается последовательным увеличением относительного содержания углерода и уменьшением содержания кислорода и водорода. Последовательно снижается выход летучих веществ (от 50 до 8 % в пересчёте на сухое беззольное состояние), изменяются также теплота сгорания, способность спекаться и физические свойства угля. В частности, линейно меняются блеск, отражательная способность, насыпная масса угля и другие свойства. Другие важные физические свойства (пористость, плотность, спекаемость, теплота сгорания, упругие свойства и другое) изменяются по ярко выраженным параболическим законам или смешанным.

Нефть и газ

Топливно-энергетический комплекс в Ростовской области функционирует за счет потребления природного газа, угля и электроэнергии. Природный газ в этом комплексе играет значительную роль. В настоящее время в Ростовской области выявлено 20 месторождений углеводородного сырья: 15 газовых, 3 газоконденсатных, 1 газонефтяное и нефтегазоконденсатное.

Площадь земель, перспективных на нефть и газ, в Ростовской области составляет 46175 кв. км.

Нефть (греч. ναφθα, или через тур. *neft*, от персидск. *нефт*; восходит к аккадскому *напатум* — вспыхивать, воспламеняться) — горючая маслянистая жидкость, являющаяся смесью углеводородов, красно-коричневого, иногда почти чёрного цвета, хотя иногда встречается и слабо окрашенная в жёлто-зелёный цвет и даже бесцветная нефть, имеет специфический запах, распространена в осадочной оболочке Земли; одно из наиважнейших (для человечества) полезных ископаемых. Нефть образуется вместе с газообразными углеводородами обычно на глубине более 1,2—2 км; залегает на глубинах от десятков метров до 5—6 км. Однако на глубинах св. 4,5—5 км преобладают газовые и газоконденсатные залежи с незначительным количеством лёгких фракций. Максимальное число залежей нефти располагается на глубине 1—3 км. Вблизи земной поверхности нефть преобразуется в густую мальту, полутвёрдый асфальт и др. — например, битуминозные пески и битумы.По химической природе и происхождению нефть близка к естественным горючим газам, озокериту, а также асфальту. Иногда все эти горючие ископаемые объединяют под общим названием петролитов и относят к ещё более обширной группе так называемых каустобиолитов — горючих минералов биогенного происхождения, которые включают также ископаемые твёрдые топлива — торф, бурые и каменные угли, антрацит, сланцы. По способности растворяться в органических жидкостях (сероуглероде, хлороформе, спиртобензольной смеси) нефть, как и другие петролиты, а также вещества, извлекаемые этими растворителями из торфа, ископаемых углей или продуктов их переработки, принято относить к группе битумов. С точки зрения коллоидной химии нефть представляет собой многокомпонентную коллоидную систему, то есть жидкость, в которой взвешены мицеллы — полутвёрдые сгустки высокомолекулярных смол, асфальтенов и карбенов, не растворимых в жидких углеводородах при обычных температурах — а также, зачастую, углистые (состоящие из карбенов и карбоидов) и минеральные частицы и вода.В состав нефти входит около тысячи индивидуальных веществ, из которых большая часть — жидкие углеводороды (> 500 веществ или обычно 80—90 % по массе) и гетероатомные органические соединения (4—5 %), преимущественно сернистые (около 250 веществ), азотистые (> 30 веществ) и кислородные (около 85 веществ), а также металлоорганические соединения (в основном ванадиевые и никелевые); остальные компоненты — растворённые углеводородные газы (C_1-C_4, от десятых долей до 4 %), вода (от следов до 10 %), минеральные соли (главным образом хлориды, 0,1—4000 мг/л и более), растворы солей органических кислот и др., механические примеси.В основном в нефти представлены парафиновые (обычно 30—35, реже 40—50 % по объёму) и нафтеновые (25—75 %) соединения. В меньшей степени — соединения ароматического ряда (10—20, реже 35 %) и смешанного, или гибридного строения (например, парафино-нафтеновые, нафтено-ароматические).Наряду с углеводородами в состав нефти входят вещества, содержащие примесные атомы.

Серосодержащие — H_2S, меркаптаны, моно- и дисульфиды, тиофены и тиофаны, а также полициклические и т. п. (70—90 % концентрируется в остаточных продуктах — мазуте и гудроне); азотсодержащие — преимущественно гомологи пиридина, хинолина, индола, карбазола, пиррола, а также порфирины (большей частью концентрируется в тяжёлых фракциях и остатках); кислородсодержащие — нафтеновые кислоты, фенолы, смолисто-асфальтеновые и др. вещества (сосредоточены обычно в высококипящих фракциях). Элементный состав (%): 82-87 C; 11-14,5 H; 0,01-6 S (редко до 8); 0,001-1,8 N; 0,005—0,35 O (редко до 1,2) и др. Всего в нефти обнаружено более

50 элементов. Так, наряду с упомянутыми, в нефти присутствуют V(10^{-5} — 10^{-2} %), Ni(10^{-4}–10^{-3} %), Cl (от следов до $2 \cdot 10^{-2}$ %) и т. д. Содержание указанных соединений и примесей в сырье разных месторождений колеблется в широких пределах, поэтому говорить о среднем химическом составе нефти можно только условно.

Природный газ относится к полезным ископаемым. Часто является попутным газом при добыче нефти. Природный газ в пластовых условиях (условиях залегания в земных недрах) находится в газообразном состоянии в виде отдельных скоплений (газовые залежи) или в виде газовой шапки нефтегазовых месторождений — это свободный газ, либо в растворённом состоянии в нефти или воде (в пластовых условиях), а в стандартных условиях (0,101325 МПа и 20 °C) — только в газовом состоянии. Основную часть природного газа составляет метан (CH_4) — от 70 до 98 %. В состав природного газа могут входить более тяжёлые углеводороды — гомологи метана[1]:

- этан (C_2H_6),
- пропан (C_3H_8),
- бутан (C_4H_{10}),
- пентан (C_5H_{12}).
- Природный газ содержит также другие вещества, не являющиеся углеводородами:

- водород (H_2),
- сероводород (H_2S),
- углекислый газ (CO_2)[1],
- азот (N_2)[1],
- гелий (He) и другие инертные газы.

Чистый природный газ не имеет цвета и запаха. Для облегчения возможности определения утечки газа в него в небольшом количестве добавляют одоранты — вещества, имеющие резкий неприятный запах (гнилой капусты, прелого сена, тухлых яиц). Чаще всего в качестве одоранта применяется тиолы (меркаптаны), например, этилмеркаптан (16 г на 1000 м³ природного газа).

В осадочной оболочке земной коры сосредоточены огромные залежи природного газа. Согласно теории биогенного (органического) происхождения нефти, они образуются в результате разложения останков живых организмов. Считается, что природный газ образуется в осадочной оболочке при бóльших температурах и давлениях, чем нефть. С этим согласуется тот факт, что месторождения газа часто расположены глубже, чем месторождения нефти.

Метан и некоторые другие углеводороды широко распространены в космосе. Метан — третий по распространённости газ во Вселенной после водорода и гелия. В виде метанового льда он участвует в строении многих удалённых от солнца планет и астероидов, однако такие скопления, как правило, не относят к залежам природного газа, и они до сих пор не нашли практического применения. Значительное количество углеводородов присутствует в мантии Земли, однако они тоже не представляют интереса.

Цементное сырье

Область обладает неисчерпаемыми ресурсами для производства портландцемента, сконцентрированными, в основном, в Миллеровском и Тарасовском районах. В Миллеровском районе Рогаликское месторождение имеет запасы порядка 12 млрд. тонн. **Цементное сырье** — это различные горные породы — карбонатные, глинистые, кремнистые сульфатные, которые используются для получения цемента. Мировое производство этого необходимого строительного материала неуклонно возрастает, приближаясь в настоящее время к 1 млрд т. Имеется множество различных типов, сортов, марок **цемента**, различающихся своими свойствами. Важнейшим вяжущим материалом этого семейства является **портландцемент**. Для приготовления 1 т его клинкера (полупродукта, получаемого при обжиге тонко-измельченной смеси минеральной шихты) расходуется 1,7 — 2,1 т исходного сырья — карбонатных (известняки, мел, мергель) и глинистых (глины, глинистые сланцы, аргиллиты) **горных пород**, смешиваемых в строго определенных соотношениях. Доля первых составляет 75-82 %, вторых — 18-25 %.

Первоначально портландцемент изготавливался из глинистых известняков, так называемых мергелей-натуралов, характеризующихся почти оптимальным для цемента отношением оксида кальция к кремнезему. Однако истощение месторождений мергелей-натуралов и резкое повышение спроса на

цемент привело к тому, что для производства портландцемента стали использовать глины и **известняки** различных месторождений.
Качество цемента определяется соотношением его главных клинкерных компонентов и наличием загрязняющих примесей и зависит от химического состава исходной смеси карбонатных и глинистых пород (шихта), а также вводимых в цементный клинкер гипса и других добавок. Общими требованиями к качеству цементного сырья являются его однородность, выдержанность химического состава и отсутствие крупных включений других пород и минералов.

Среди месторождений карбонатного сырья для цементной промышленности наибольшее значение имеют три геолого-промышленных типа :

- субгоризонтальные пласты и линзы мела, мергелей, известняков и доломитов в разрезах платформенных карбонатно-терригенных формаций различного возраста ;
- круто- и пологопадающие пласты, линзы и пачки ритмичного чередования мергелей, известняков и карбонатных глин мощностью в десятки метров в разрезах складчатых геосинклинальных карбонатно-терригенных флишевых толщ большой мощности ;
- слабо наклоненные, быстро выклинивающиеся пластовые, линзовидные и сложной формы залежи доломитов и органогенных известняков с мелом и мергелями в составе карбонатных, рифогенных, соленосных, терригенных и угленосных толщ краевых и межгорных прогибов и внутренних впадин .

Источником глинистого сырья помимо мергелей служат месторождения морских глин, глинистых илов, аргиллитов и глинистых сланцев, представленные пластовыми и линзовидными залежами.
В цемент для улучшения его способности к гидратации в небольшом количестве добавляются высококремнистые породы с активным кремнеземом — диатомиты, трепелы и опоки определенного химического состава. В качестве активных добавок используются также вулканические породы опал-кристобалитового ряда: пуццоланы и трассы. Месторождения этого сырья широко развиты среди молодых осадочных пород региона.
В различные сорта цемента для регулирования его свойств добавляют гипс (до 3 %). Главным геолого-промышленным типом месторождений гипса и ангидрита являются протяженные линзовидные и пластовые залежи в толщах карбонатных и терригенных пород — известняков, доломитов, глин и мергелей. Эти месторождения широко распространены в различных регионах.
Главными требованиями к месторождениям **горных пород**, используемых как строительные материалы и как сырье для их производства, являются: значительные размеры, открытый способ разработки, обеспечивающий возможность переработки значительных объемов горной массы, близость к потребителям, комплексность сырья.
Суглинки вскрыши могут быть использованы в качестве глинистой добавки в клинкер для производства цемента.
Аналогичные Рогаликским, но более чистые мелы выявлены в благоприятных горно-геологических условиях вблизи ст. Тарасовская. Мелы здесь могут использоваться для производства высших сортов портландцемента, извести, наполнителя лаков и красок.
Для производства цемента в Ростовской области используются также отходы флюсовых известняков, разрабатываемых Жирновским карьером в Тацинском районе.

Известняки флюсовые
В Тацинском районе области в пределах Жирновской синклинали находится крупнейшее в Российской Федерации Жирновское месторождение верхнекаменноугольных известняков с запасами до 200 млн. т.
Флю́сы (пла́вни) в металлургии — неорганические вещества, которые добавляют к руде при выплавке из неё металлов, чтобы снизить её температуру плавления и облегчить отделение металла от пустой породы. Флюсами, или плавнями, называются примеси, прибавляемые при выплавке металлов с целью образования шлака надлежащей степени плавкости. Впрочем, часто флюсами называются также примеси, прибавленные с целью разложить то или другое металлическое соединение или растворить металл или его соединения в массе прибавленного вещества и т. д. (см. шлаки и шихта). Выбор флюса зависит от рода плавки и от состава руд.

Если руда богата глинозёмом и кремнезёмом, флюс должен быть известковым (содержащим известь) или магнезиальным (содержащим магнезию) — этот случай имеет место на 90% всех чугуноплавильных заводов. Чистый известняк состоит из 56 % извести и 44 % угольной кислоты. Чтобы ввести в шихту 100 частей извести, требуется 178,6 частей известняка. Конечно, можно прибавлять в печь и прямо известь, но это делается сравнительно редко потому, что известь обладает низкой прочностью и, разрушаясь, ухудшает свойства шихты. Известняки, содержащие окаменелости, иногда содержат много фосфора, что часто нежелательно, поскольку фосфор является вредной примесью в большинстве сталей; поэтому предварительный анализ известняков составляет существенную необходимость. Лучше всех мраморовидные, кристаллические известняки; мел применяется редко. Доломит, содержащий в среднем 60 % углекислого кальция и 40 % углекислого магния, находит себе также применение при плавке — он даёт более легкоплавкие шлаки, чем чистый известняк. В доменном производстве главная цель применения флюсов — это связать кремнезём железной руды. Естественно, что чем меньше сам известняк содержит кремнезёма, тем лучше. Кварц и другие минералы, содержащие кремнезём, — песчаники, роговые обманки, гранаты, полевые шпаты, базальты и т. д. — применяются при рудах, очень богатых основаниями. Силикаты легче чистого кварца вступают в соединения и плавятся. Плавиковый шпат действует на шлаки чрезвычайно разжижающим образом. Температура плавления шлака им также сильно понижается. Дороговизна его и разъедание им стенок печи мешают его рядовому применению. В домну (доменную печь) плавиковый шпат вводится в случае расстройства хода печи; иногда его засаживают в какое-нибудь определённое место печи, чтобы удалить образовавшиеся там настыли. Глинистые сланцы применяются в виде флюса при сильно известковистых рудах. Железо присаживается при плавке свинцовых, сурьмяных, ртутных руд главным образом для разложения руды (например, по уравнению:

PbS + Fe = Pb + FeS

Руды мышьяка и сурьмы служат плавнями при плавке на кобальт и никель. Свинец служит для собирания золота и серебра при плавке медных руд. Металлические окислы присаживаются для различных целей: при пудлинговании — при рафинировании меди — для разделения металлов; для образования жидких шлаков — как сильные основания (плавка меди) и т. д. Шлаки того же или другого процесса служат также флюсами; действие их зависит от их состава.

Формовочные пески

Месторождения формовочных песков для чугунного литья, для изготовления противопригарной пасты и шамотного порошка сосредоточены в северной части Ростовской области и приурочены к бучакской свите среднего эоцена.

Основным материалом, удовлетворяющим сформулированным выше требованиям, является чистый кварцевый песок, состоящий из зерен кварца определенной формы и дисперсности. Чистые кварцевые пески редко встречаются в природе. Природные кварцевые пески содержат различные примеси. Формовочные пески представляют собой осадочные горные породы, образовавшиеся в результате выветривания, разрушения горных пород в ледниковый период и образования осадков из различных растворов (например, пески морских отложений).

Лучшие формовочные пески образованы в результате выветривания и длительного разрушения и перемещения горных пород. Они имеют однородную зернистость. Пески морских отложений отличаются высокой однородностью и низким содержанием примесей. Пески ледникового периода имеют очень неравномерную зернистость и повышенное содержание примесей. Поэтому их применяют после обогащения и классификации по величине зерен. Основу формовочного песка составляет кварц. Он представляет собой минерал на основе химического соединения SiO2. Плотность кварца 2,5-2,8 г/см3, твердость составляет 7 ед. по шкале Мооса. Температура плавления кварца 1713 °С. Чистый кварц - прозрачный материал. В зависимости от содержания примесей он может иметь различную окраску.

При нагреве в кварце происходят фазовые превращения. При низких температурах он имеет модификацию a-кварца. При температуре 573 °С a-кварц переходит в b-кварц с увеличением объема на 2,4 %. При температуре 870 °С b-кварц переходит в тридимит с увеличением объема на 15,1 %. При температуре 1470 °С тридимит переходит в кристобалит с увеличением объема на 4,7 %. Кристобалит плавится при температуре 1713 °С с увеличением объема на 0,1 %.

Превращения кварца из одной модификации в другую при нагреве происходят быстро, а при охлаждении медленно. Поэтому кварц, подвергнутый так называемому тридимитизирующему обжигу,

считается термически стабильным материалом. В процессе его нагрева не происходит существенных объемных изменений, приводящих к растрескиванию зерен. В обычных условиях тридимит встречается в смесях лишь после многократных заливок.
Кроме кварца в песках содержатся минеральные примеси: полевые пшаты, слюды, оксиды и гидраты оксидов железа, карбонаты, кальциты, глинистые минералы, рутил, пирит и др.
Полевые шпаты ($MeO*Al_2O_3*6SiO_2$) бывают калиевые и натриевоизвестковые. Они имеют меньшую твердость, чем кварц (6-6,5 единиц по шкале Мооса) и меньшую температуру плавления (1170-1550 °С).Слюда ухудшает огнеупорность песка. Она имеет большую плотность (2,7-3,2 г/см3) и низкую температуру плавления (1150-1400 °С). В природе наиболее часто встречается белая калийная слюда - мусковит ($K_2O*3Al_2O_3*6SiO_2H_2O$) и черная железомагнезиальная слюда - биотит ($K_2O*6(Mg, Fe)O*Al_2O_3O_6SiO_2*2H_2O$).

Оксиды железа встречаются в виде гематита (Fe_2O_3), магнитного железняка ($FeO*Fe_2O_3$) и ильменита ($FeO*TiO_2$). Наибольшей температурой плавления обладает гематит (1560 °С).
Гидраты оксидов железа ($nFe_2O_3*H_2O$) в зависимости от содержания воды бывают нескольких разновидностей. Они при нагревании теряют воду и способствуют образованию в песке легкоплавких силикатных эвтектик, вызывающих пригар на отливках.
Особенно вредными в песках являются примеси карбонатов, которые разлагаются при нагревании до 500-900 °С и способствуют образованию в отливках различных дефектов. В формовочных песках встречаются несколько глинистых минералов: каолинит, монтмориллонит, гидрослюда.
Поверхность зерен необогащенного песка в большинстве случаев покрыта пленками гидратированного кварца, гидроксидов железа, алюминия и глины. Эти пленки очень тонкие (0,5-20 мкм) и оказывают существенное влияние на адгезию как глинистых, так и органических связующих. Зерна песка обладают большой поверхностной активностью.
От величины зерен песка зависят прочность, газопроницаемость и другие свойства формовочных смесей.
Глинистая составляющая формовочных песков. Глинистой составляющей называют совокупность частиц размером менее 22 мкм независимо от их химического состава.
В зависимости от массовой доли глинистой составляющей формовочные пески подразделяют согласно действующему стандарту (ГОСТ 29234.3-91) на кварцевые (К), тощие (Т) и жирные (Ж). Кварцевые пески содержат не более 2 % глинистой составляющей, в то время как тощие пески - 2-12 %, а жирные пески - от 12 до 50 %.
Кварцевые и тощие пески подразделяют на группы в зависимости от содержания глинистой составляющей и диоксида кремния SiO_2, коэффициента однородности и среднего размера зерна. Деление на группы для жирных песков определяется средним размером зерна и пределом прочности при сжатии во влажном состоянии

Кварциты

Кварци́т — метаморфическая горная порода, состоящая в основном из кварца. Крепкая и прочная горная порода белого, серого или красноватого цветов , очень трудная для обработки.
Физические характеристики:

- прочность на сжатие 100—450 МПа,
- объёмная масса, средняя: 2,6 г/см³, (объём пор включён)
- плотность, средняя: 2,68 г/см³ (объём пор исключён)
- **Долговечность**: начало разрушения 150—300 лет.

Радиоактивность: По результатам гаммаспектрических исследований удельная эффективная активность естественных радионуклидов в пробах кварцита составляет 88—194 Бк/кг, что не превышает нормативное значение для 1 класса строительных материалов.Кварцит отличается очень высокой твёрдостью и относится к труднообрабатываемым материалам, однако поддаётся полировке очень высокого качества.Генезис — метаморфизм кремнистых осадков и некоторых магматических горных пород (кварцевых порфиров). Чаще всего образование кварцитов связано с перекристаллизацией песчаников в процессе регионального метаморфизма. Прочность на сжатие в среднем 140—200 МПа, объёмная масса в среднем 2,6 г/см^3, плотность в среднем 2,68 г/см^3, огнеупорность до +1770 °С. Состав: кварц 70-98 %, слюда, полевой шпат, тальк и другие

минералы. Текстура: массивная, сланцеватая, пятнистая. Структура: зернистая (обычно гранобластовая), афанитовая. Кварциты представлены кварцитовидными (В«сливнымиВ») песчаниками осадочного происхождения, залегающими в виде разобщенных линз в толще песков и менее плотных песчаников бучакской свиты эоцена. Глубина залегания линз кварцитов колеблется от 0,5 до 20 - 30 м. К вскрышным породам отнесены четвертичные суглинки и глины, киевские глины (содержащие бентониты), бучакские пески и песчаники, залегающие над кровлей кварцитов, а также прослои песков и песчаников в продуктивной толще. Непосредственно на месторождениях (участках) кварцитов, имеющих промышленную ценность, мощность вскрышных пород обычно не превышает 10 - 15 м.

Тарасовское месторождение представлено 17-ю участками кварцитов, расположенными в Тарасовском и Миллеровском районах в бассейнах рек Глубокой и Полной.

Мешковское месторождение, представленное тремя участками, расположенными в Верхнедонском районе в бассейне реки Тихой, не эксплуатировалось. Доступно для разработки открытым способом.

В Верхнедонском районе на правобережье реки Тихой (Назаровская площадь) выявлены четыре участка кварцитов.

Кварцит использовался в строительстве зданий, дорог и других смежных отраслях. Наиболее эффектные и выразительные сорта кварцитов используются как поделочный камень, в качестве материала для изготовления недорогих камнерезных изделий; более крупной блочности кварцит также находит применение как облицовочный камень. Нередко камни используют для бань. Кварциты применяют для изготовления динаса и как флюс (в металлургии); кислотоупорный материал, строительный (в том числе декоративный) камень. Кварцит применяется в монументальном искусстве и при строительстве уникальных сооружений . Кроме того, на протяжении многих столетий кварцит использовался как ритуальный камень: из него сделан саркофаг Наполеона, Александра II, верхняя часть Мавзолея Ленина. Самые однородные кварциты (так называемые разновидности «арканзас», «белоречит», «байкалит» и другие) используются в качестве сырья для производства мелкозернистого точильного камня на стадиях доводки и шлифовки.

Огнеупорные и тугоплавкие глины

Месторождения огнеупорных и тугоплавких глин распространены в центральной части Ростовской области в пределах открытого Донбасса. Глины приурочены к сулинским слоям плиоценового возраста, представляют собой тонкодисперсные, вязкие, пластичные породы разнообразной окраски (белые, желтые, серые с голубоватым или зеленоватым оттенком, фиолетовые, розовые и др.). К глинам относятся и некоторые породы, не обладающие в естественном виде пластичностью и не размокающие в воде (например, аргиллиты). По размеру частиц к глинам принадлежат породы, состоящие по массе более чем на 50% из частиц до 0,01 мм. При увеличении количества грубообломочного материала глины переходят в алевриты и пески. Главные химические компоненты глин — SiO_2 (30-70%), Al_2O_3 (10-40%) и H_2O (5-10%); в подчинённых количествах присутствуют Fe_2O_3 (FeO), TiO_2, CaO, MgO, K_2O, Na_2O, CO_2, реже MnO, SO_3, P_2O_5. В состав глин входят главным образом каолинит, монотермит, монтмориллонит, галлуазит, гидрослюды, иногда палыгорскит. Глины классифицируют по составу, происхождению, окраске, по их практическому использованию. Если один из минералов преобладает, глины называют по этому минералу — каолинитовая, галлуазитовая и т.д. Чаще глина представлена смесью трёх и более минералов, т.е. является полиминеральной. Обычно в глине присутствуют примеси, обломки различных горных пород или минералов, органические вещества и новообразованные минералы, при большом содержании которых происходит переход от собственно глины к мергелям, глинистым пескам, глинистым углям и др. От химического, минералогического и гранулометрического состава глин зависят их многочисленные физико-химические и технологические свойства (пластичность, набухание, усадка, спекаемость, огнеупорность, вспучиваемость, адсорбция и др.), которые и определяют промышленные применения глины и глинистых пород.

Промышленность области в основном обеспечена сырьем. В то же время имеется дефицит высококачественных глин для производства фаянсовых изделий Семикаракорским предприятием «Аксинья», предпосылки для обнаружения которых имеются в Константиновском районе, где рекомендуется постановка поисковых геологоразведочных работ

Бентонитовые глины

Бентонитовые глины-природный глинистый минерал, гидроалюмосиликат, обладает свойством разбухать при гидратации (в 14—16 раз). В ограниченном пространстве при свободном разбухании в присутствии воды образуется плотный гель, препятствующий дальнейшему проникновению влаги. Это свойство, а также нетоксичность и химическая стойкость делает его незаменимым в промышленном производстве, строительстве и многих других сферах применения.
Природные залегающие бентониты обычно имеют pH 6—9,5 (для 5 % водной суспензии после её отстаивания в течение 1 часа) и содержат менее 2 % карбоната натрия; общее содержание взаимозаменяемых натрия и кальция не превышает 80 мэ/100 г. Существуют два типа бентонитов:

- кальциевый, с низкой степенью набухания;
- натриевый, с высокой степенью набухания (скорость вспучивания менее 7 мл/г или более 12 мл/г).

Бентонит применяется для приготовления бурового раствора. Применяется в литейном деле, при переработке нефтепродуктов и железных руд, в производстве керамики, для осветления растворов. Бентонит является биологически активным веществом, добавление его в корм и с удобрениями в почву повышает продуктивность животных и урожайность с/х культур.Основным компонентом бентонита является монтмориллонит, который после модификации используется в нефтегазовой, пищевой, косметической, фармакологической и строительной промышленностях.Некоторые природные залегающие бентониты могут иметь характеристики, отличающиеся от этих значений; там, где это имеет место, обычно считается, что бентонит является активированным.
В Ростовской области выявлено крупное месторождение бентонитовых глин (Тарасовское) с запасами более 70 млн. тонн. Благодаря своим специфическим свойствам: высокой связующей способности, сорбционной и каталитической активности - они имеют широкое применение.

Кремнистое сырье
Кремнистые породы из месторождений Ростовской области исследовались в основном с точки зрения их использования в строительных целях, и лишь в последнее время на них обращено внимание как на возможный источник сорбентного сырья. Для дальнейших исследований, геологоразведочных работ и первоочередной промышленной отработки рекомендуются прежде всего 4 месторождения: Мальчевское - диатомитов, Успенское - трепелов, Степан-Разинское - опок и Каменоломенское Южное - опоковидных глин, которые характеризуются наиболее благоприятными экономическими, геологическими и горнотехническими условиями, достаточно высоким качеством сырья и количественными показателями. Месторождения находятся вблизи населенных пунктов, железных и автомобильных дорог.

Строительная известь
Строительная известь — это вяжущее вещество, которое получают путем обжига известняка (основной химический компонент CaCO3) при температурах разложения карбоната кальция, последующего размола и гашения водой. Обожженные продукты называются негашеной известью, гидротированные — гашеной.
В зависимости от состава исходного известняка строительная известь различается по типу твердения и, как следствие, по дальнейшему ее использованию. Из почти чистого известняка получают гидравлическое вяжущее в виде негашеной или гашеной извести. Если в известняке содержатся глинистые примеси, то получается отчасти гидравлически твердеющее вяжущее, поступающее в оборот как гашеная известь. К строительной извести относятся также негидравлически твердеющая карбидная известь, побочный продукт производства ацетилена, и пылевидная известь — побочный продукт содового производства.
Негашеную известь получают путем обжига дробленого известняка в высокопроизводительных шахтных или вращающихся печах при температурах между 800 и 1250°C. При этом происходит разложение известняка:

$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$;

затраты тепла 3178 кДж/кг CaO. При этом обожженная известь остается кускообразной, но пористой вследствие выделения диоксида углерода, менее пористой в случае загрязненных известняков и очень

пористой при получении из чистых известняков с высоким содержанием $CaCO_3$. В бедных известняках карбонату кальция сопутствуют, как правило, крайне гомогенно распределенные глинистые минералы (определяются аналитически как SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3), которые после обжига содержатся в извести в виде силикатов, алюминатов и ферритов или алюмоферритов кальция. Эти фазы аналогично цементным действуют уплотняюще, а их теплота гидратации заметно ниже таковой для чистой CaO.
Карбонатные породы (мелы и известняки) для производства строительной извести в Ростовской области имеют суммарные балансовые запасы 26 млн. тонн. Из 10 месторождений эксплуатируется 3 с годовой добычей до 24 тыс. тонн.
Известь используется для производства силикатных изделий, а также в различных областях строительства и промышленности.

Железные руды

Железная руда – важный ископаемый продукт, который человечество стало добывать много столетий назад. С давних времён железо нашло широкое применение в бытовых и прочих условиях жизни человеческого общества. Одно из ключевых преимуществ и свойств железной руды – возможность изготовления стали, получаемой в процессе её плавки.

В настоящее время принято выделять несколько типов сырья, пригодного для последующей выплавки полезного металла:

- магнетиновый;
- магнетино-апатитный;
- магнетино-титановый;
- гидрогетит-гетитовый;
- гематито-магнетиновый.

Богатым считается месторождение железной руды с процентным составным содержанием железа 57%. Но, как уже было сказано выше, целесообразными могут быть разработки залежей, в которых руда содержит 26% этого полезного металла. В составе горных пород железо преобладает в виде оксидов. Остальные составляющие представляют собой фосфор, серу и кремнезёмы. Существуют таблицы железной руды, в которых отражен её сырьевой, химический состав и процентное содержание железа. Если руководствоваться численными показателями большинства таких таблиц, то условно можно разделить ценные руды по степени их богатства и свойствам на 4 категории

- очень богатые – содержание основного металла более 65%;
- умеренно богатые – средний процент железа 60-65%;
- умеренные – от 45% и более;
- бедные – менее 45% добываемых полезных элементов в целом.

В зависимости от количества побочных примесей, входящих в состав разрабатываемого месторождения железа, требуется большее или меньшее количество энергии на переработку. От этого во многом зависит эффективность производства готовой продукции на основе железа.

Большая часть известных рудниковых типов была сформирована под влиянием трёх основных факторов. От них, собственно, зависят особенности и характеристики руды железа.

Магматическое формирование. Магматические составы формировались под воздействием высоких температур магмы либо при условии высокой активности древних вулканов. По сути, имели место естественные процессы перемешивания и переплавки горных пород. Метаморфическое формирование. В процессе такого формирования образуются минералы осадочного типа. Суть этого процесса сводится к передвижению отдельных участков коры Земли при котором определённые пласты, богатые определёнными элементами, попадают под породы, залёгшие выше.

Полезные ископаемые, которые образовались при очередном перемещении, мигрируют ближе к земляной поверхности. Железная руда, которая образуется в процессе метаморфического формирования, как правило, имеет высокое процентное содержание полезных металлических соединений и располагается не слишком глубоко от поверхности. Один из наиболее распространённых примеров – железняк магнитный, содержащий в своём составе до 75% железа.
Осадочное формирование. В данном случае основные факторы этого типа формирования рудников – естественные силы природы, в частности ветры и вода. Пласты породы подвергаются разрушению и перемещению в низины – именно здесь они скапливаются, формируя отдельные слои. В качестве реагента выступает вода, которая выщелачивает исходные материалы. В ходе таких процессов формируются залежи бурого железняка, представляющего собой рассыпчатую, разрыхлённую массу с высоким содержанием минеральных примесей и процентным содержанием железа до 35-40%.
За счёт различной специфики образования метаморфических пород сырьё часто перемешивается внутри пластов с магматической породой, известняком и глиной. В одном и том же месторождении, обозначенном соответствующим знаком на карте, обнаруживаются различные по происхождению залежки, которые перемешаны между собой. Места, предположительно богатые осадочными железными рудами в этом случае определяются в ходе геологических разведочных мероприятий.Эта разновидность полезных ископаемых представляет собой кристаллические минеральные ископаемые соединения, отличающиеся высоким процентом содержания железа. Залежи магматических ископаемых, как правило, можно обнаружить в зонах старинного образования гористых местностей. Именно в этих местах расплавленные вещества подходили максимально близко к поверхностным слоям почвы.
В западной части области, в Матвеево-Курганском районе, на глубине 480 м. обнаружены залежи железных руд докембрийского возраста, аналогичные железорудным месторождениям Кривого Рога и Курской магнитной аномалии. Руды представлены амфибол-магнетитовыми кварцитами и сланцами и гематит-мартитовыми кварцитами (джеспилитами). Содержание окислов железа в рудах колеблется от 37 до 55%. Приблизительная оценка количества железной руды при общей мощности железорудных горизонтов 60 м. и площади 20 км^2 составляет 3,6 млрд. тонн.

Вопросы и задания.

1.Составьте сообщения об одном или нескольких объектов полезных ископаемых Ростовской области, данного ландшафта и расскажите о нем вашим одноклассникам.
2. Какие полезные ископаемые добываются на территории Ростовской области?
3. На какие группы можно разделить все полезные ископаемые?
4. Сколько существует способов добычи полезных ископаемых?
5. Как называется открытый котлован в котором добывают полезные ископаемые?
6. Как называется место где залегают природные ископаемые?
7. Из какого полезного ископаемого получается бензин?

Тема 2. Развитие химической промышленности Ростовской области. Сырьевые ресурсы, их национальное использование. Экологические проблемы.

Тип урока*:* урок открытия нового знания
Педагогические технологии: технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, итерактивные технологии.
Оснащение урока: Интерактивная доска, учебник, мультимедиапроектор, презентация.
Планируемые результаты:
Предметные: Научиться характеризовать сырьевые ресурсы, их национальное использование , развитие химической промышленности Ростовской области. Экологические проблемы.

Метапредметные УУД:
Познавательные: работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации.
Регулятивные: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.

Коммуникативные: выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.

Личностные: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение сырьевых ресурсов, их национальное использование , развитие химической промышленности Ростовской области, экологические проблемы,
на изучение предмета «химия ». Формировать представление о сырьевых ресурсах; формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Цель урока: сформировать знания об особенностях сырьевых ресурсов, их национальное использование , развитие химической промышленности Ростовской области. Экологические проблемы, их роль в природе и в жизни человека.

Задачи:
Образовательная: познакомить обучающихся с сырьевыми ресурсами, их национальном использование , развитие химической промышленности Ростовской области. Экологические проблемы, а также значение в природе и жизни человека.
Развивающая: продолжить формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с натуральными объектами.
Воспитательная: воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе.

Ход урока

Химическая отрасль промышленности Ростовской области представлена предприятиями, известными далеко за ее пределами. Они выпускают более 300 наименований продукции. По производству красок, эмалей, лаков, химической продукции, товаров бытовой химии предприятия области занимают одно из ведущих мест в экономике страны.

Базовое предприятие отрасли ОАО "НЗСП" (Новочеркасский завод синтетических продуктов). Основано в 1952 г. Сегодня это самое крупное химическое предприятие Юга России, расположенное на 260 га площади, на нем работают 3800 человек. Завод производит 80 наименований продукции органического синтеза. Базовый продукт завода - метанол - первооснова продуктов, производимых как на НЗСП, так и на предприятиях других отраслей: нефтегазового комплекса, химической, фармацевтической, электротехнической, лакокрасочной, резинотехнической промышленности, авиастроения, металлургии, машиностроения, сельского хозяйства. Продукция завода также используется в косметологии, бытовой химии, пищевой промышленности. НЗСП является единственным в России предприятием, производящим поливинилпирролидон, полиимидные пленки , эталонные топлива. К числу уникальных относятся и 1,4 бутандиол технический , N-метилпирролидон, альфа-пирролидон, гамма-бутиролактон, смолы СВАП , пенообразователь на основе морской воды.

ЗАО "Дарус" выпускает лакокрасочную продукцию и материалы для обустройства дорог. Свою историю завод ведет с 1946 г. Сегодня ЗАО "Дарус" включает в себя три основных цеха (эмалей и красок, световозвращающих материалов, термопластика), производственные и вспомогательные участки, благоустроенные железнодорожные и автомобильные подъездные пути.

По производству химической продукции предприятия области занимают одно из ведущих мест в стране. В регионе выпускают более 300 наименований химической продукции. Ведущими предприятиями отрасли являются «Каменскволокно», ПКФ «Атлантис-Пак», «Эмпилс».

Один из лидеров отрасли - «Новошахтинский завод нефтепродуктов». Мощность переработки «НЗНП» составляет 2,5 млн. тонн нефти в год, создана вся инфраструктура по увеличению переработки до 7,5 млн. тонн нефти в год.



ЗАО «Эмпилс» – крупнейший в России производитель высококачественных лакокрасочных материалов для потребительского рынка и цинковых белил промышленного назначения. Продукция завода составляет около 13% суммарного производственного объема всех российских предприятий отрасли лакокрасочного производства .Новый этап в развитии "Эмпилса" начался в мае 1998 года, когда на предприятие пришел стратегический инвестор - Промышленный союз <Новое содружество>. Сегодня "Эмпилс" не имеет технологических ограничений по выпуску лакокрасочных материалов любой рецептурной сложности. "Эмпилс" неуклонно наращивает объемы производства.

На рынках декоративных покрытий продукция предприятия представлена торговыми



марками **«AvantGarde», «EMPILS», «Ореол», «Расцвет»**.



«Каменскволокно» - крупнейшее, современное предприятие по выпуску химических волокно и нитей, производящее почти 50% полипропиленовых пленочных нитей, поставляемых на рынки России и СНГ. Наряду с полипропиленовым производством в составе предприятия работает уникальное и единственное в России промышленное производство сверхпрочных параарамидных волокон и нитей, используемых в оборонной промышленности, атомной энергетике, производстве композитных материалов специального назначения, термостойкой защитной одежды. ОАО "Каменскволокно" - единственный производитель в России, выпускающий нити синтетические высокомодульные СВМ, Русар, относящиеся к классу арамидных волокон, обладающие уникальными свойствами (высокая прочность, высокий модуль упругости, легкость, долговечность, негорючесть).

Наряду с арамидными нитями объединение выпускает продукцию из полипропилена: нити технические (шпагат), мешки и мешочные ткани, нити фибриллированные, текстурированные, ленту упаковочную, материалы нетканые волокнистые (мембранные, геотекстильные), фильтрэлементы коалесцирующие для очистки судовых нефтесодержащих вод, полумаски фильтрующие,товары народного потребления из пластмасс.

Крупнейшим производителем пластиковой упаковки для мясоперерабатывающей и сыродельной отраслей является **компания «Атлантис-Пак»**. Её продукция поставляется более чем в 70 стран мира. Предприятие входит в тройку крупнейших производителей пластиковой оболочки в мире.

Одной из наиболее важных экологических проблем в Ростовской области, и прежде всего в городах и районных центрах, является проблема обращения с отходами производства и потребления, их сбора, размещения, утилизации, переработки и обезвреживания.

На территории Ростовской области ежегодно образуется около 10 млн т отходов производства и потребления, из которых используется и обезвреживается лишь 2,4 млн т.

Ситуация в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами (далее – ТКО) и вторичными материальными ресурсами (далее – ВМР) характеризуется тенденцией увеличения объемов отходов, размещаемых на свалках, продолжающимся загрязнением окружающей среды, усилением причинения вреда здоровью и благополучию населения, а также практическим отсутствием действий по цивилизованному извлечению и использованию ВМР.

По данным регионального кадастра отходов производства и потребления на территории Ростовской области по состоянию на 1 августа 2012 г. расположен 761 объект размещения отходов. Кроме того, на территории Ростовской области образуются свалочные очаги и навалы мусора.

Основные проблемы в области обращения с ТКО и ВМР:

несовершенство действующего федерального законодательства, регулирующего обращение с ТКО и ВМР;

отсутствие эффективной системы управления ТКО и ВМР;

несовершенство систем учета и контроля образования ТКО и ВМР, их движения;

неполный охват населения услугами по планово-регулярной очистке;

отсутствие современных полигонов для размещения ТКО, обустроенных с соблюдением экологических и санитарно-эпидемиологических требований;

недостаток и использование физически и морально устаревшей спецтехники, не соответствующей современным экономическим и экологическим требованиям;

отсутствие необходимого количества контейнеров и контейнерных площадок;

необходимость рекультивации существующих объектов размещения ТКО;

отсутствие организованной системы сбора ВМР;

отсутствие производственной базы по механизированной сортировке ТКО и переработке ВМР в товарную продукцию;

неразвитость рынка вторичного сырья и продукции, произведенной на его основе.

Другой важной экологической проблемой является наличие на территории Ростовской области объектов накопленного экологического ущерба.

Так, с 1975 года на территории Ростовской области имеются объекты, на которых хранятся пришедшие в негодность пестициды и агрохимикаты, оставшиеся бесхозяйными после распада колхозов.

В целях предотвращения опасности возникновения чрезвычайных ситуаций в 2011 – 2012 годах в рамках Областной долгосрочной целевой программы «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование в Ростовской области на 2011 – 2015 годы», утвержденной постановлением Правительства Ростовской области от 25.08.2010 № 143, осуществлялись мероприятия по утилизации (захоронению) пришедших в негодность пестицидов и агрохимикатов. Аналогичные мероприятия реализуются в рамках государственной программы Ростовской области «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование», утвержденной постановлением Правительства Ростовской области от 25.09.2013 № 595.

Всего с территории 27 муниципальных образований Ростовской области на специализированные объекты размещения опасных отходов, расположенные в других регионах, вывезено 2,5 млн т пришедших в негодность пестицидов и агрохимикатов.

Более 500 т бесхозяйных пришедших в негодность пестицидов и агрохимикатов еще остаются в складских помещениях в Миллеровском и Тарасовском районах, в захоронениях, расположенных на территории Милютинского и Багаевского районов.

Кроме того, объектами накопленного экологического ущерба являются:

полигон промышленных отходов ликвидированного ОАО «Волгодонской химический завод»;

полигон складирования отходов литейного производства предприятий г. Азова;

закрытый полигон твердых бытовых отходов в г. Таганроге;

закрытый полигон промышленных отходов в районе ул. Грибоедова в г. Новочеркасске;

закрытый полигон твердых бытовых отходов в г. Новочеркасске.

Экологические проблемы последствий реструктуризации угольной промышленности Восточного Донбасса в основном связаны с затоплением подземных горных выработок, подтоплением земной поверхности и загрязнением поверхностных и подземных вод высокоминерализованными шахтными водами, вытеснением из техногенных пустот на поверхность вредных и опасных рудничных газов, возгоранием породных отвалов, образованием провалов земной поверхности и другими причинами. Площадь территории ликвидируемых шахт угледобывающего комплекса Восточного Донбасса составляет более 89 тыс. га.

Основными источниками загрязнения рек являются следующие шахты: «Глубокая», им. Красина, им. Кирова, «Комиссаровская», «Восточная», «Тацинская», № 15 шахтоуправления «Несветаевское», шахты шахтоуправления «Краснодонецкое». Предположительный срок полного затопления указанных шахт – 2017 год. К этому времени и следует ожидать максимального проявления негативных процессов, сопровождающих затопление шахт.

Общий объем выбросов в атмосферный воздух по Ростовской области в 2011 году составил 572,7 тыс. тонн. Основным источником выбросов в атмосферный воздух является автотранспорт, объем выбросов от которого ежегодно увеличивается. В 2010 году данный показатель составлял 399,2 тыс. тонн, в 2011 году – 418,7 тыс. тонн (73,1 процента от общего объема выбросов). Объем выбросов от стационарных источников в 2011 году составил 154 тыс. тонн.

Мониторинг за состоянием атмосферного воздуха осуществляется на 13 стационарных постах в городах Ростове-на-Дону, Азове, Волгодонске, Таганроге, Шахты, Цимлянске. Периодически ведутся наблюдения методом маршрутного обследования и в других крупных городах Ростовской области (в 2012 году – в Новочеркасске и Миллерово). Практически во всех городах Ростовской области характерно превышение над средним по стране уровнем загрязнения взвешенными веществами (пылью), оксидом углерода и окислами азота. По результатам мониторинга 2011 года для городов Азов, Ростов-на-Дону, Волгодонск, Новочеркасск характерен высокий или очень высокий уровень загрязнения.

Однако указанные подсистемы мониторинга в настоящее время разобщены, их общий анализ не проводится, поскольку полученные результаты не сопоставимы из-за различия в методических подходах. Наблюдается дефицит пунктов мониторинга и как следствие – выводы о состоянии окружающей среды делаются опосредованно.

До 31 декабря 2013 г. мероприятия по мониторингу и контролю качества окружающей среды реализовывались в рамках Областной долгосрочной целевой программы «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование в Ростовской области на 2011 – 2015 годы».

Начиная с 2007 года осуществляется мониторинг состояния регионального пункта подземного опытно-промышленного захоронения пришедших в негодность пестицидных препаратов, организованного в 1975 году по решению Совмина РСФСР в районе г. Батайска. В захоронении размещено свыше 1 500 тонн ядохимикатов и тары из-под них, поступивших от объединений «Сельхозтехника» Краснодарского, Ставропольского краев, Республики Калмыкия, Ростовской области. Результаты мониторинга не подтверждают отрицательного влияния на экологию, однако данный объект остается потенциально опасным и при определенных условиях может оказать негативное воздействие на окружающую среду.

Водные ресурсы являются важнейшим компонентом окружающей природной среды, возобновляемым, ограниченным и уязвимым природным ресурсом. Они являются основой жизни и деятельности населения Ростовской области, обеспечивают его экономическое, социальное, экологическое благополучие, существование животного и растительного мира.

Водные ресурсы Ростовской области составляют 27,7 куб. км годового стока, из которых только 2,7 куб. км (10 процентов) формируются в ее пределах, а остальные 25,0 куб. км (90 процентов) поступают извне. В границах Ростовской области протекает 165 малых рек общей протяженностью более 9,5 тыс. км. С учетом ручьев и балок число водотоков достигает 4,5 тыс. Кроме того, на территории Ростовской области расположено более 250 озер, 3 крупных водохранилища и более 1000 мелких, а также Таганрогский залив Азовского моря.

Возрастающее хозяйственное использование водных объектов и их водосборных площадей, изъятие значительной части речного стока и отведение в водные объекты загрязненных сточных вод приводят к истощению водных ресурсов Ростовской области. На сегодняшний день водный режим

практически всех рек искусственно изменен: многие водотоки превращены в каскады прудов. Естественный сток нарушен плотинами и другими гидротехническими сооружениями. В периоды паводков и половодий построенные без проектов грунтовые плотины нередко разрушаются и в русло реки смываются тысячи тонн грунта. Большое количество плотин не позволяет паводковым водам образовываться в объемах, необходимых для формирования и очистки русел рек, в результате реки мелеют, уменьшается их пропускная и дренирующая способность. Многочисленные мелководные пруды являются испарителями драгоценной влаги, вследствие чего меняется гидрохимический режим, резко повышается минерализация.

В частности, на территории Ростовской области расположено 1384 напорных гидротехнических сооружения, из них 681 сооружение не имеет собственника, 292 гидротехнических сооружения, расположенных на водохранилищах емкостью более 100 тыс. куб. м, требуют проведения работ по ремонту и реконструкции в целях обеспечения их эксплуатации, позволяющей минимизировать негативное воздействие на водный объект.

В результате нерасчетливой хозяйственной деятельности режим рек изменился настолько сильно, что реки становятся маловодными, деградируют и отмирают.

В связи с маловодностью ухудшились условия среды обитания биоресурсов. Нехватка кислорода приводит, особенно в маловодные годы, к массовому замору рыбы. Заиление русел, в том числе устьевых участков, затрудняет проход рыбы на нерест.

Из-за уменьшения проточности, дренирующей способности рек усиливается негативное воздействие вод, выражающееся в подтоплении и затоплении территории жилой застройки, сельхозугодий, хозяйственных объектов и т.д.

Основным способом прекращения деградации речных систем является расчистка русел рек. За период с 2001 по 2008 год были расчищены участки более 20 рек общей протяженностью около 140,0 км. Расчищались наиболее заиленные участки рек: Кагальник в Азовском районе; Глубокая в черте г. Миллерово; Грушевка в хут. Яново-Грушевский Октябрьского района; Большая в пос. Индустриальный Кашарского района; Мечетка в Зерноградском районе; Темерник в г. Ростове-на-Дону; Малая Куберле в пос. Зимовники; Кундрючья на территории Белокалитвинского и Красносулинского районов; Старый Дон в Константиновском районе; Грушевка в сл. Красюковская Октябрьского района; русло реки Дон (старица) в районе ст. Старочеркасской; протока Межонка в Аксайском районе.

Однако даже после реализации указанных мероприятий в расчистке нуждается не менее 380 км рек Ростовской области, и это только те их участки, к которым прилегают подверженные подтоплению территории.

Разрушение берегов, вызванное природными явлениями и усилениями антропогенной нагрузки на водоемы, является одной из важнейших проблем для Ростовской области. Процессам разрушения подвержены берега Таганрогского залива Азовского моря, Цимлянского водохранилища, реки Дон, водохранилища Манычского каскада. Разрушение берегов, вызванное природными явлениями и усилением антропогенной нагрузки на водные объекты, формирует устойчивую опасность смыва и разрушения жилых и общественных зданий в более чем 40 населенных пунктах Ростовской области и ведет к потере значительных объемов площадей земельных угодий, загрязнению и заилению водных объектов.

Данные, полученные в результате гидрохимических наблюдений, свидетельствуют о том, что практически во всех водных объектах на территории Ростовской области качество вод не соответствует требованиям установленных нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение, по таким показателям, как «биологическое потребление кислорода», «железо общее», «медь» и «нефтепродукты». Класс качества воды, в основном, загрязненная. Вода в водных объектах, располагающихся в зонах влияния шахт Восточного Донбасса, по своему качеству оценивается как грязная и очень грязная.

Одним из основных источников загрязнения водных объектов Ростовской области является сброс неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод. Так общий объем сброшенных сточных вод в 2011 году составил 1258,46 млн. куб. м, из них без очистки – 50,62 млн. куб. м и недостаточно очищенных – 184,62 млн. куб. м.

Существующие очистные сооружения сточных вод на территории Ростовской области в большинстве своем находятся в неудовлетворительном состоянии, устарели и физически изношены. В неудовлетворительном состоянии находятся очистные сооружения канализации в городах Гуково, Зверево, Новочеркасск, Шахты, Новошахтинск, Красный Сулин, Пролетарск, Донецк, Миллерово, Константиновск, Цимлянск, Аксай, Сальск; в поселках Гигант Сальского района, Чистоозерный Каменского района, селе Песчанокопском, станице Обливская и других муниципальных образованиях Ростовской области.

Минерально-сырьевые ресурсы играют значительную роль в социально-экономическом развитии области. Несмотря на то, что Ростовская область не относится к основным горнорудным регионам страны, она обладает достаточно широким набором полезных ископаемых, являющихся сырьем для топливно-энергетического комплекса, металлургической, химической промышленности и стройиндустрии.

Наиболее широко представлены на территории области общераспространенные полезные ископаемые. Ростовская область располагает богатым выбором месторождений строительных материалов: камней строительных для производства щебня, песков строительных, глин и суглинков для производства кирпича. Особый интерес представляют техногенные месторождения, являющиеся новым источником строительного, теплоизоляционного, керамического, огнеупорного, адсорбционного, красяще-пигментарного, энергетического и агрохимического сырья.

Начавшийся экономический подъем и реализация Стратегии социально-экономического развития Ростовской области на период до 2020 года влекут за собой значительный рост спроса на минерально-сырьевые ресурсы внутри Ростовской области. Для дальнейшего поступательного развития Ростовской области необходимо укрепление минерально-сырьевой базы, а именно: достижение воспроизводства запасов на уровнях, компенсирующих их добычу, темпы которой возрастают; выявление месторождений в районах, в которых планируется создание крупных промышленных объектов, дорожного и жилищного строительства; выявление новых, нетрадиционных для Ростовской области видов сырья, востребованных на рынке.

Необходимость активного использования месторождений пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения обусловлена несоответствием санитарно-гигиеническим нормативам качества воды основных источников водоснабжения жителей Ростовской области – р. Дон и ее притоков.

Для ряда муниципальных образований единственным источником питьевого водоснабжения населения являются подземные воды. Одной из основных причин, сдерживающих их использование в районах, испытывающих дефицит поверхностных водных ресурсов, является отсутствие разведанных запасов воды питьевого качества.

Нерациональное, а нередко и незаконное использование минеральных ресурсов и подземных вод приводит не только к их истощению, но и существенно ухудшает экологическую ситуацию в местах их добычи.

Вопросы и задания по теме:

1. Соберите информацию и подготовьте сообщение для одноклассников по теме «Повышение уровня экологической культуры»
2. Соберите информацию и подготовьте сообщение для одноклассников по теме «Снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду. Ликвидация накопленного экологического ущерба».

Тема 3.Центры атомной промышленности области - Ростовская АЭС.

Тип урока*:* урок открытия нового знания

Педагогические технологии: технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, итерактивные технологии.

Оснащение урока: Интерактивная доска, учебник, мультимедиапроектор, презентация.

Планируемые результаты:

Предметные: Научиться характеризовать особенности **атомной промышленности области** ; выделять признаки **атомной промышленности области - Ростовская АЭС**; описывать место расположения**- Ростовской АЭС**; объяснять значение **атомной промышленности области** в природе и жизни человека.

Метапредметные УУД:

Познавательные: работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации.

Регулятивные: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.

Коммуникативные: выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.

Личностные: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение **атомной промышленности области** , на изучение предмета «химия ». Формировать представление о **атомной промышленности области** ; формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Цель урока: сформировать знания об особенностях **атомной промышленности области** ; выделять признаки **атомной промышленности - Ростовская АЭС**; описывать место расположения**- Ростовской АЭС**; объяснять значение **атомной промышленности** в природе и жизни человека.

Задачи:

Образовательная: познакомить обучающихся с **атомной промышленности области - Ростовская АЭС,** а также значение в природе и жизни человека.

Развивающая: продолжить формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с информацией, а также привить практические умения и навыки объяснять значение **атомной промышленности области** в природе и жизни человека.

Воспитательная: воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе.

Ход урока

Расположение: близ г. Волгодонска (Ростовская обл.)
Тип реактора: ВВЭР-1000
Количество энергоблоков: 4

Ростовская АЭС является одним из крупнейших предприятий энергетики на Юге России. Это самая южная из российских АЭС. Станция обеспечивает около 50% производства электроэнергии в Ростовской области. От Ростовской АЭС электроэнергия по шести ЛЭП-500 поступает в Волгоградскую и Ростовскую области, Краснодарский и Ставропольский края, по двум ЛЭП-220 – в г. Волгодонск.

Ростовская АЭС относится к серии унифицированных проектов АЭС с ВВЭР-1000, удовлетворяющих требованиям поточного строительства. Вся мощность АЭС предназначалась для покрытия потребности объединенной энергосистемы Северного Кавказа.
Полномасштабное строительство Ростовской атомной станции началось в октябре 1979 г. В 1990 г. строительство АЭС было приостановлено, станция переведена в режим консервации. Готовность энергоблока № 1 составила 95%, № 2 – 30 %, сооружена фундаментная плита энергоблока № 3, вырыт котлован для энергоблока № 4.
Первый камень на строительной площадке Ростовской (Волгодонской) АЭС был заложен 28 октября 1977 года. Полномасштабное строительство станции, первоначально называвшейся Волгодонской, началось в 1979 году.
Для установки на Ростовской АЭС выбран водо-водяной энергетический реактор корпусного типа ВВЭР-1000. Реакторы этого типа являются одними из самых безопасных и широко применяются на АЭС России и Украины.
История проекта Ростовская (Волгодонская) АЭС
В процессе сооружения Ростовской АЭС неоднократно проводились проверки хода ее строительства, документально подтверждающие качество выполненных работ.
В июне 1990 года на волне известных послечернобыльских настроений Ростовский областной Совет народных депутатов принял решение, в котором записано: "… считать строительство АЭС на территории Ростовской области на современном этапе недопустимым", предписано обеспечить проведение экологической экспертизы проекта и построенных объектов Ростовской АЭС в соответствии с постановлением Верховного Совета СССР.
В 1992 году был передан в Министерство экологии и природных ресурсов РФ для проведения Государственной экологической экспертизы дополнительный раздел проекта Ростовской АЭС по экологической безопасности станции — "Оценка воздействия РосАЭС на окружающую среду (ОВОС)", который,на основании всестороннего анализа проектных и других материалов Государственная экологическая экспертная комиссия пришла к заключению об экологической безопасности Ростовской АЭС. Положительное заключение Госэкспертизы является законным основанием для возобновления строительства станции.
21 июля 1998 года это было признано Постановлением Законодательного Собрания Ростовской области. В настоящее время 1-ый и 2-ой энергоблоки Ростовской АЭС намечены к пуску в соответствии с утвержденной Правительством РФ в июле 1998 года "Программой развития атомной энергетики Российской Федерации на 1998-2005 гг. и на период до 2010 года.

В 2000 г. Госатомнадзор России выдал лицензию на продолжение сооружения энергоблока № 1 Ростовской АЭС с реактором ВВЭР-1000, а в 2001 г. – лицензию на эксплуатацию энергоблока. 30 марта 2001 г. осуществлено включение турбогенератора энергоблока № 1 в Единую энергетическую систему России.

25 декабря 2001 г. – энергоблок принят в промышленную эксплуатацию.
Энергоблок № 2 Ростовской АЭС стал первым российским атомным энергоблоком, сданным в промышленную эксплуатацию после создания Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» и утверждения Правительством Российской Федерации федеральной целевой программы «Развитие атомного энергопромышленного комплекса».
1982 год – начало сооружения. В 1990 году работы были остановлены.
Февраль 2002 г. – возобновление работ по сооружению энергоблока.
10 декабря 2010 г. – энергоблок принят в промышленную эксплуатацию.
На энергоблоке № 3 впервые в постсоветской истории российской атомной энергетики был восстановлен метод «поточного строительства» энергоблоков АЭС, обеспечивающий максимально эффективное использование материальных и денежных ресурсов и соблюдение директивных сроков строительства.2009 год – начало сооружения энергоблока № 3.
17 сентября 2015 г. энергоблок принят в промышленную эксплуатацию.
С 2010 года велось строительство энергоблока №4 с реактором ВВЭР-1000. Физический пуск 4-го энергоблока (загрузка ядерного топлива в реактор) состоялся 6 декабря 2017 года, а 1 февраля 2018 г. Президент Российской Федерации Владимир Путин дал старт программе вывода энергоблока №4 Ростовской АЭС на проектную мощность.

С 21 февраля 2018 года блок №4 находился на этапе «Опытно-промышленная эксплуатация», а 28 сентября 2018 г. он был введен в промышленную эксплуатацию.
Расстояние до города-спутника (г. Волгодонск) – 16 км; до областного центра (г. Ростов-на-Дону) – 250 км.

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ЭНЕРГОБЛОКИ РОСТОВСКОЙ АЭС

НОМЕР ЭНЕРГОБЛОКА	ТИП РЕАКТОРА	УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ, М ВТ	ДАТА ПУСКА
1	ВВЭР-1000	1000	30.03.2001
2	ВВЭР-1000	1000	16.03.2010
3	ВВЭР-1000	1000	27.12.2014
4	ВВЭР-1000	1030	01.02.2018

Суммарная становленная мощность 4030 МВт

К 2020 году в Волгодонске будет создан ресурсный центр атомной промышленности, на котором будет осуществляться непрерывная подготовка специалистов в области производства, монтажа и эксплуатации оборудования для атомной энергетики.

На базе ресурсного центра планируется организовать подготовку специалистов как из России, так и из других государств. Об этом было объявлено на научно-практической конференции «Безопасность ядерной энергетики», которая прошла в Волгодонске 27 мая 2019 года .

В ресурсный центр войдут четыре организации из Волгодонска – Волгодонской инженерно-технический институт МИФИ, Ростовская АЭС, «Атоммаш» и НИИ «Атомэнергомаш». С 2015 года планируется организовать регулярную производственную практику для студентов МИФИ на «Атоммаше» и на тренажере, имитирующем работу энергоблока, в учебном центре АЭС. «Атомэнергомаш» предоставит студентам возможность попрактиковаться в области диагностики оборудования.

На втором этапе проекта планируется создать полномасштабную петлю первого контура реактора. Это позволит будущим инженерам и действующим работникам иметь доступ к реальному оборудованию реактора в любое время, а не только на период плановых ремонтов.

Атомная энергия в мире все чаще подвергается осуждению, о ней появляются новые мифы и байки. Этому часто способствуют «зеленые» организации, они с целью убеждения населения планеты пускают различные подчас откровенно лживые слухи, чтобы так или иначе опорочить АЭС. Как и в любой энергетической отрасли здесь есть свои плюсы и минусы[1][2]. Приводим некоторые факты на 2015 г.:

- Средняя продолжительность работы АЭС равна сорока годам, в течении этого промежутка времени к стоимости электроэнергии помимо затрат на строительство будет прибавлена небольшая сумма, которая пойдет на вывод ее из эксплуатации.
- Каждый житель Земли в результате воздействии естественного радиационного фона получает в среднем 300-500 миллибэр (мбэр) в год. К примеру, ежедневный трехчасовой просмотр телевизора дает 0,5 мбэр, а рентген зубов - 3000 мбэр.
- Существует мнение, что люди которые живут рядом с атомными станциями намного чаще болеют лейкимией, этот факт не доказан и это по сути неправда. Эта болезнь одинакова часто встречается в

любом месте планеты, а её вспышки бывают как рядом с АЭС, так и в любом курортном городе с прекрасной экологической обстановкой.

- Считается, что энергия ветра или волн более экологически чистая. Это также спорный вопрос, так как ветряные станции строятся часто по берегам водоемов, что уже нарушает экологический баланс. Производство таких станций достаточно сильно оказывает влияние на окружающую среду, а для того, чтобы выработать то же количества энергии, что и на атомных станциях, потребуется просто огромное количество этих установок.
- Часто говорят о том, что на Земле скоро иссякнет запас урана — это ложь. Урана на нашей планете больше, чем золота в целых 600 раз! По данным на 2015 г. его хватит ещё на пятьсот лет. А когда он закончится, ученые легко смогут перерабатывать торий и преобразовывать его в уран, а запасы этого самого тория больше урана в три раза.
- Часто спорят о стоимости атомной энергии. Десять процентов стоимости этой энергии составляет цена урана, его цена достаточно стабильна в отличии от нефти или газа. На 2015 г. цены на атомную энергию дороже только цен на газ, но при этом она в двадцать раз дешевле чем энергия ветреных мельниц.
- Интересен миф о том что АЭС долго строить: в среднем время на строительство уходит примерно 5 лет. Для станций подобной мощности это не такой уж плохой результат.
- Дольше всего людей пугают, тем, что АЭС вырабатывают газы, которые наносят вред окружающей среде. Но по последним расчетам, они выделяют и содержат меньше углерода по сравнению с солнечной или же гидроэнергией. Также, говорят о радиоактивных отходах, которые совсем скоро некуда будет девать! Но на самом деле такие станции вырабатывают небольшое количество отходов, при этом хранилища пополняются раз в 20-40 лет.
- После теракта в США произошедшего 11 сентября 2001 г, когда самолеты врезались в башни близнецы, стали опасаться повторения подобных событий. Под объект потенциального риска попали конечно же существующие АЭС. После тщательного и всестороннего исследования был сделан вывод, что никакой транспортный или пассажирский самолет не способен нанести серьёзных повреждений таким станциям. Тем более современные АЭС оснащаются системами дополнительной защиты.

Вопросы и задания.

1. В августе 1945 г. атомные бомбы взорвались в двух городах Японии. Люди в этих городах продолжали жить после взрыва и живут там же сегодня. Было ли тогда радиационное загрязнение сильнее, чем сейчас, или слабее?
2. Насколько безопасны реакторы на быстрых нейтронах, как об этом говорят их создатели, и те, кто пытается оснастить ими наши АЭС?

Тема 4. Металлы, получаемые на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами.

Тип урока: урок открытия нового знания
Педагогические технологии: технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, итерактивные технологии.
Оснащение урока: Интерактивная доска, учебник, мультимедиапроектор, презентация.
Планируемые результаты:
Предметные: Научиться характеризовать особенности **металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами** ; выделять признаки **металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами**; объяснять значение **металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами** в природе и жизни человека.

Метапредметные УУД:
Познавательные: работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации.
Регулятивные: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.
Коммуникативные: выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.

Личностные: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение **металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами**, на изучение предмета «химия ». Формировать представление о **металлах, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами**; формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Цель урока: сформировать знания об особенностях **металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами**; описывать место расположения**- металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами**; объяснять значение **металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами** в природе и жизни человека.
Задачи:
Образовательная: познакомить обучающихся с **металлами , получаемые на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами,** а также значение в природе и жизни человека.
Развивающая: продолжить формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с информацией, а также привить практические умения и навыки объяснять значение **металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами** в природе и жизни человека.
Воспитательная: воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе.
Ход урока
Металл – это опора жизни. Металлургия – важнейшая отрасль промышленности, благодаря которой человечество имеет возможность использовать металл и даже изменять его свойства, производя различные сплавы. Это значит, что благодаря развитию металлургии человечество движется вперед – конструкции становятся прочнее, легче и надежнее.
Металлургия – это отрасль тяжелой промышленности, основной продукцией которой являются сплавы, металлопрокат и различные металлоизделия.
Выплавка металла – горячее производство во всех смыслах. Во-первых, предприятия металлургии перерабатывают колоссальные объемы руды, потребляя огромное количество энергии и топлива. Работа идет непрерывно – тонны металла выходят из печей и продукция с прокатных станов исчисляется миллионами. Только за 2010 год в мире было произведено 1414 млн. тонн стали. Во-вторых, металл не так-то просто поддается обработке. Изменение его свойств, состава происходит под воздействием очень высоких температур.
Отрасль включает в себя другие, связанные с ней производства – добывающие и обогатительные предприятия, коксовые предприятия. Металлургия делится на два направления по видам получаемых и обрабатываемых металлов – черная металлургия и цветная металлургия. Черная металлургия

занимается производством сплавов и изделий на основе железа. Иногда к черным металлам также относят марганец и хром. Специфика цветной металлургии – выплавка сплавов и производство изделий из цветных металлов. В их число входят все металлы за исключением железа и его сплавов.
Технология производства металлов непростая и состоит из нескольких технологических этапов.
1. Добыча и подготовка сырья к переработке (обогащение, агломерирование, получение концентратов)
Обогащение руды – это процесс переработки руд для получения концентрата. Методы обогащения руд предусматривают дробление минералов. В дальнейшем происходит сепарация полезных элементов и пустой породы. Концентрат используется для производства металлов.
2. Металлургический передел.
Передел - переработка сырья с целью получения полуфабриката для дальнейшей переработки. В результате этого процесса изменяются химический состав материала, физические и механические свойства и агрегатное состояние. Передел в металлургии - стадия получения или переработки металла. К основным видам металлургического передела относятся плавка и разливка металла, обжатие и прокатное, трубное и метизное производства.
3. Утилизация или переработка отходов основного производства. Вовлечение отвалов и шлаков в производство другой продукции и извлечение металлов.
В 1990 году промышленное производство в области существенно упало, что было связано с масштабным экономическим кризисом, настигнувшим всю страну. Однако в 2000 году индекс промышленного производства области начинает медленно, но неуклонно расти. В первую очередь значительный рост обеспечивался за счет крупных машиностроительных предприятий. Крупнейшим предприятием, производящим технику для сельского хозяйства, является "Ростсельмаш". Помимо сельскохозяйственной техники, в области производится оборудование для атомной промышленности и для предприятий, связанных с переработкой и хранением нефти, а в Таганроге находится предприятие, производящее оборудование для теплоэнергетики - "Красный котельщик", клиентами которого являются такие страны, как Индия, Китай и Пакистан. В том же Таганроге находится и другое важное предприятие - "Таганрогский металлургический завод", основной продукцией которого являются трубы различного назначения и технологии производства. В основном продукция предприятия используется для строительства газо- и нефтепроводов.

Черная металлургия. Металлургический цикл
Чугун --> Сталь --> Прокат
Железо в природе находится в руде в виде оксидов **Fe_3O_4, Fe_2O_3**, гидроксида **$Fe_2O_3 \times H_2O$**, карбонатов **$FeCO_3$** и других. В западной части области, в Матвеево-Курганском районе, на глубине 480 м, обнаружены залежи железных руд докембрийского возраста, аналогичные железорудным месторождениям Кривого Рога и Курской магнитной аномалии. Руды представлены амфибол-магнетитовыми кварцитами и сланцами и гематит-мартитовыми кварцитами (джеспилитами). Содержание окислов железа в рудах колеблется от 37 до 55%. Приблизительная оценка количества железной руды при общей мощности железорудных горизонтов 60 м. и площади 20 км², составляет 3,6 млрд. тонн.
Поэтому первая стадия получения железосодержащих сплавов – высвобождение железа из руды в доменной печи, выплавка чугуна под воздействием температуры свыше 1000 градусов. Свойства получаемого чугуна можно изменять в ходе выплавки в доменной печи, что и делают металлурги. Так, для дальнейшей переработки готового сплава и изготовления стали получают передельный чугун. Для получения отливок выплавляется литейный чугун.
Дальнейший путь передельного чугуна – выплавка стали. Сталь - сплав железа с углеродом и легирующими элементами. Она прочнее чугуна и более пригодна для строительных конструкций и деталей машин. Выплавка происходит в печах, где металл находится в жидком состоянии. Методов

получения стали несколько, среди них - кислородно-конверторный, мартеновский, электроплавильный. Каждый метод использует различное оборудование – мартеновские печи, индукционные печи, дуговые печи, конвертеры.
Сегодня существует большое количество марок стали с различным легирующими элементами. Легирование – изменение состава сплавов путем введения определенных концентраций дополнительных элементов. Таким образом, изменяется состав и свойства сплава. Основные легирующие элементы для стали – это хром (Cr), никель(Ni), марганец (Mn), кремний (Si), молибден (Mo), ванадий (V), бор (B), вольфрам (W), титан (Ti), алюминий (Al), медь (Cu), ниобий (Nb), кобальт (Co).
Кроме того, есть и принципиально иной способ производства сплавов на основе черных (и цветных) металлов – он используется в порошковой металлургии. Принцип следующий: порошки металла с размерами частиц от 0,1 мкм до 0,5 мм сначала спрессовывают, а затем спекают.

Цветная металлургия. Особенности производства

Производственный цикл цветной металлургии включает обогащение руд, выплавку металла (некоторые виды металла требуют еще рафинирования), затем передел и металлопрокат.
Руда цветных металлов содержит очень большое количество различных элементов, содержание полезных компонентов в ней низкое. Поэтому обработка руды более сложная и отличается от обработки руды черных металлов. Из одной тонны руды в среднем выплавляется одна тонна металла. Большое количество побочных продуктов, отходов, которые остаются после процесса извлечения металла, нуждаются в утилизации или переработке. Именно поэтому цветная металлургия часто связана с химической промышленностью – для переработки отходов строятся сопутствующие предприятия.
Цветная металлургия делится на две подотрасли: металлургия легких и тяжелых металлов. Деление обусловлено свойствами обрабатываемых металлов. Обычно для классификации используют такие физические свойства металлов, как атомный вес и плотность. К тяжелым металлам по этой классификации относят: медь, цинк, никель, свинец. К легким: титан, алюминий, магний.
Производство двух групп металлов отличается: для выплавки легких металлов требуется большее количество энергии.
Также существует понятие «редкоземельные металлы» (РЗМ). К ним принадлежат **иттрий, церий, диспрозий, лантан, неодим, празеодим, самарий, тербий, эрбий. Э**лементы получили свое название до разведки запасов, тогда считалось, что в земной коре их крайне мало. На самом деле, они не такие уж и редкие: суммарная распространенность этих элементов больше, чем, например, свинца. Однако промышленное производство изделий из РЗМ осложнено тем, что элементы труднодоступны и дефицитны. Используются они только в современных высокотехнологичных продуктах и в небольшом количестве.
Продукция цветной металлургии – лигатуры, профили, прокат, концентраты. Детали из цветных металлов применяются в авиастроении, ракетостроении, атомной и химической промышленности.

Прокат

Именно на этой стадии производятся полуфабрикаты для продажи и изготовления конечной продукции.
Прокатка – это следующая стадия металлургического цикла после выплавки и получения металла.
Металлопрокат– это металлическая заготовка, изделие, прошедшее обработку на прокатном стане.

Описание процесса прокатки

Прокатная машина представляет собой несколько валков, которые вращаются в разные стороны. Между ними зажат металл. В процессе давления и трения исходная заготовка деформируется, меняя длину и ширину.
Прокат возможен с изменением температуры заготовки или без – холодный и горячий. Холодный прокат используется, когда пластичность металла позволяет изменять формы и размеры заготовки

без нагрева. При этом способе кристаллическая решетка металла не деформируется. Второй способ подразумевает нагрев заготовки, используется обычно для листов и продукции простых сечений – балок, швеллеров и так далее.
Процесс прокатки может быть не последним этапом в цикле металлургического производства. Например, прокат в черной металлургии считается третьим переделом, но возможен также четвертый передел – дополнительная обработка полуфабриката для улучшения его свойств. В том числе, нанесение защитного покрытия.
Рассмотрим основные виды продукции черного металлопроката.
1. Сортовой прокат. Круг, квадрат, полоса, арматура, шестигранник.
2. Листовой прокат. Лист, профнастил.
3. Трубный прокат.
4. Фасонный прокат. Балка, швеллер, уголок.
5. Другое. Сетка, метизы.

Рынок вторичного сырья

Большое значение имеет рынок вторсырья цветных и черных металлов. К сожалению, металлорудные ресурсы невозобновляемы, и с каждым годом их становится все меньше. Учитывая огромные потребности строительного комплекса в черном металлопрокате, потребности авиастроения, машиностроения, электротехнического производства и других отраслей промышленности, нужно совершенствовать переработку отслуживших деталей и агрегатов. Хотя уже сегодня сталь из вторчермета не уступает по качеству стали, выплавленной из руды. А рынок металлолома растет и становится более упорядоченным. Переработкой занимаются как крупные, так и мелкие компании. Но требования времени и здесь очевидны: совершенствование технологий переработки и разделения металлолома.

Тантал, ниобий

Тантал и ниобий преимущественно используются в электровакуумной технике и химической промышленности.
Тантал впервые был применен в 1900—1903 гг. для изготовления нитей накаливания в электролампах, но позже, в 1909—1910 гг., был заменен в этой области вольфрамом.
Широкое применение тантала в последующем связано с развитием электровакуумной техники, главной отраслью которой является производство радиотехнической, радиолокационной и рентгеновской аппаратуры.
Тантал и ниобий обладают весьма ценным сочетанием свойств, необходимых для изготовления деталей электровакуумной аппаратуры: высокой температурой плавления, высокой эмиссионной, способностью и способностью поглощать газы Последнее свойство используется для поддержания глубокого вакуума в радиолампах и других электровакуумных приборах.
Из тантала и ниобия изготовляют «горячую арматуру» (т. е, нагреваемые детали) — аноды, сетки, катоды косвенного накала и другие детали в электронных и, в особенности, в мощных генераторных лампах.
Кроме чистых металлов, для тех же целей применяют тантало-ниобиевый сплав
Устойчивость тантала и ниобия против действия минеральных кислот позволяет применять их для изготовления химической посуды и облицовки химической аппаратуры. В этой области преимущественно используют тантал как более коррозионноустойчивый. Так, в производстве соляной кислоты применяют конденсаторы из тантала. Наряду с высокой кислотостойкостью такие конденсаторы обладают весьма высоким коэффициентом теплопередачи.
Из тантала изготовляют фильеры (взамен платиновых) для протяжки целлюлозных нитей в производстве искусственного шелка.
Подогреватели с защитным патроном из тантала применяют для нагревания солянокислых растворов.

Металлический тантал в виде проволоки и тонких листов нашел применение в костной и пластической хирургии для скрепления костей, «заплат» на черепе и т. п. Металл совершенно не раздражает соприкасающуюся с ним живую ткань и не вредит жизнедеятельности организма.
В сталях в качестве легирующего металла используют главным образом ниобий, в меньшей степени тантал.
Внимание к ниобию было привлечено в 1933—34 гг. в связи с открытием действия его добавок на свойства нержавеющих хромоникелевых сталей: Добавки ниобия в количествах, в 6—10 раз превышающих содержание углерода в стали, устраняют межкристаллитную коррозию нержавеющей стали.
Антикоррозионные свойства нержавеющей стали (содержащей 8% Ni и 18°/о Cr) обусловлены растворением никеля и хрома в железе. Растворение хрома и карбидов хрома достигается закалкой стали с температуры примерно 1100°. Однако при сварке стали или при работе стали в условиях высокой температуры про исходит распад твердого раствора с выпадением по границам кристаллитов карбидов хрома. Это вызывает так называемую межкристаллитную коррозию. Роль ниобия заключается в том, что он связывает большую часть углерода в карбид и этим освобождает хром, который остается в твердом растворе с железом. При этом карбид ниобия, не растворяющийся в железе, беспорядочно рас пределен в виде мелких включений по всей массе стали и не влияет отрицательно на ее свойства. Ниобием легируют также жароупорные и инструментальные стали.
Ниобий вводят в сталь в виде феррониобия (сплава железа с ниобием), содержащего до 60%Nb.
Сплав, содержащий 97% Fe и 3% Nb, обладающий высоким сопротивлением ползучести, рекомендован для изготовления деталей паросилового оборудования (паровых турбин).
Карбиды ниобия и тантала обладают высокой твердостью и весьма высокой температурой плавления (NbC — 3500°, TaC — около 3800°). Вместе с карбидом вольфрама и карбидом титана они входят в состав некоторых марок сверхтвердых сплавов, а также в состав литых карбидов вольфрама.
Кроме того, известны твердые сплавы на основе только одного карбида тантала с никелем в качестве цементирующей добавки. Однако эти сплавы не имеют широкого применения.
В Неклиновском районе в докембрийских гранитах Еланчикского комплекса выявлена крутопадающая зона развития редких жильных образований — мариуполитов, которые содержат промышленные скопления тантала и ниобия. Мощность мариуполитов — 14 м, глубина залегания — 500 — 700 м, содержание Nb205 — 0,2 — 0,14%, Ta205 — до 0,01%.

<u>Благородные металлы</u>

Благородные металлы серебро (Ag), золото (Au) и металлы платиновой группы — рубидий (Ru), радий (Rh), палладий (Pd), осмий (Os), иридий (Ir), платина (Pt). Некоторые источники относят в этот список так же и ртуть (Hg). Основным достоинством этих металлов по сравнению с другими металлами является их высокая химическая устойчивость в различных средах и в первую очередь в отношении образования кислородных соединений, обусловленная высоким электрохимическим потенциалом. Именно поэтому данные металлы и получили свое название.
Практическое применение находят как чистые металлы — золото, серебро, платина, так и их славы, несмотря на относительно малое распространение их в природе и сравнительно высокую стоимость.
Благородные металлы и сплавы на их основе обладают разнообразием физико-химических и механических свойств, а также особыми свойствами (химическая устойчивость, сопротивление коррозии и электрокоррозии, тепло- и электропроводность, катализ, отражательная способность, магнитный гистерезис, термоэлектродвижущая сила и др.). В металлургии золота большую роль играют сплавы золота с ртутью, в металлургии серебра — сплавы серебра со свинцом и тройные сплавы: серебро — свинец — цинк.
Из благородных металлов и сплавов на их основе изготавливают припои, электроконтакты, термосопротивления, термопары, фильтры для искусственного волокна, постоянные электромагниты, потенциометры, нагреватели лабораторных печей, химическую посуду, медицинский инструмент, зубные протезы, катализаторы, ювелирные, наградные и другие изделия промышленного и бытового назначения.

В Ростовской области благородные металлы связаны с конгломератами мощностью до 600 м докембрийского возраста, распространенными на глубинах от 350 м и глубже (к западу от г. Ростова-на-Дону), а также с зонами андезитового магматизма в Донбассе. Кроме того, известны единичные находки золота в глауконитовых песках харьковской свиты палеогена на севере Ростовской области. Золото в конгломератах мелкое (0,02 - 0,2 мм), содержание не превышает 2,4 г/т. Учитывая открытие в аналогичных условиях золоторудных месторождений на Украине, а также то, что конгломераты докембрия - основной источник мировой добычи золота, объект может представлять практический интерес.

Известно Керчикское проявление золота в Октябрьском районе. Здесь золото жильное. Вертикально-падающие жилы связаны с зонами изменений пород вблизи интрузивных тел. Содержание золота колеблется от первых граммов до 200 г/т. Участки сближенных кварц-карбонатных прожилков с высокими содержаниями благородного металла выделяются как рудные зоны. Проведены поисковые работы. Рудопроявление находится на глубине 70м. Запасы небольшие, но, учитывая малую глубину залегания и дефицит полезного ископаемого, могут представлять практический интерес.

Титан-циркониевые россыпи

Под комплексными редкометалльно-титановыми (титано-**циркониевыми**, **циркониево**-титановыми) **россыпями** в отечественной литературе понимаются полиминеральные **россыпи**, главными полезными компонентами которых являются минералы **титана** (ильменит, рутил, лейкоксен) и циркон, а попутными – редкоземельные фосфаты (монацит, ксенотим) и различные алюмосиликаты (дистен, силлиманит, ставролит, гранат, эпидот).

В Миллеровском и Чертковском районах была опоискована площадь развития полтавских песков (около 2 тыс. км2) и выявлено 12 рудопроявлений. Наиболее крупным является участок с промышленным содержанием сырья и благоприятными условиями отработки (содержание циркона до 5%, рутила и ильменита до 10%).

Кроме того, в песчаниках карбона, обнажающихся в бассейне р. Кундрючей, установлено высокое содержания циркона (до 20%) и монацита (2 — 10%).

Ртуть

Простое вещество ртуть — переходный металл, при комнатной температуре представляющий собой тяжёлую серебристо-белую жидкость, пары которой чрезвычайно ядовиты, контаминант. Ртуть — один из двух химических элементов (и единственный металл), простые вещества которых при нормальных условиях находятся в жидком агрегатном состоянии (второй такой элемент — бром).

В пределах главной антиклинали Донбасса выделено 4 участка с повышенным содержанием ртути. Наиболее перспективен Кадамовский участок, где киноварь постоянно встречается в шлихах, на Северной антиклинали также выявлено несколько участков с видимой минерализацией, представленной ртутьсодержащими минералами.

Никель

Простое вещество никель — это пластичный, ковкий, переходный металл серебристо-белого цвета, при обычных температурах на воздухе покрывается тонкой плёнкой оксида. Химически малоактивен.

Элемент получил своё название от имени духа гор (ср. нем. *Nickel* — озорник) немецкой мифологии, который «подбрасывал» искателям меди минерал красного цвета, похожий на медную руду (ныне известный как никелин).

Никель — серебристо-белый металл, не тускнеет на воздухе. Имеет гранецентрированную кубическую решетку с периодом a = 0,35238 нм, пространственная группа *Fm3m*. В чистом виде весьма пластичен и поддается обработке давлением. Является ферромагнетиком с точкой Кюри 358 °C.

Атомы никеля имеют внешнюю электронную конфигурацию $3d^8 4s^2$. Наиболее устойчивым для никеля является состояние окисления Ni(II).

Никель образует соединения со степенью окисления +1, +2, +3 и +4. При этом соединения никеля со степенью окисления +4 редкие и неустойчивые[4]. Оксид никеля Ni_2O_3 является сильным окислителем.

Никель характеризуется высокой коррозионной стойкостью — устойчив на воздухе, в воде, в щелочах, в ряде кислот[5]. Химическая стойкость обусловлена его склонностью к пассивированию — образованию на его поверхности плотной оксидной плёнки, обладающей защитным действием. Никель активно растворяется в разбавленной азотной кислоте:

$Ni + 8HNO_3\,(разб.) \rightarrow Ni(NO_3)_2 + 2NO\uparrow + 4H_2O$

и в горячей концентрированной серной:

$Ni + H_2SO_4\,(разб.) \rightarrow H_2\uparrow + NiSO_4$

С соляной и с разбавленной серной кислотами реакция протекает медленно. Концентрированная азотная кислота пассивирует никель, однако при нагревании реакция всё же протекает (основной продукт восстановления азота — NO_2).

С оксидом углерода CO никель легко образует летучий и очень ядовитый карбонил $Ni(CO)_4$.

Тонкодисперсный порошок никеля пирофорный (самовоспламеняется на воздухе).

Никель горит только в виде порошка. Образует два оксида NiO и Ni_2O_3 и соответственно два гидроксида $Ni(OH)_2$ и $Ni(OH)_3$. Важнейшие растворимые соли никеля — ацетат, хлорид, нитрат и сульфат. Водные растворы солей окрашены обычно в зелёный цвет, а безводные соли — жёлтые или коричнево-жёлтые. К нерастворимым солям относятся оксалат и фосфат (зелёные), три сульфида: NiS (черный), Ni_3S_2 (желтовато-бронзовый) и Ni_3S_4 (серебристо-белый). Никель также образует многочисленные координационные и комплексные соединения. Например, диметилглиоксимат никеля $Ni(C_4H_6N_2O_2)_2$, дающий чёткую красную окраску в кислой среде, широко используется в качественном анализе для обнаружения никеля.

Водный раствор сульфата никеля имеет зелёный цвет.

Водные растворы солей никеля(II) содержат ион гексаакваникеля(II) $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$. При добавлении к раствору, содержащему эти ионы, аммиачного раствора происходит осаждение гидроксида никеля (II), зелёного желатинообразного вещества. Этот осадок растворяется при добавлении избыточного количества аммиака вследствие образования ионов гексааминникеля(II) $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$.

Никель образует комплексы с тетраэдрической и с плоской квадратной структурой. Например, комплекс тетрахлороникелат (II) $[NiCl_4]^{2-}$ имеет тетраэдрическую структуру, а комплекс тетрацианоникелат(II) $[Ni(CN)_4]^{2-}$ имеет плоскую квадратную структуру.

В качественном и количественном анализе для обнаружения ионов никеля (II) используется щелочной раствор бутандиондиоксима, известного также под азваниями диметилглиоксим и реактив Чугаева. То, что это вещество является реактивом на никель, установил в 1905 году Л. А. Чугаев . При его взаимодействии с ионами никеля (II) образуется красное координационное соединение бис(бутандиондиоксимато)никель(II). Это — хелатное соединение, и бутандиондиоксимато-лиганд является бидентатным.

В Верхнедонском районе Ростовской области на глубинах 200 — 400 м находится ряд интрузий ультраосновного состава, приуроченных к зоне глубинного разлома. Из 6 интрузийопоискована одна, где было выявлено рудоуправление Пионерское с никелевыми рудами ликвационного типа и подсчитаны прогнозные ресурсы в количестве 17 тыс. тонн.

Вопросы и задания.

1.Металл, вызывающий лихорадку.

2. При Петре I вручалась медаль за пьянство. Из чего она была сделана?

3. С какой планетой связывали наши предки железо?

4. Металл, обнаруженный в упавших метеоритах.

5.Металл, обладающий бактерицидными свойствами.

Тема 5. **Лабораторная работа№1**

Свойства соединений железа .

Цель работы: изучение химических свойств железа.

Первую триаду VIIIB группы периодической системы, состоящую из Fe, Co, Ni, очень часто называют семейством железа. На внешнем энергетическом уровне этих элементов находится по 2s-электрона. На подуровне d предпоследнего энергетического уровня у железа находится 6 электронов. При возбуждении атомов этих элементов за счет перемещения одного из 4s - электронов в p - подуровень число неспаренных электронов увеличивается у атомов железа до 6. Таким образом, максимально возможные окислительные числа этих элементов: железа +6, кобальта +5, никеля +4. А у железа окислительное число 6 встречается только в ферратах. Всем этим элементам свойственны окислительные числа +2 и +3 и по своим свойствам они очень похожи друг на друга. Но при этом между ними существуют различия: железо по своим магнитным свойствам ярко выделяется в триаде, его восстановительная способность значительно больше, чем у кобальта и никеля, которые по значению своих электродных потенциалов находятся значительно ближе к олову, чем к железу. Железо образует два ряда солей: соли Fe(II): $FeSO_4$, $FeCl_2$ и т.д. и соли Fe(III): $FeCl_3$, $Fe_2(SO)_4$ и т.д. В виду того, что ионы Fe^{2+} легко окисляются и даже кислородом воздуха, через некоторое время в растворах солей Fe(II) можно обнаружить не только ионы Fe^{2+}, но и ионы Fe^{3+}. Подобный процесс происходит с гидроокисью железа:

$Fe(OH)_2+O_2+2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$

Окисление ионов Co^{2+} и особенно $N1^{2+}$ происходит намного труднее.

При высоких температурах железо соединяется с кислородом, образуя по мере повышения температуры оксиды Fe_2O_3, Fe_3O_4, FeO.

Свое максимальное окислительное число +6 железо проявляет только в солях железной кислоты – ферратах (K_2Fe04, $BaFeO_4$). Сама железная кислота и соответствующий ей оксид FeO_3 в свободном состоянии не получены.

Растворы солей железа (II) почти бесцветны, растворы солей железа (III) окрашены в коричневый цвет, солей кобальта $CoCl_2$, $Co(NO_3)_2$ - в розовый, никеля - в зеленый.

Для элементов семейства железа характерна способность к образованию комплексных соединений. Устойчивыми комплексными соединениями железа являются: желтая кровяная соль $K_4[Fe(CN)_6]$, красная кровяная соль $K_3[Fe(CN)_6]$.

Экспериментальная часть

ОПЫТ 1. Взаимодействие железа с кислотами.

Налейте в 4 пробирки по 5 капель кислот: 2M HCl, 1M H_2SO_4, концентрированной H_2SO_4, 2M HNO_3. В каждую пробирку внесите кусочек железной стружки.

Пробирку с концентрированной серной кислотой нагрейте. Затем добавьте во все растворы по капле 0,01M раствора роданида калия или аммония, которые образуют с ионами железа (III) соль $Fe(SCN)_3$, окрашенную в красный цвет. В каких пробирках образовались ионы $Fe^{3+?}$

В тех кислотах, где не произошло окрашивание раствора в красный цвет, при растворении железа образуются ионы Fe^{2+}.

Напишите уравнение реакций растворения железа и различных кислотах.

ОПЫТ 2. Пассивирование железа.

В пробирку с концентрированной азотной кислотой опустите хорошо зачищенную пластинку из мягкой стали. Наблюдайте быстрое прекращение бурного вначале взаимодействия железа с азотной кислотой. Почему?

Выньте пластинку из раствора кислоты, несколько раз промойте ее водой и опустите в пробирку с раствором сульфата меди. Для сравнения другую железную пластинку (непассивйрованную) также опустите в раствор сульфата меди. В каком случае пластинка покрывается медью? Почему?

ОПЫТ 3. Окислительные свойства иона Fe^{3+}.

Налейте в пробирку 3-4 капли раствора KI и подействуйте на него раствором соли железа (III). Убедитесь в образовании свободного иода. Напишите уравнение реакции.

ОПЫТ 4. Комплексные соединения железа.

а) Получение берлинской лазури.

К 2-3 каплям раствора железа (III) добавьте каплю кислоты, несколько капель воды и каплю раствора гексацианно -(II) феррата калия (желтой кровяной соли). Наблюдайте появление осадка берлинской лазури. Составьте уравнение реакции.

Эта реакция используется для обнаружения ионов Fe^{3+}. Если $K_4[Fe(CN)_6]$ взят а избытке, то вместо берлинской лазури может образоваться ее коллоидная форма.

Исследуйте отношение берлинской лазури к действию щелочи. Что наблюдается? Что лучше диссоциирует: $Fe(OH)_2$ или комплексный ион $[Fe(CN)_6]^{4-}$?

б) Получение роданида железа (III). К нескольким каплям раствора соли железа добавьте каплю раствора роданида калия или аммония NH_4SCH. Составьте уравнение реакции.

Исследуйте отношение роданида $Fe(SCN)_3$ к щелочам и объясните наблюдаемое явление. Эта реакция, как и предыдущая, используются для обнаружения иона Fe^{3+}.

а) $Fe \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$

6. Чем объяснить, что в воде, содержащей ионы Fe^{3+}, коррозия многих металлов ускоряется?

7. Как можно обнаружить в растворе ионы Fe^{3+}, Fe^{2+}.Co^{2+}, Ni^{2+}? Составьте соответствующие уравнения реакций.

***Тема* 6. Неметаллы, получаемые на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами.**

Тип урока: *урок открытия нового знания*

Педагогические технологии: *технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, итерактивные технологии.*

Оснащение урока*: Интерактивная доска, учебник, мультимедиапроектор, презентация.*

Планируемые результаты:

Предметные*: Научиться характеризовать особенности* ***неметаллов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами*** *; выделять* ***неметаллы, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами****; объяснять значение* ***неметаллов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами*** *в природе и жизни человека.*

Метапредметные УУД:

Познавательные: *работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации.*

Регулятивные*: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.*

Коммуникативные: *выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.*

Личностные*: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение* ***неметаллов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами****, на изучение предмета «химия ». Формировать представление о не****металлах, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами****; формировать экологическое мышление: умение*

оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Цель урока: *сформировать знания об особенностях не**металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами**; описывать место расположения **не металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами**; объяснять значение не**металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами** в природе и жизни человека.*

Задачи:

Образовательная: *познакомить обучающихся с не**металлами , получаемые на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами,** а также значение в природе и жизни человека.*

Развивающая: *продолжить формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с информацией, а также привить практические умения и навыки объяснять значение не**металлов, получаемых на предприятиях региона, области их применения, обусловленные физическими свойствами** в природе и жизни человека.*

Воспитательная: *воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе.*

Ход урока.

Физические свойства неметаллов. Аллотропия. Если смотреть на металлы, то невооруженным глазом можно заметить общие свойства — металлический блеск, твердое агрегатное состояние (исключение — жидкая ртуть), тепло- и электропроводность. С неметаллами все намного сложнее. Они могут иметь молекулярное и немолекулярное строение. Благодаря различиям в строении, простые вещества неметаллы существуют в трех агрегатных состояниях: Молекулярные: Летучие, газообразные, бесцветные кислород, водород. Газообразные, окрашенные хлор, азот, фтор. Единственный жидкий представитель — темно-красный бром. Твердые, но хрупкие вещества с невысокой температурой плавления — кристаллы йода, серы, белого фосфора. Немолекулярные: Твердые вещества с высокой температурой плавления — кремний, графит, алмаз и красный фосфор, кислород и кремний составляют 76 % от массы земной коры. Неметаллы составляют 98,5 % от массы растений и 97,6 % от массы человека. Из углерода, водорода, кислорода, серы, фосфора и азота состоят все важнейшие органические вещества, они являются элементами жизни. Водород и гелий – основные элементы Вселенной из них состоят все космические объекты, включая наше Солнце. Без соединений неметаллов невозможно представить нашу жизнь, особенно если вспомнить, что жизненно важное химическое соединение – вода – состоит из водорода и кислорода.

Если в Периодической системе провести диагональ от бериллия к астату, то справа вверх по диагонали будут находиться элементы-неметаллы, а слева снизу – металлы, к ним же относятся элементы всех побочных подгрупп, лантаноиды и актиноиды. Элементы, расположенные вблизи диагонали, например, бериллий, алюминий, титан, германий, сурьма, обладают двойственным характером и относятся к металлоидам. Элементы-неметаллы: s-элемент – **водород**; p-элементы 13 группы – **бор**; 14 группы – **углерод и кремний**; 15 группы – **азот, фосфор и мышьяк**, 16 группы – **кислород, сера, селен и теллур** и все элементы 17 группы – **фтор, хлор, бром, йод и астат**. Элементы 18 группы – **инертные газы**, занимают особое положение, они имеют полностью завершенный внешний электронный слой и занимают промежуточное положение между металлами и неметаллами. Их иногда относят к неметаллам, но формально, по физическим признакам.

Большинство из неметаллических веществ плохо проводят электричество и тепло. Исключением является графит — разновидность углерода. Аллотропия — уникальная способность неметаллического элемента образовывать несколько простых веществ. В естественной среде

существуют аллотропные модификации элементов, которые отличаются физическими и химическими свойствами. К ним относятся озон и кислород, графит и алмаз Химические свойства неметаллов Как мы разобрали выше, группа неметаллов довольно полиморфна и в зависимости от типа реакций, в которых они участвуют, могут проявлять и окислительные, и восстановительные свойства. Фтор — исключение в этом ряду. Он всегда окислитель. В ряду F,O,N,CL,Br,I,S,C,Se,P,As,Si,H окислительные свойства уменьшаются. Восстановительные свойства кислород может проявлять только в отношении фтора. Реакции с металлами. В этом типе реакций проявляются окислительные свойства и неметаллы принимают электроны с образованием отрицательно заряженных частиц.

$Ca + Cl_2 = CaCl_2$

$2\ Ca + O_2 = 2CaO$

$2\ Na + Cl_2 = 2Na\ Cl$

Реакции с водородом Практически все неметаллы реагируют с водородом. Лишь благородные газы составляют исключение для реакций данного типа. Продуктом реакции являются летучие водородные соединения:

$Cl_2 + H_2 = 2HCl$

$C + 2H_2 = CH_4$

Реакции с кислородом. Неметаллы образуют кислотные или несолеобразующие оксиды.

$S + O_2 = SO_2$

$4P + 5O_2 = 2P_2O_5$

2. Взаимодействие с водой и кислотами для неметаллов не характерно.

История открытия неметаллов Медная посуда, железные орудия труда, золотые украшения — издавна человек замечал, что у всех этих веществ есть определенные общие свойства: они проводят тепло и электрический ток; для них характерен металлический блеск; благодаря пластичности и ковкости им можно придать любую форму; для всех веществ характерна металлическая кристаллическая решетка. В противовес металлам были и другие вещества, не обладающие металлическими свойствами, и названные соответственно неметаллами. Практически до конца XVII века ученым-алхимикам было известно всего лишь два вещества-неметалла — углерод и сера. В 1669 году Бранд в поисках «философского камня» открыл белый фосфор. И за короткий период с 1748 по 1798 годы было открыто около 15 новых металлов и 5 неметаллов. Попытки открытия фтора стоили исследователям не только здоровья, но и жизни. Деви, братья Кнокс, Гей-Люссак — это неполный список жертв науки, что потеряли здоровье в попытках выделить фтор из плавикового шпата. Лишь в 1886 году Муассан решил сложную задачу способом электролиза. И получил первый галоген, а ещё – ядовитый хлор. Во времена Первой мировой войны его использовали как оружие массового поражения. В настоящее время открыто 22 неметаллических элемента.

На территории Ростовской области имеются следующие залежи неметаллов.

<u>Флюсовые известняки</u>

На территории области разрабатывается в течение 50 лет Жирновское месторождение флюсовых и конвертерных известняков пласта O_1 верхнего карбона, приуроченного к осевой части Жирновской синклинали. Разработку известняков осуществляет ООО «Руда».

Известняки являются экологически чистым и высококачественным сырьем для многих отраслей производства, в том числе: в качестве флюсов в черной и цветной металлургии, в производстве высокомарочных цементов, строительного щебня, пригодного для железнодорожного и автодорожного строительства, для высокопрочных бетонов (в том числе для гидротехнических сооружений), для производства карбида кальция, соды, осветлителя сахара, строительной извести, в сельском хозяйстве для известкования кислых почв и подкормки животных и птицы; окрашенные разновидности могут использоваться как облицовочный и поделочный камень.

Огнеупорные и тугоплавкие глины

Гли́на — мелкозернистая осадочная горная порода, пылевидная в сухом состоянии, пластичная при увлажнении. Глина состоит из одного или нескольких минералов группы каолинита (происходит от названия местности Каолин в Китае), монтмориллонита или других
слоистых алюмосиликатов (глинистые минералы), но может содержать и песчаные и карбонатные частицы. Как правило, породообразующим минералом в глине является каолинит, его состав: 47 % (мас) оксида кремния (IV) (SiO_2), 39 % оксида алюминия (Al_2O_3) и 14 % воды (H_2O).
Al_2O_3 и SiO_2 — составляют значительную часть химического состава глин жёлтого, коричневого, синего, зелёного, лилового и даже чёрного цветов. Окраска обусловлена примесями ионов — хромофоров.
Свойства глин: пластичность, огневая и воздушная усадка, огнеупорность, спекаемость, цвет керамического черепка, вязкость, усушка, пористость, набухание, дисперсность. Глина является самым устойчивым гидроизолятором — водонепропускаемость является одним из её качеств. За счёт этого глиняная почва — самый устойчивый тип почвы, развитый на пустырях и пустошах. Развитие какой-либо корневой растительной системы в глиняных залежах невозможно.
Водонепропускаемость глины полезна для сохранения качества подземных вод — значительная часть качественных артезианских источников залегает между глинистыми слоями.
Тугоплавкие и огнеупорные глины имеют ограниченное распространение и находятся только в центральной части области в пределах открытой части Восточного Донбасса. Приурочены они, главным образом, к бассейну р. Кундрючьей, залегают линзообразно в толще верхнеплиоценовых песков, причем тугоплавкие разности перемежаются с огнеупорными. Глины тонкодисперсные, вязкие, пластичные, разнообразной окраски (белые, желтые, серые с голубоватым или зеленоватым оттенком, фиолетовые, розовые и др.).
Глины разведанных месторождений могут быть использованы для производства грубой керамики (керамические трубы, метлахская плитка, плитка для наружной облицовки, тугоплавкий кирпич и др.). Огнеупорные разности глин являются сырьем для изготовления хозяйственного и электротехнического фарфора и плиток для внутренней облицовки. Вмещающие породы (пески) являются кондиционным сырьем для строительных растворов.

Формовочные пески

Формовочными материалами называются материалы, применяемые для изготовления литейных форм и стержней.
Формовочные материалы разделяют на исходные формовочные материалы, формовочные и стержневые смеси, вспомогательные формовочные составы.

Исходные формовочные материалы делятся на две группы:
1) основные—огнеупорная основа смеси (кварцевый песок и т. д.), связующие материалы (глина, различные смолы, другие связывающие вещества);
2) вспомогательные, например различные добавки (уголь, древесная мука, торф и т. д.), придающие формовочной или стержневой смеси определенные свойства.

Формовочные и стержневые смеси приготовляют из исходных формовочных материалов и из отработанных смесей (смеси, бывшие в употреблении).
Состав смесей зависит от назначения, способа формовки, рода заливаемого в форму металла.
Вспомогательные формовочные составы - это материалы (краски, клеи, замазки), необходимые для отделки и исправления форм и стержней.
Формовочные пески и глины являются осадочными горными породами.
Они образовались в результате последовательного отложения минеральных веществ, а также выветривания осадков из различных растворов.Обычно пески носят название карьера, в котором их

добывают. Разработку месторождений песка и глины ведут открытым способом. Если песок содержит примеси или имеет неоднородный зерновой состав, то на карьерах производят о б о г а щ е н и е песка — освобождение его от посторонних примесей (остатков растений, глины, известняка), а также разделение на фракции по размерам зерен. Чаще всего в качестве основного формовочного материала применяют к в а р ц е в ы е п е с к и, которые достаточно широко распространены в природе, а поэтому дешевле других и вместе с тем обладают необходимыми свойствами, главное из которых - огнеупорность.

Основной составной частью этих песков является минерал кварц (кремнезем), представляющий собой химическое соединение SiO_2 плотностью 2,5—2,8 г/см^2, температура его плавления 1713 ºС. При нагреве кварц переходит в другие кристаллические модификации, что сопровождается изменениями его объема:

при 573 ºС α-кварц переходит в β-кварц, объем изменяется на ±2,4%;

при 870 ºС β-кварц — β-тридимит, изменение объема 15,1%;

при 1470 ºС β-тридимит — β-кристобалит, изменение объема 4,7%;

при 1743 ºС β-кристобалит — расплав, изменение объема 0,1%.

Кроме кварца песок может содержать полевые шпаты, слюду, окислы железа, гидраты окислов железа, карбонаты, а также глинистые минералы.

Эти примеси придают песку различную окраску и ухудшают его свойства, понижая температуру плавления.

В природных условиях в воде вместе с крупными песчинками оседают и мелкие, поэтому в песках могут находиться одновременно зерна размером от нескольких миллиметров до нескольких микронов.

Условились зерна размером менее 22 мкм независимо от их химического состава относить к глинистой составляющей, а зерна более 22 мкм — к зерновой составляющей песка.

Содержание глинистой составляющей в формовочных песках определяют отмучиванием, т. е. отмыванием, отделением песка от глины.

В зависимости от содержания глинистой составляющей формовочные пески делят на кварцевые и глинистые.

Кварцевыми песками называют пески, содержащие глинистых составляющих не более 2% 90—97% SiO_2, и до 10% посторонних примесей.

Пески, содержащие более 50% глинистых составляющих, называют глинами.

При выборе песков для литейного производства нельзя ограничиваться только химическим составом и наличием в песке глинистых составляющих.

Необходимо также учитывать м и н е р а л о г и ч е с к и й состав песка.

По ГОСТ 2138 - 91 пески по форме зерен разделяются на о к р у г л ы е, п о л у о к р у г л ы е, о с т р о у г о л ь н ы е, о с к о л о ч н ы е.

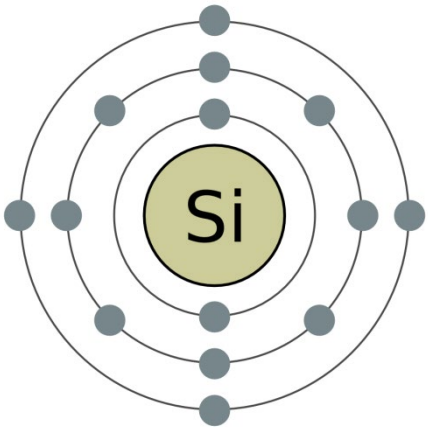
Для получения отливок без пороков необходим песок определенной зернистости.

Зерновой состав формовочных песков определяют просеиванием навески 50 г сухого безглинистого песка или формовочной смеси.

В распределенном фонде числится Карпов-Ярское месторождение. Его разработку осуществляет ОАО «Миллеровский ГОК».

Пески имеют следующий марочный состав и качественную характеристику: 1,2 КО315Б, 4 К0315Б, 2К02А, глинистая составляющая не превышает 2%, сера сульфидная – 0,004-0,014%, газопроницаемость при влажности до 4% - 313-398 ед. Пески пригодны для стального и чугунного литья.

Кремний



Кремний (Si) — второй элемент главной подгруппы IV группы периодической системы. В природе кремний — второй по распространенности после кислорода химический элемент. Земная кора более чем на четверть состоит из его соединений. Наиболее распространенным соединением кремния является его диоксид SiO_2 — кремнезем. В природе он образует минерал кварц и многие разновидности, такие как горный хрусталь и его знаменитая лиловая форма — аметист, а также агат, опал, яшма, халцедон, сердолик. Диоксид кремния — это также обычный и кварцевый песок. Второй тип природных соединений кремния — это силикаты. Среди них наиболее распространены алюмосиликаты — гранит, различные виды глин, слюды. Силикатом, не содержащим алюминий, является, например, асбест. Оксид кремния необходим для жизни растений и животных. Он придает прочность стеблям растений и защитным покровам животных. Кремний придает гладкость и прочность костям человека. Кремний входит в состав низших живых организмов — диатомовых водорослей и радиолярий.

Химические свойства кремния

Кремний горит в кислороде, **образуя диоксид кремния или оксид кремния (IV):**

$$Si+O_2=SiO_2$$

Будучи неметаллом, при нагревании он соединяется с металлами с образованием **силицидов:**

$$Si+2Mg=Mg_2Si$$

Силициды легко разлагаются водой или кислотами, при этом выделяется газообразное водородное соединение кремния — **силан:**

$$Mg_2Si+2H_2SO_4=2MgSO_4+SiH_4$$

или

$$4HCl + Mg_2Si \rightarrow SiH_4 + 2MgCl_2$$

В отличие от углеводородов силан на воздухе самовоспламеняется **и сгорает с образованием диоксида кремния и воды:**

$$SiH_4+2O_2= SiO_2+2H_2O$$

Повышенная реакционная способность силана по сравнению с метаном CH_4 объясняется тем, что у кремния больший размер атома, чем у углерода, поэтому химические связи Si—H слабее связей C—H.

Кремний взаимодействует с концентрированными водными растворами щелочи, **образуя силикаты и водород:**

$$Si+2NaOH+H_2O=Na_2SiO_3+2H_2$$

Кремний получают, **восстанавливая его из диоксида магнием или углеродом:**

$SiO_2+2Mg=2MgO+Si$

$SiO_2+2C=Si+CO_2$

Оксид кремния (IV), или диоксид кремния, или кремнезём SiO_2, как и CO_2, является кислотным оксидом. Однако, в отличие от CO_2, имеет не молекулярную, а атомную кристаллическую решетку. Поэтому SiO_2 — твердое и тугоплавкое вещество. Он не растворяется в воде и кислотах, кроме плавиковой, но взаимодействует при высоких температурах со щелочами с образованием солей кремниевой кислоты — **силикатов:**

$SiO_2+2NaOH = Na_2SiO_3+ H_2O$ (реакция идет при нагревании)

Силикаты можно получить также сплавлением диоксида кремния с оксидами металлов или с карбонатами:

$SiO_2+CaO=CaSiO_3$

$SiO_{2+} CaCO_3= CaSiO_3+ CO_2$

Силикаты натрия и калия называют растворимым стеклом. Их водные растворы — это хорошо известный силикатный клей. Из растворов силикатов действием на них более сильных кислот — соляной, серной, уксусной и даже угольной — **получается кремниевая кислота H_2SiO_3:**

$K_2SiO_3+2HCl=2KCl+H_2SiO_3$

Следовательно, **H_2SiO_3 — очень слабая кислота**. Она нерастворима в воде и выпадает из реакционной смеси в виде студенистого осадка, иногда заполняющего компактно весь объем раствора, превращая его в полутвердую массу, похожую на студень, желе. При высыхании этой массы образуется высокопористое вещество — силикагель, широко применяемый в качестве адсорбента — поглотителя других веществ.

<u>Цементное сырье</u>

Под цементным сырьем понимаются горные породы и отходы промышленности, в результате технологической переработки которых получают вяжущий материал – цемент (портландцемент, глиноземистый цемент и др.), являющийся одним из основных материалов для строительного производства.

Для производства 1 т. цементного клинкера (полупродукт, получаемый при обжиге тонкоизмельченной смеси известковых пород с глинистыми) расходуется 1,7-2,1 т. основного минерального сырья средней влажности, причем 76-82% составляет карбонатный компонент, 18-25% - глинистый. Все другие виды сырьевых материалов (железистые добавки, флюорит, фосфогипс, кремнефтористый натрий) используются в значительно меньших количествах. Из природных образований в качестве добавок при помоле цемента широко применяются осадочные и вулканические горные породы, искусственные гидравлические добавки (доменные гранулированные шлаки, золы уноса сланцев и углей при сжигании в топках электростанций). В качестве карбонатных пород используются известняк, мел, известняк-ракушечник, известковый туф; из карбонатно-глинистых - мергилистый известняк, мергель; из глинистых – глины, суглинки, глинистый сланец, лесс, лессовидные суглинки. В качестве добавок применяются породы осадочного (диатомит, трепелы, опоки, глиежи, спонголиты) и вулканического (пеплы, туфы, пемзы) происхождения.

На территории области имеются большие ресурсы (22 млрд. тонн) цементного сырья высокого качества, представленные месторождениями с благоприятными горно-геологическими условиями для открытой разработки и вблизи транспортных путей сообщения. В основном они сосредоточены в Миллеровском, Тарасовском, Тацинском, Неклиновском, Матвеево-Курганском районах. Здесь выявлены и частично разведанны месторождения карбонатных пород (известняки, мел, мергели – «натуралы») и глин, а также активных и гидравлических минеральных добавок (опоки).

Месторождения цементного сырья Ростовской области приурочены, преимущественно к трем зонам:

1. Кульбакинская зона (Кульбакинское месторождение мела, Кульбакинское правобережное месторождение мела, Лысогорское месторождение мела, Дарьевское месторождение мергеля);
2. Чертково-Миллеровская зона (Долотинское месторождение мергеля, Рогаликское месторождение мергеля);
3. Карпово-Обрывская зона (Карпово-Обрывское месторождение мергеля).
Балансом запасов учтено одно детально разведанное Рогаликское месторождение мергелей – «натуралов» с утвержденными ТКЗ запасами, остаток которых на 01.01.2009 год составляет 25,9 млн. тонн по категориям А+В+С1. Месторождение разрабатывалось до 1995 года Миллеровским цементным заводом.
Аналогичные Рогаликским, но более чистые мелы выявлены в благоприятных горно-геологических условиях вблизи ст. Тарасовская. Они могут использоваться для производства высших сортов портландцемента, извести, наполнителя лаков и красок.



Кварциты

Самым распространенным из существующих минералов по праву считается кварц. Более половины земной коры образует именно этот минерал. Благодаря тому, что найти его можно в любой точке планеты, он повсеместно используется в самых разнообразных сферах деятельности человека на протяжении уже долгих лет.

Что собой представляет кварц?

Кварц является оксидом кремния (SiO2), в природе представлен продолговатыми шестиугольными кристаллами. Он крепок, имеет сравнительно высокую температуру плавления (порядка 1700 ˚С), в чистом виде прозрачен, по причине внутренней деформации (наличие пузырьков воздуха или трещин) может иметь легкий белый оттенок. Наличие примесей в составе кварца придают ему и другие оттенки самых разных цветов. Именно наличие определенного вещества в его составе и соответствующий внешний вид минерала являются критериями для классификации кварца.

Виды кварца

Видов кварца достаточно много, более 20. Чистейший кварц называют горным хрусталем, он не имеет никаких примесей и абсолютно прозрачен. Морион хоть и не имеет в составе примесей, но из-за особых энергетических свойств имеет черную окраску, которую при воздействии температур можно видоизменить в красноватую или золотистую. Цитрин обладает желтоватым оттенком из-за наличия железа. Также существуют иные виды кварца: аметист (пурпурный, фиолетовый), празем (зеленый), оникс (коричневый), сердолик (красно-коричневый) и другие.

Где применяют кварц?

Не менее интересным вопросом являются сферы и области применения кварца. Они обширны из-за химических, физических и эстетических свойств минерала. О каждой из сфер подробнее:
1.Производство ламп. Кварц из-за высокой температуры плавления и способности пропускать свет используется в создании ламп, в том числе медицинского назначения.
2.Косметология. Настоянная на кварце вода или мелкие частицы минерала добавляют в косметологическую продукцию по причине омолаживающих свойств данного минерала.
3.Производство часов. Определенное количество кварца используется в производстве электромеханических часов. Под воздействием электричества на кварц происходят периодические колебания, приводящие в действие механизм часов.

4.Домашнее хозяйство. Кварц (чаще всего, горный хрусталь) применяется в производстве посуды и предметов интерьера. Также кварц может выступать как составляющий элемент керамических изделий.

Кварцит - зернистая метаморфическая порода, состоящая главным образом из кварца, а также массивные мелкозернистые кварцевые песчаники, состоящие из кварцевых зёрен и кварцевого цемента, соединённых в плотную массу. Образуется при метаморфизме кварцевых песчаников и некоторых магматических пород, например порфиров. В геологической практике кварцитом обычно называется плотная и крепкая порода, состоящая почти исключительно из кремнезёма в любой его разновидности (настоящий кварцит, опаловые песчаник, окремнённые породы).

Состав породы

Кварцит - регионально-метаморфизованная горная порода, сложенная в основном зёрнами кварца, макроскопически неразличимыми между собой и сливающимися в сплошную плотную массу с занозистым или раковистым изломом. По содержащимся в составе этой горной породе другим минералам выделяются слюдистые, гранатовые, роговообманковый кварцит и др. Его образование связано с перекристаллизацией существенно кварцевых песчаников в процессе регионального метаморфизма. К кварцитам относятся также и перекристаллизованные горные породы, образовавшиеся из кремнезёмистых гелей хемогенного происхождения; такие породы составляют основную часть формации железистых кварцитов. В отличие от обломочного происхождения, которые даже при сильном метаморфизме сохраняют высокую пористость или легко подвергаются разрушению и выщелачиванию (особенно карбонатный кварцит), хемогенные разности характеризуются большим содержанием SiO_2 (95-99%), высокой огнеупорностью (до 1710-1770°C) и механической прочностью.

Эти породы залегают среди разнообразных метаморфических горных пород в виде сплошных пластовых тел большой протяжённости. Особенно широко кварцит распространён в отложениях протерозоя. Многие разновидности кварцита - ценные полезные ископаемые.

Кварц - минерал, оксид кремния. Один из самых рапространёных минералов в Земной коре. Кремнезём, наиболее распространённой формой нахождения которого в природе является кварц, обладает развитым полиморфизмом.

Две основные полиморфные кристаллические модификации двуокиси кремния: гексагональный α-кварц, устойчивый при давлении в 1 атм. (или 100 кн/м2) в интервале температур 870-573°C, и тригональный β-кварц, устойчивый при температуре ниже 573°C. В природе широко распространён именно β-кварц. Все гексагональные кристаллы α-кварца, находимые в обычных условиях, являются параморфозами β-кварца по α-кварцу. β-кварц кристаллизуется в классе тригонального трапецоэдра тригональной сингонии. Кристаллическая структура - каркасного типа, построена из кремне-кислородных тетраэдров, расположенных винтообразно (с правым или левым ходом винта) по отношению к главной оси кристалла.

В зависимости от этого различают правые и левые структурно-морфологические формы кристаллов кварца, отличимые внешне по симметрии расположения некоторых граней (например, трапецоэдра и др.). Отсутствие плоскостей и центра симметрии у кристаллов β-кварца обусловливает наличие у него пьезоэлектрических и пироэлектрических свойств.

Другие полиморфные модификации кремнезёма:

- Кристобалит
- Тридимит
- Коэсит
- Стишовит (образуется при очень высоком давлении и умеренной температуре, впервые обнаружен на месте эпицентра ядерного взрыва)
- Моганит
- Сейфертит

- Кварц изоструктурен с берлинитом.

Наиболее часто кристаллы имеют удлиненно-призматический облик с преимущественным развитием граней гексагональной призмы и двух ромбоэдров, образующих головку кристалла. Реже кристаллы принимают облик псевдогексагональной дипирамиды. Внешне правильные кристаллы кварца обычно сложно сдвойникованы, образуя наиболее часто двойниковые участки по т. н. бразильскому или дофинейскому законам. Последние возникают не только при росте кристаллов, но и в результате внутренней структурной перестройки при термических α-β полиморфных переходах, сопровождаемых сжатием, а также при механических деформациях.

В магматических и метаморфических горных породах кварц образует неправильные изометричные зерна, сросшиеся с зернами других минералов, его кристаллами часто инкрустированы пустоты и миндалины в эффузивах.

В осадочных породах - конкреции, прожилки, секреции(жеоды), щётки мелких короткопризматических кристаллов на стенках пустот в известняках и др. Также обломки различной формы и размеров, галька, песок.

Растворяется в плавиковой кислоте. Температура плавления 171 - 1728°C (из-за высокой вязкости расплава определение температуры плавления затруднено, существуют различные данные).

SiO_2 относится к группе стеклообразующих оксидов, то есть склонен к образованию переохлажденного расплава - стекла.

Разновидности кварца

- Горный хрусталь — кристаллы бесцветного прозрачного кварца
- Раухтопаз (дымчатый кварц) — светло-серый или светло-бурый
- Морион — чёрный
  Аметист — драгоценная разновидность горного хрусталя фиолетового, фиолетово-розового, сиренево-красного цвета
- Цитрин — лимонно-жёлтый
- Авантюрин — мерцающий из-за многочисленных включений мелких чешуек слюды или гематита (железной слюдки) кварцит желтоватого или буровато-красного цвета
- Празем — зелёный (из-за включений актинолита)
- Волосатик — горный хрусталь с включениями тонкоигольчатых кристаллов рутила, турмалина, гётита или других минералов, образующих тонко-игольчатые кристаллы
- Халцедон — скрытокристаллическая тонковолокнистая разновидность - включая цветные разновидности со своими названиями -
- сердолик: — желтый, оранжевый, красный;
- сардер: (или сард) — красновато-бурый, коричневый;
- плазма —: зеленый;
- хризопраз —: яблочно-зеленый, окрашенный тонкими включениями ии-кельсодержащих силикатов;
- оникс —: черно-белый (полосчатый);
- карнеол: — мясо-красный. Существуют и другие . Полупрозрачен или просвечивает, цвет от белого или серого до медово-жёлтого. Образует сферолиты, сферолитовые корки, псевдосталактиты или сплошные массивные образования
- Агат — слоисто-полосчатая разновидность халцедона
- Кремень — тонкозернистые скрытокристаллические агрегаты кремнезёма непостоянного состава, состоящие в основном из кварца и в меньшей степени халцедона, кристобалита, иногда с присутствием небольшого количества опала. Обычно находятся в виде конкреций или гальки, возникающей при их механическом разрушении.
- Тигровый глаз, Соколиный глаз, Бычий глаз - продукты замещения (псевдоморфозы) кварцем различных видов амфиболов.

- См. также: Опал (аморфный кремнезём)

Условия образования

Кварц образуется при различных геологических процессах:

Непосредственно кристализуется из магмы кислого состава. Кварц содержат как интрузивные (гранит, диорит), так и эффузивные (риолит, дацит) породы кислого и среднего состава, может встречаться в магматических породах основного состава (кварцевое габбро).

В вулканических породах кислого состава нередко образует порфировые вкрапленники.

Кварц кристализуется из обогащенных флюидами пегматитовых магм и является одним из главных минералов гранитных пегматитов. В пегматитах кварц образует срастания с калиевым полевым шпатом (собственно пегматит), внутренние части пегматитовых жил нередко сложены чистым кварцем (кварцевое ядро). Кварц является главным минералов апогранитных метасоматитов - грейзенов.

При гидротермальном процессе образуются кварцевые и хрусталеносные жилы, особое значение имеют кварцевые жилы альпийского типа.

В поверхностных условиях кварц устойчив, накапливается в россыпях различного генезиса (прибрежно-морских, эоловых, аллювиальных и др.).

В зависимости от различных условий образования кварц кристаллизуется в различных полиморфных модификациях.

Кварц добывается практически повсеместно. В России месторождения минерала есть в Карелии, Забайкалье, на Урале и Алтае. Очень много кварца в Сибири, на Кавказе, в Памире, Австрии, США, Мадагаскаре, Бразилии.

Применение

Ценное минеральное сырье: используется в оптических приборах, в генераторах ультразвука, в телефонной и радиоаппаратуре (как пьезоэлектрик). В больших количествах потребляется стекольной и керамической промышленностью (горный хрусталь и чистый кварцевый песок) Также применяется в производстве кремнеземистых огнеупоров и кварцевого стекла. Многие разновидности используются в ювелирном деле как поделочные камни. Кварцит применяется в незначительном количестве как строительный камень и как кислотоупорный материал; главное же применение он находит в качестве сырья для производства кислого огнеупорного кирпича - динаса. Динасовый кварцит должны содержать 96-99% SiO_2, при незначительном количестве флюсующих веществ, особенно глинозема и шелочей; окислы железа несколько менее вредны. В отношении минералогического состава и структуры лучшими для динаса являются породы, содержащие большое количество аморфной кремнекислоты. Среди кристаллически-зернистых (метаморфических) кварцитов лучшие результаты в динасовом производстве даёт кварцит, сложенный из зёрен кварца с волнистым (облачным) погасанием.

Он отличается очень высокой твердостью и относится к труднообрабатываемым материалам, однако поддается качественной полировке. Его применяют как строительный, облицовочный и декоративный камень; в строительстве и монументальном искусстве при возведении уникальных сооружений.

Европейские мастера «познакомились» с кварцем в XI-XV веках. Очень ценились бокалы и вазы из этого материала. В России данный материал начали использовать в XVIII веке. Из него делали броши, ожерелья, перстни, печати. Из данного минерала делают вазы, чаши, пепельницы.

Его применяют для изготовления чистящих средств.

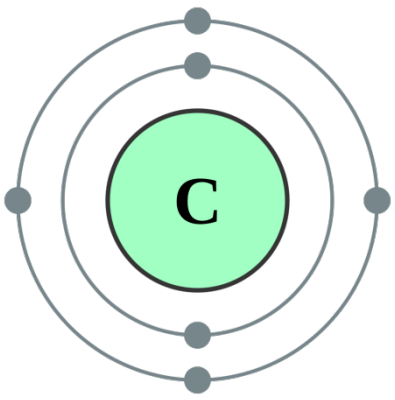
Месторождения приурочены к отложениям бучакской свиты палеогена. Представлены кварциты кварцитовидными «сливными» песчаниками, залегающими в виде разобщенных линз в толще песков. Каждая залежь имеет сложное многослойное строение, с мощностью отдельных линз от 5-10 см до 2-6 м, в целом, мощность продуктивной толщи изменяется от 0,5-2,0 м до 10-16 м. Глубина залегания линз колеблется от 0,5 м до 20,0-30,0 м.

Кварциты находили широкое применение в металлургии в качестве ферросплавов марки КФ и КШ по ОСТ 1449-80, для производства фосфора (ТУ 14-408-1-85), а отдельные разности с высоким содержанием кремнезема – для производства кристаллического кремния.
Тарасовское месторождение представлено 12-ю участками кварцитов, расположенными в Тарасовском и Миллеровском районах в бассейнах рек Глубокой и Полной. Запасы утверждены ГКЗ в 1956-1960 гг. Отдельные участки месторождения разрабатывались Тарасовским рудоуправлением Минчермета с 1930 по 1994 гг. Добываемый кварцит использовался не по назначению, поставляясь, в основном, строительным организациям в небольшом объеме. В связи с ужесточением требований к качеству кварцитов для ферросплавов, а также свертыванием производственных мощностей металлургических заводов юга России, потребность в добыче резко сократилась. С 1994 года добыча не производится, предприятие ликвидировано.

Уголь. Газ. Нефть

В Ростовской области разведаны и эксплуатируются месторождения каменного угля, природного горючего газа, в настоящее время в Ростовской области выявлено 20 месторождений углеводородного сырья: 15 газовых, 3 газоконденсатных, 1 газонефтяное и нефтегазоконденсатное.
Восточный Донбасс – одна из основных угольных баз европейской части России, где добывается около 30 млн.т угля в год. Общая его площадь, полностью находящаяся в Ростовской области, составляет 70 тыс.кв.км., из которых угленосны только 30 кв.км. По геолого-структурным признакам в Восточном Донбассе выделяются 9 угленосных районов: Миллеровский, Каменско-Гундоровкий, Белокалитвенский, Тацинский, Краснодонецкий, Гуково-Зверевский, Сулино-Садкинский, Шахтинско-Несветаевский и Задонский.
Балансовые запасы углей всех технологических марок (Д-А) Восточного Донбасса, подсчитанные до глубины 1500 м на 01.01.2002 г., составляли по категории С2 – 2938 млн.т.; забалансовые – 3733 млн.т. Российский Донбасс поставляет более трети общего объема угля в Ближнее Зарубежье.
В Восточном Донбассе распространены угли всех технологических марок: от длиннопламенных до антрацитов (газовые, жирные, коксовые, отощенные, спекающиеся, тощие).
В настоящее время в Ростовской области выявлено 20 месторождений углеводородного сырья: 15 газовых, 3 газоконденсатных, 1 газо-нефтяное и нефтегазоконденсатное. В разработке находится 9 газовых т газоконденсатных месторождений, наиболее крупными из которых являются Марковское и Азовское.
Разведанность региона невелика (18%), что позволяет говорить о дальнейших перспективах.
Площадь перспективных на нефть и газ земель в области составляет 46175 кв.км. Всего имеется около 30 перспективных участков, подлежащих геологическому изучению
Площадь земель, перспективных на нефть и газ, в Ростовской области составляет 46175 кв. км. Всего имеется около 30 перспективных участков, подлежащих геологическому изучению.

Углерод



Углерод (C) — первый элемент главной подгруппы VI группы Периодической системы. Его атомы содержат на внешнем уровне 4 электрона, поэтому они могут принимать четыре электрона, приобретая при этом степень окисления **-4**, т. е. проявлять окислительные свойства и отдавать свои электроны более электроотрицательным элементам, т. е. проявлять восстановительные свойства, приобретая при этом степень окисления **+4.**

Углерод — простое вещество

Углерод образует аллотропные модификации **алмаз и графит**. Алмаз — прозрачное кристаллическое вещество, самое твердое из всех природных веществ. Он служит эталоном твердости, которая по десятибалльной системе оценивается высшим баллом 10. Такая твердость алмаза обусловлена особой структурой его атомной кристаллической решети. Главные отличительные черты алмаза — высочайшая среди минералов твёрдость (и в то же время хрупкость), наиболее высокая теплопроводность среди всех твёрдых тел 900—2300 Вт/(м·К), большой показатель преломления и дисперсия. Алмаз является широкозонным полупроводником. У алмаза очень низкий коэффициент трения по металлу на воздухе — всего 0,1, что связано с образованием на поверхности кристалла тонких плёнок адсорбированного газа, играющих роль своеобразной смазки. Когда такие плёнки не образуются, коэффициент трения возрастает и достигает 0,6—1,0. Высокая твёрдость обуславливает исключительную износостойкость алмаза на истирание. Для алмаза также характерны самый высокий (по сравнению с другими известными материалами) модуль упругости и самый низкий коэффициент сжатия.

Энергия кристалла составляет 10^5 Дж/моль, энергия связи 700 Дж/моль — менее 1 % от энергии кристалла.

Температура плавления алмаза составляет примерно 3700—4000 °C при давлении ~11 ГПа.

На воздухе алмаз сгорает при 850—1000 °C, а в струе чистого кислорода горит слабо-голубым пламенем при 720—800 °C, полностью превращаясь в углекислый газ. При нагреве до 2000 °C без доступа воздуха алмаз спонтанно за 15—30 минут переходит в графит и взрывообразно разрушается на мелкие части, при температурах более 2000 K поведение термодинамических характеристик алмаза (*теплоёмкость*, *энтальпия*) с ростом температуры приобретает аномальный характер.

Средний показатель преломления бесцветных кристаллов алмаза в жёлтом цвете равен примерно 2,417, а для различных цветов спектра он варьируется от 2,402 (для красного) до 2,465 (для фиолетового). Зависимость показателя преломления от длины волны называется дисперсией, а в геммологии этот термин имеет специальное значение, определяемое как разница показателей преломления прозрачной среды при двух определённых длинах волн (обычно для пар фраунгоферовых линий λ_B=686,7 нм и λ_G=430,8 нм или λ_C=656,3 нм и λ_F=486,1 нм)[11]. Для алмаза дисперсия D_{BG} равна 0,044, а D_{CF}=0,025[11].

Одним из важных свойств алмазов является люминесценция. Под действием солнечного света и особенно катодных, ультрафиолетовых и рентгеновских лучей алмазы начинают люминесцировать — светиться различными цветами. Под действием катодного и рентгеновского излучения светятся все разновидности алмазов, а под действием ультрафиолетового — только некоторые. Рентгенолюминесценция широко применяется на практике для извлечения алмазов из породы.

Большой показатель преломления, наряду с высокой прозрачностью и достаточной дисперсией показателя преломления (игра цвета), делает алмаз одним из самых дорогих драгоценных камней (наряду с изумрудом, рубином и александритом, которые соперничают с алмазом по цене). Алмаз в естественном виде не считается красивым. Красоту придаёт алмазу огранка, создающая условия для многократных внутренних отражений. Огранённый алмаз называется бриллиантом.

В связи с открытием коренного источника алмазов на Украине в бассейне р. Кальмиус, связанного с поясом развития мелких интрузий, представляет интерес опоискование аналогичного комплекса,

развитого на территории Ростовской области. В этой связи рекомендуется Деминский участок, расположенный вблизи с. Лысогорка, где установлены мелкие интрузии предположительно кимберлитового состава.

Золотые пески хотя недра области и богаты различными ископаемыми, месторождений золота там долгое время обнаружить не удавалось. Однако геологи не сдавались и в конечном итоге обнаружили на территории Октябрьского сельского поселения, что поблизости от города Шахты, золотоносную жилу, объемы которой оценивают примерно в семьдесят тонн. Сегодня добыча золота в Ростовской области не производится, но у специалистов есть надежда, что найдутся инвесторы для устройства соответствующего производства. Площадь участка, расположенного в 25 километрах от города Шахты, не 4,5 квадратных километров. До недавнего времени это была бесхозная невостребованная земля, которая не подходила для сельского хозяйства. Шахты - довольно крупный город Ростовской области, вокруг которого в советское время была развита добыча угля, а также построены машиностроительные заводы. Фирма, занимавшаяся геологической разведкой участка, в сотрудничестве с местной администрацией ведет поиск инвестора, который сочтет прибыльными инвестиции в прииск, столь маленький по сравнению с Сибирскими. Однако, учитывая репутацию города как одного из лидеров региона по развитию экономики и инвестиционной привлекательности, можно надеяться на успешные результаты поиска. Обнаружение на небольшом участке золотоносной жилы позволяет полагать, что некоторые другие невостребованные территории тоже представляют интерес. Местные власти питают надежды на то, что и у этих земельных участков вскоре появятся собственники.

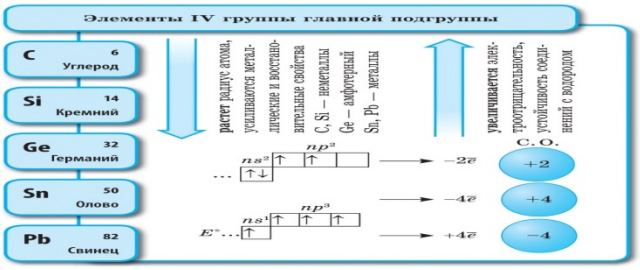
В ней каждый атом углерода окружен такими же атомами, расположенными в вершинах правильного тетраэдра.

Кристаллы алмаза обычно бесцветные, но бывают синего, голубого, красного и черного цветов. Они имеют очень сильный блеск благодаря высокой светопреломляющей и светоотражающей способности. А благодаря исключительно высокой твердости, они применяются для изготовления буров, сверл, шлифовальных инструментов, резки стекла.

Крупнейшие месторождения алмазов находятся в Южной Африке, а в России их добывают в Якутии.

Графит — темно-серое, жирное на ощупь кристаллическое вещество с металлическим блеском. В отличие от алмаза графит мягкий (оставляет след на бумаге) и непрозрачный, хорошо проводит тепло и электрический ток. Мягкость графита обусловлена слоистой структурой. В кристаллической решетке графита атомы углерода, лежащие в одной плоскости, прочно связаны в правильные шестиугольники. Связи между слоями малопрочны. Он очень тугоплавок. Из графита изготовляют электроды, твердые смазки, замедлители нейтронов в ядерных реакторах, стержни для карандашей. При высоких температурах и давлении из графита получают искусственные алмазы, которые широко применяются в технике.

Сходное с графитом строение имеют сажа и древесный уголь. Древесный уголь получают при сухой перегонке древесины. Этот уголь благодаря своей пористой поверхности обладает замечательной способностью поглощать газы и растворенные вещества. Это свойство называется адсорбцией. Чем больше пористость древесного угля, тем эффективнее адсорбция. Чтобы увеличить поглотительную способность, древесный уголь обрабатывают горячим водяным паром. Обработанный таким способом уголь называют активированным или активным. В аптеках его продают в виде черных таблеток карболена.



Химические свойства углерода
Алмаз и графит соединяются с кислородом при очень высокой температуре. Сажа и уголь взаимодействуют с кислородом гораздо легче, сгорая в нем. Но в любом случае результат такого взаимодействия один — образуется углекислый газ:
$C+O_2=CO_2$

С металлами углерод при нагревании образует **карбиды**:
$4AL+3C=Al_4C_3$

Карбид алюминия — светло-желтые прозрачные кристаллы. Известен карбид кальция CaC_2 в виде кусков серого цвета. Его применяют газосварщики для получения ацетилена:
$CaC_2+2H_2O=Ca(OH)_2+C_2H_2$

Ацетилен используют для резки и сварки металлов, сжигая его с помощью кислорода в специальных горелках.
Если водой подействовать на карбид алюминия, то получится другой газ — **метан** CH_4:
$Al_4C_3+12H_2O=4Al(OH)_3+3CH_4$

Метан можно получить также синтезом из углерода и водорода при нагревании.
Если в пробирке прокалить смесь черного порошка оксида меди (II) с порошком древесного угля, то смесь приобретает красный цвет из-за образовавшейся в результате реакции меди:
$C+2CuO=2Cu+CO_2$

Вопросы.

1.Какой газ используется в производстве газированной воды и при тушении пожаров.

2.Химический элемент, который занимает 2 место после кислорода по распространённости в земной коре.

3.Какой химический элемент назван в честь России?

4.«Сухой лёд» - это…

Тема 7.Запасы углеводородов в регионе .

Тип урока*:* урок открытия нового знания

Педагогические технологии: технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, итерактивные технологии.

Оснащение урока: Интерактивная доска, учебник, мультимедиапроектор, презентация.

Планируемые результаты:

Предметные: Научиться характеризовать формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области; объяснять значение запасов углеводородов в регионе в природе и жизни человека.

Метапредметные УУД:

Познавательные: работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации.

Регулятивные: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.

Коммуникативные: выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.

Личностные: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение значения запасов углеводородов в регионе в природе и жизни человека, на изучение предмета «химия». Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Цель урока: сформировать знания о **запасах углеводородов в регионе** . Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области; их роль в природе и в жизни человека.

Задачи:

Образовательная: познакомить обучающихся с **запасами углеводородов** Ростовской области. Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области а также значение в природе и жизни человека.

Развивающая: формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с натуральными объектами, а также привить практические умения и навыки о запасах углеводородов в регионе .

Воспитательная: воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе.

Ход урока

Ростовская область
Площадь - 100 967 км²
Население - 4 229 505[2] (2010)
Плотность - 42,0 чел./км²
ВРП
Всего, в текущих ценах - 576,4 млрд. руб. (2008)
На душу населения - 135,7 тыс. руб.

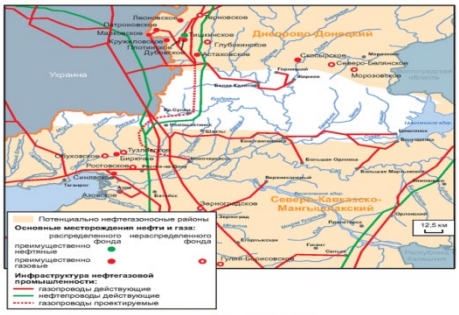
В регионе интенсивно разрабатываются газовые и газоконденсатные месторождения. Всего выявлено 20 бассейнов углеводородов. В их числе, кроме газовых и газоконденсатных, одно нефтяное и одно нефтегазоконденсатное. Восточный Донбасс считается одним из старейших и крупнейших районов добычи. Запасы угля составляют более 24 млрд т. Из них на долю разведанных приходится 27% (более 6.5 млрд т), предварительно оцененных - 12% (около 3 млрд т), прогнозных -

61% (более 14.5 млрд т). В настоящее время выявлено десять перспективных участков, в которых можно обустроить новые шахты. Ростовская область предположительно будет давать дополнительно 545 млн т угля. Объем целесообразных к отработке ресурсов составляет около 270 млн .т. Общий фонд, таким образом, достигает 815 миллионов тонн. В соответствии с геолого-структурными признаками, в Восточном Донбассе выделяют девять крупных участков: Каменско-Гундоровский, Гуково-Зверевский, Краснодонецкий, Белокалитвинский, Шахтинско-Несветаевский, Тацинский, Задонский, Сулино-Садкинский и Миллеровский район. Уникальный минерал Как выше было сказано, в регионе добывается высококалорийный уголь. Его доля составляет 90% в общем объеме. По степени метаморфизма он отнесен к суперантрацитам. Это говорит о наличии таких важнейших потребительских свойств как высокая калорийность и плотность. Удельная теплота его сгорания - 33-34 МДж/кг. Его плотность достигает 1.76 г/м3. Это на 20-30% выше, чем для обычных углей. Состав минерала витринитовый. Микротвердость витринита в 5-8 р. выше, чем у иных компонентов. При 5-12% материнской зольности и хорошей обогащаемости можно получить низкозольные сорта антрацита. Продукты переработки Из антрацита можно получить различные материалы, которые пользуются большим спросом на рынке. Среди них: Карбид кремния. Графит. Гидро- и термоантрациты. Сорбенты. Углеродистые добавки для изготовления стали. Ферросплавы. Сульфоуголь. Кроме этого, в донском антраците практически не обнаруживается метан и прочие вредные газы. Это позволяет отнести его к категории уникальных. Коксующие минералы Они также представляют большую ценность. Доля коксующего угля достигает 5% от общего балансового запаса в регионе. Минерал марок ОС, КЖ. К, Ж, КО, Г сосредоточен в Тацинском, Белокалитвинском, Каменско-Гундоровском бассейнах. Их объем находится в пределах 135 млн т. Сегодня добыча ведется только из одной, "Западной" шахты. Ростовская область активно исследуется геологами. Здесь есть разведанные участки. Наиболее привлекательными в экономическом плане считаются следующие минеральные районы Ростовской области: Богураевски-Глубокий. Быстрянский. Жерновный. Горняцкий Западный. Михайловский. Промышленные запасы угля находятся в пределах 16 млн т.

ТЭК Функционирование топливно-энергетического комплекса осуществляется за счет добываемых топливных ресурсов. Одним из ключевых считается природный газ. Он поступает преимущественно из магистральных трубопроводов, которые походят по территории региона из восточных частей страны. Сегодня разведанные газовые запасы составляют более 36 млрд м3. Объем предварительно оцененных ресурсов находится в пределах 33 млрд м3. Для нефти эти показатели, соответственно, равны 3.3 и 2.26 млн тонн. Разведанность общих ресурсов углеводородов составляет по нефти 3.4%, а по газу - 20.2%. Это указывает на высокую перспективность региона в плане добычи. Углеводородные районы Ростовской области начали разрабатываться в промышленном масштабе в 1968-м году. Из 20 бассейнов добыча сегодня осуществляется в восьми.



Административно-территориальное деление Ростовской области



Месторождения углеводородного сырья

Таблица 3

Месторождения углеводородного сырья Ростовской области на 1.01.2006 г.

Месторождение	Тип	Недропользователь	Вид сырья	Добыча с начала разработки	Запасы		Добыча в 2005 г.	Потери при добыче в 2005 г.
					$A B C_1$	C_2		
Распределённый фонд								
Леоновское	ГН	ООО «Тарасовскнефть» и н/ф	Нефть, млн т	0,012	1,10	0,76	0,001	-
			Растворённый газ, млрд куб.м	-	0,12	0,06	-	-
			Свободный газ, млрд куб.м	-	-	0,05	-	-
Тишкинское	НГК		Нефть, млн т	-	0,05	0,03	-	-
			Растворённый газ, млрд куб.м	-	0,01	0,01	-	-
			Свободный газ, млрд куб.м	0,44	0,67	-	-	-
			Конденсат, млн т	0,02	0,03	-	-	-
Марковское	ГК	ООО «Кубаньгазпром», ЗАО «Донгазодобыча» и н/ф	Свободный газ, млрд куб.м	3,98	9,43	0,43	0,473	0,002
			Конденсат, млн т	0,03	0,04	0,001	-	0,002
Азовское	Г	ООО «Кубаньгазпром» и н/ф	Свободный газ, млрд куб.м	2,83	7,34	1,27	0,041	-
Синявское	Г	ООО «Кубаньгазпром»	Свободный газ, млрд куб.м	1,76	2,37	-	0,038	0,001
Бирючье	Г	ООО «Тата»	Свободный газ, млрд куб.м	-	1,51	0,36	-	-
Кружиловское	Г	ООО «Кубаньгазпром»	Свободный газ, млрд куб.м	0,52	0,85	-	0,008	-
Астаховское	Г	ООО «ГОФЭР»	Свободный газ, млрд куб.м	0,30	0,79	-	-	-
Скосырское	Г	ООО «Мариинский спиртзавод»	Свободный газ, млрд куб.м	0,01	0,49	-	0,002	-
Патроновское	ГК	ООО «Кубаньгазпром»	Свободный газ, млрд куб.м	1,01	0,31	-	0,008	-
			Конденсат, млн т	0,03	0,01	-	-	-
Дубовское	ГК		Свободный газ, млрд куб.м	0,45	0,10	-	0,006	-
			Конденсат, млн т	0,01	0,002	-	-	-
Плотинское	Г		Свободный газ, млрд куб.м	0,12	0,07	-	0,001	-

Углеводородное сырьё

Ростовская область обладает ограниченным количеством углеводородного сырья, а его добыча малозначима даже для экономики самой области. Залежи нефти и газа встречены в пределах Днепрово-Донец-кого и Северо-Кавказско — Мангышлакского нефтегазоносных бассейнов (НГБ) в каменноугольных, меловых и палеогеновых терриген-но-карбонатных толщах на глубинах до 3 км. Начальные суммарные ресурсы (НСР) нефти Ростовской области составляют 35 млн т, то есть сотые доли процента российских; доля потенциальных ресурсов категорий Dl, D2 и D1лок в НСР области — 63%, перспективных ресурсов (С3) — 30%, они учитываются на шести подготовленных к глубокому бурению площадях.

Извлекаемые балансовые запасы нефти категорий АВС1 + С2 крайне малы — они составляют менее 2 млн т (6% НСР области), больше трети приходится на предварительно оцененные запасы категории С2.

К началу 2006 г. в Ростовской области Государственным балансом запасов полезных ископаемых учтено два мелких месторождения, включающих запасы нефти: Леоновское газонефтяное и Тишкинское нефтегазоконденсатное (табл.3). Оба они находятся в ведении ООО «Тарасовскнефть»; на первом велась эксплуатационная разведка, но в 2006 г. лицензия была отозвана, второе находится в эксплуатации, но отрабатываются только газовые залежи.

Месторождения, заключающие запасы нефти, находятся на севере области, в пределах Днепрово-Донецкого НГБ (рис.2).

Продуктивные залежи располагаются в основном в карбонатных коллекторах, в сводовых пластовых ловушках, и приурочены к средне-каменноугольным отложениям, залегающим на глубинах от 1500 м до 2200 м.

Нефти месторождений лёгкие, маловязкие; примерно о 4% разведанных запасов нефти известно, что это малосернистые разности, для остальной части запасов данных о сернистости в Госбалансе нет.

Начальные суммарные ресурсы (НСР) свободного газа Ростовской области составляют 226 млрд куб.м; это десятая доля процента российских НРС. На потенциальные ресурсы категорий D1 и D2 приходится 67% НСР области, на перспективные (категории С3), которые учтены на 17 подготовленных к глубокому бурению площадях, — 7%. Ресурсы газа имеются в Днепрово-Донецком и Северо-Кавказско —Мангышлакском нефтегазоносных бассейнах.
Балансовые запасы свободного газа категорий АВС1+С2 составляют 49 млрд куб.м (22% НСР области), или менее десятой доли процента российских. К разведанным (в основном категории С1) запасам относится почти две трети балансовых.

Месторождение	Тип	Недропользователь	Вид сырья	Добыча с начала разработки	Запасы		Добыча в 2005 г.	Потери при добыче в 2005 г.
					ABC_1	C_2		
Нераспределённый фонд								
Зерноградское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	1,85	7,30		
Тузловское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	1,33	3,55		
Глубокинское	г		Свободный газ, млрд куб.м	0,46	0,71	3,62		
Обуховское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	1,20	0,26		
Ростовское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,69	0,43	-	
Терновское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,72	-		
Морозовское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,27	0,44		
Северо-Белянское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,50	-		
Гуляй-Борисовское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,14	-		
Итого в Ростовской области			Нефть, млн т	0,014	1,15	0,79	0,001	-
			Растворённый газ, млрд куб.м	-	0,12	0,07	-	-
			Свободный газ, млрд куб.м	11,88	31,33	17,71	0,577	0,003
			Конденсат, млн т	0,08	0,088	0,001	-	-

Таблица 4

Добыча и обеспеченность разведанными запасами нефти, газа и конденсата основных нефтегазодобывающих предприятий Ростовской области

Предприятие	Вид сырья	Запасы на 1.01.2006 г.		Добыча в 2005 г.
		$АВС_1$	$С_2$	
ООО «Тарасовскнефть»	Нефть, млн т	1,15	0,79	0,001
	Растворённый газ, млрд куб.м	0,12	0,07	-
	Свободный газ, млрд куб.м	0,11	0,05	-
	Конденсат, млн т	0,01	-	-
ООО «Кубаньгазпром»	Свободный газ, млрд куб.м	15,57	0,04	0,37
	Конденсат, млн т	0,06	0,001	-
ЗАО «Донгаздобыча»	Свободный газ, млрд куб.м	4,91	0,39	0,21
ООО «Тата»		1,51	0,36	-
ООО «ГОФЭР»		0,79	-	-
ООО «Мариинский спиртзавод»		0,49	-	0,002
Региональное агентство по недропользованию (Югнедра) – н/ф		7,96	16,87	-
	Конденсат, млн т	0,02	-	-

К началу 2006 г. Государственным балансом учтено 21 мелкое месторождение с запасами свободного газа, в том числе одно газонефтяное, 16 газовых, три газоконденсатных и одно нефтегазоконденсатное (табл.3).

Таблица 3

Месторождения углеводородного сырья Ростовской области на 1.01.2006 г.

Месторождение	Тип	Недропользователь	Вид сырья	Добыча с начала разработки	Запасы		Добыча в 2005 г.	Потери при добыче в 2005 г.
					$АВС_1$	$С_2$		
Распределённый фонд								
Леоновское	ГН	ООО «Тарасовскнефть» и н/ф	Нефть, млн т	0,012	1,10	0,76	0,001	-
			Растворённый газ, млрд куб.м	-	0,12	0,06	-	-
			Свободный газ, млрд куб.м	-	-	0,05	-	-
Тишкинское	НГК		Нефть, млн т	-	0,05	0,03	-	-
			Растворённый газ, млрд куб.м	-	0,01	0,01	-	-
			Свободный газ, млрд куб.м	0,44	0,67	-	-	-
			Конденсат, млн т	0,02	0,03	-	-	-
Марковское	ГК	ООО «Кубаньгазпром», ЗАО «Донгаздобыча» и н/ф	Свободный газ, млрд куб.м	3,98	9,43	0,43	0,473	0,002
			Конденсат, млн т	0,03	0,04	0,001	-	0,002
Азовское	Г	ООО «Кубаньгазпром» и н/ф	Свободный газ, млрд куб.м	2,83	7,34	1,27	0,041	-
Синявское	Г	ООО «Кубаньгазпром»	Свободный газ, млрд куб.м	1,76	2,37	-	0,038	0,001
Бирючье	Г	ООО «Тата»	Свободный газ, млрд куб.м	-	1,51	0,36	-	-
Кружиловское	Г	ООО «Кубаньгазпром»	Свободный газ, млрд куб.м	0,52	0,85	-	0,008	-
Астаховское	Г	ООО «ГОФЭР»	Свободный газ, млрд куб.м	0,30	0,79	-	-	-
Скосырское	Г	ООО «Мариинский спиртзавод»	Свободный газ, млрд куб.м	0,01	0,49	-	0,002	-
Патроновское	ГК	ООО «Кубаньгазпром»	Свободный газ, млрд куб.м	1,01	0,31	-	0,008	-
			Конденсат, млн т	0,03	0,01	-	-	-
Дубовское	ГК		Свободный газ, млрд куб.м	0,45	0,10	-	0,006	-
			Конденсат, млн т	0,01	0,002	-	-	-
Плотинское	Г		Свободный газ, млрд куб.м	0,12	0,07	-	0,001	-

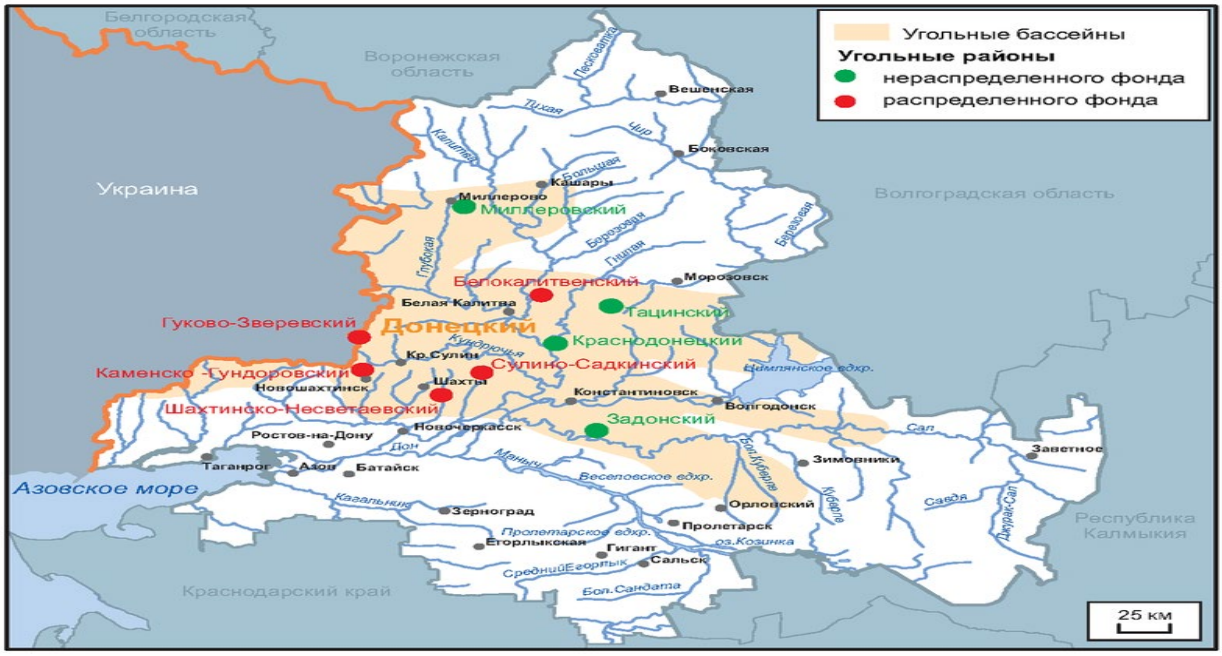
В распределённом фонде недр находится 70% разведанных (23,4 млрд куб.м) и 7% предварительно оцененных (0,8 млрд куб.м) запасов свободного газа. Около половины разведанных запасов распределённого фонда принадлежат компании ООО «Кубаньгазпром».
Почти половина разведанных запасов природного газа Ростовской области (14,9 млрд куб.м, причём 80% из них относятся к распределённому фонду недр) и четверть предварительно оцененных (4,5 млрд куб.м) сосредоточены в северных и восточных районах области, в пределах Днепрово-Донецкого НГБ. Газ образует, как правило, самостоятельные залежи; исключение составляют небольшие газовые шапки Леоновского и Тишкинского месторождений.
На Марковском газоконденсатном месторождении, принадлежащем примерно в равных долях ООО «Кубаньгазпром» и ООО «Донгаздобыча», сосредоточена половина балансовых и две трети разведанных запасов ростовской части Днепрово-Донецкого НГБ. Продуктивные пласты Марковского месторождения, залегающие на глубинах от 600 м до 1.5 км, приурочены к породам среднего карбона, представленным преимущественно известняками и доломитами. Средний карбон вообще является наиболее продуктивным в Ростовской области. Кроме того залежи газа встречаются в верхнекаменноугольных песчано-карбонатных отложениях.
Марковское месторождение — единственное в области, где учтены запасы этансодержащего газа. Они составляют 4,525 млрд куб.м категорий АВС1 и 0,042 млрд куб.м категории С2. Среднее содержание этана в газе — 46,409 г/куб.м, пропана — 19,448 г/куб.м, бутанов — 9,945 г/куб.м. Свободный газ описываемого района содержит также конденсат. Запасы конденсатсодержащего газа категорий АВС1 оцениваются в 5.6 млрд куб.м.
Чуть более половины разведанных (АВС1 — 16,42 млрд куб.м) и основная часть предварительно оцененных (С2 — 13,17 млрд куб.м) запасов газа сосредоточены в южных, западных и северо-западных районах области, в пределах Северо-Кавказско — Мангышлакского НГБ. К распределённому фонду относится менее 40% балансовых запасов (Азовское и Синявское разрабатываемые месторождения). Самостоятельные залежи газа располагаются в неглубоко залегающих (до 600 м) преимущественно карбонатных коллекторах позднемелового и палеогенового возраста. Содержания газоконденсата и гомологов метана в газе промышленного интереса не представляют.
В свободном газе области присутствуют примеси азота (от 0,58 до 6,66%) и углекислого газа (от 0,01 до 0,04%).
Начальные суммарные ресурсы (НСР) газоконденсата крайне малы — 3 млн т, или первые сотые процента российских, из них почти 95% приходится на перспективные ресурсы категорий D1 и D2. Государственным балансом на территории Ростовской области учтено 0,088 млн т балансовых запасов конденсата, из которых практически все приходятся на разведанные (категорий В и С1). Конденсат в составе свободного газа присутствует на четырёх месторождениях, расположенных в пределах Днепрово-Донецкого НГБ: Марковском, Тишкинском, Патроновском и Дубовском (табл.3). Продуктивные залежи приурочены к отложениям каменноугольного возраста и выявлены в интервале глубин 1-2,2 км. Содержание конденсата варьирует от 3 до 38 г/куб.м.
Ресурсы нефтяного растворенного газа не оцениваются, так как он не образует собственных месторождений, являясь попутным компонентом в залежах свободного газа. Балансовые запасы, учтённые на двух нефтяных месторождениях области, составляют менее 0,2 млрд куб.м.
К началу 2006 г. в Ростовской области действовало 24 лицензии на углеводородное сырьё: три разведочные, 14 эксплуатационных и семь — дающих право на поисково-оценочные работы и последующую добычу на условиях предпринимательского риска.
Ведущим недропользователем является компания ООО «Кубаньгазпром», которая владеет лицензиями на основные месторождения.
Проведенные в последние годы поисково-оценочные работы на нефть и газ привели к открытию и принятию на баланс в 2003 г. газового месторождения Бирючье. В 2005 г. проведены

аэрогеофизические и сейсморазведочные работы, бурение двух глубоких скважин; прироста запасов углеводородного сырья не получено. В 2006 г. велись разведочные работы (в основном геофизические) на Леоновском, Тишкинском, Северо-Белянском и Марковском месторождениях, а также на нескольких перспективных участках.

Нефть в 2005 г. добывалась на месторождении Леоновское; добыча составила 0,001 млн т (табл.4).

Месторождение	Тип	Недропользователь	Вид сырья	Добыча с начала разработки	Запасы		Добыча в 2005 г.	Потери при добыче в 2005 г.
					$A+B+C_1$	C_2		
Нераспределённый фонд								
Зерноградское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	1,85	7,30	-	
Тузловское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	1,33	3,55		
Глубокинское	г		Свободный газ, млрд куб.м	0,46	0,71	3,62		
Обуховское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	1,20	0,26		
Ростовское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,69	0,43		
Терновское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,72	-		
Морозовское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,27	0,44		
Северо-Белянское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,50	-		
Гуляй-Борисовское	г		Свободный газ, млрд куб.м	-	0,14	-		
Итого в Ростовской области			Нефть, млн т	0,014	1,15	0,79	0,001	-
			Растворённый газ, млрд куб.м	-	0,12	0,07	-	-
			Свободный газ, млрд куб.м	11,88	31,33	17,71	0,577	0,003
			Конденсат, млн т	0,08	0,088	0,001	-	-

По территории Ростовской области проходят трассы трёх магистральных нефтепроводов: Лисичанск — Тихорецк, Самара — Тихорецк и Самара —Лисичанск; нефтепроводы транзитные, но снабжают сырьём и потребителей области. В 2003 г. закончено строительство обходной ветки нефтепровода Суходольная—Родионовская, которая прошла по территории Ростовской области параллельно границе с Украиной.



Угольные районы Ростовской области

Добыча природного газа в 2005 г. составила около 0,6 млрд куб.м (табл.4); более 80% этого количества обеспечило месторождение Марковское. Извлечённый из недр природный газ подготавливается к транспортировке на промыслах. С Марковского месторождения, которое находится в непосредственной близости от государственной границы, часть газа экспортируется на Украину.
Собственная добыча газа позволяет удовлетворить менее 10% потребностей области. Поставки производятся по газоотводам от проходящих по территории области магистральных транзитных газопроводов Ставрополь— Москва, Северный Кавказ—Центр, Оренбург—Новопсков, Новопсков—Моздок, Чебоксары—Северный Кавказ.
Газоконденсат и нефтяной растворённый газ в 2005 г. не извлекались.

Уголь

Угольные районы Восточного Донбасса, их запасы углей и добыча в 2005 г. — Таблица 5

Угольный район	Тип углей*	Запасы, млн т		Недропользователь	Добыча, тыс.т
		ABC_1	C_2		
Шахтинско-Несветаевский	А	1756,68	673,5	ООО «Уголь-ЗУМК», ЗАО «Шахта им. Михаила Чиха», ОАО «Ростовуголь» и н/ф	163
Гуково-Зверевский	А	1565,3	300,1	ОАО «Гуковуголь», ООО «Сулинантрацит», ООО «Сулинуголь», ООО «Грушевское угольное общество», ОАО УК «Алмазная», ОАО «ШУ «Обуховская», ОАО «Замчаловский антрацит», ОАО «Донской антрацит», ОАО «Донуголь», ТОО «Шахта «Углерод» ЛТД» и н/ф	4311
Сулино-Садкинский	А	1500,1	276,7	ООО «ШУ «Садкинское», ОАО «Донуголь» и н/ф	523
Каменско-Гундоровский	К, А	768,8	556,5	ОАО «Гуковуголь», ОАО «Донкокс» и н/ф	249
Белокалитвенский	К	171,23	45,5	ОАО «Ростовуголь» и н/ф	-
Миллеровский	К	-	1129,6	Нераспределённый фонд	
Задонский	А	460,94	8,7		
Тацинский	К	201,12	26,1		
Краснодонецкий	К	104,85	-		
	А	25,98	-		
Всего	К	841,2	1398,3		249
	А	5711,8	1618,4		4997

* К — каменный, А — антрацит

Прогнозные ресурсы углей Ростовской области на 1.01.2003 г. составляли 14,711 млрд т, или 0,4% российских, в том числе ресурсы высоких категорий (Р1) — 2,089 млрд т, низких категорий (Р2) — 8,051 млрдт; ресурсный потенциал (ресурсы категории Р3) оценивается в 4,571 млрд т. Доля антрацитов в ресурсах составляет более 55%, каменных углей — почти 45%, из них коксующихся — 5%.
Балансовые запасы углей Ростовской области подсчитаны в количестве 9,569,6 млрд т (3,5% российских), в том числе разведанные запасы категорий АВС1 — 6,552 млрд т, из которых на антрацит приходится 5,711 млрдт (табл.5). В Ростовской области сосредоточено 64% запасов и добывается 70% антрацитов России.

В распределённом фонде недр на 1.01.2006 г. находилось 16,8% разведанных запасов области категорий АВС1 (1103,8 млн т). Действующие шахты обеспечены промышленными запасами на сроки от менее года до 80 лет. Большая часть балансовых запасов донецких углей (87,2%) представлена антрацитами.
В 2005 г. в Ростовской области добыто 5,246 млн т угля; в это количество вошли 0,249 млн т каменного угля (в том числе 0,24 млн т коксующегося особо ценных марок) и 4,997 млн т антрацита. Действовали 14 шахт суммарной производственной мощностью 9,2 млн т; загрузка добывающих мощностей составила 54%.
Добычу углей в Ростовской области вели 12 компаний на 21 объекте (участке). Около 64% добычи

обеспечила компания ОАО «Гуковуголь» (табл.6). Второе место заняло ОАО «ШУ "Обуховская"», третье — ОАО «ШУ "Садкинское"». Доля остальных предприятий не превысила 11,5%.

Таблица 6

Добыча угля добывающими предприятиями Ростовской области в 2005 г., тыс.т

Угленосный район	Предприятие	Тип угля	Добыча
Гуково-Зверевский	ОАО «Гуковуголь»	А (Кокс)	3374 (222)
	ОАО «УК "Алмазная"»	А	175
	ОАО «ШУ "Обуховская"»	А	744
	ООО «Сулинуголь»	А	125
	ООО «Сулинантрацит»	А	64
	ОАО «Замчаловский Антрацит»	А	17
	ОАО «Донской антрацит»	А	39
	ОАО «Донуголь»	А	3
Сулино-Садкинский	ОАО «ШУ "Садкинское"»	А	523
Шахтинско-Несветаевский	ООО «Уголь-ЗУМК»	А	155
	ЗАО «Шахта им.М.Чиха»	А	8
Каменско-Гундоровский	ОАО «Донкокс»	А (Кокс)	19 (18)

А — антрацит

Выводы

1. Степень выработанности разведанных запасов УВ невелика (нефти — 1 %, природного газа — 28%). Так же относительно мала и степень разве данности НСР углеводородного сырья: нефти — 3%, газа —19%, что позволяет рассчитывать на открытие новых месторождений. При наличии инвестиций в нефтегазовую отрасль представляется возможным существенное увеличение доли собственного сырья в структуре топливно-энергетического баланса области.
2. На российский Донбасс в последние годы приходится не более 2% угледобычи России. Шахты бассейна отличаются большой глубиной и сложными горно-геологическими условиями залегания пластов. Подавляющим большинством шахт Восточного Донбасса запасы угля основных рабочих пластов в их компактной части отработаны. Значительная часть оставшихся запасов расположена в зонах интенсивного расщепления угольных пластов и их утонения, в связи с чем не более 30% текущих балансовых запасов могут рассматриваться как пригодные к рентабельной отработке; к таким, например, можно отнести запасы углей построенной в 2007 г. шахты «Шерловская-Наклонная» и строящихся шахт «Обуховская-1», «Кадамовская», «Быстрянская». Повлиять на перспективы отрасли в этом регионе может изменение конъюнктуры мирового топливного рынка, а также реализация планов снижения доли газа и повышения доли угля в российской энергетике (до 37% к 2015 г. против сегодняшних 27%).

Вопросы.

1. *Большая часть запасов и добычи природного газа в Ростовской области находится?*
2. Какое природное топливо человек начал добывать первым:

а) уголь +

б) нефть

в) горючие сланцы

3. В какой стране северного полушария не ведутся разработки угольных месторождений:

а) Германия

б) Грузия +
в) Польша

4. Где, по предположениям ученых, находятся большие залежи угля:
а) Амазония
б) на дне Тихого океана
в) Антарктида +

5. Сколько всего в мире добывают угля каждый год:
а) 4 млрд. т в год +
б) 3 млрд. т в год
в) 1 млрд. т в год

6. Какая отрасль наиболее активно использует уголь:
а) автомобилестроение
б) легкая промышленность
в) металлургия +

7 Каким должно быть максимальное расстояние от пласта до поверхности земли при открытом способе добычи угля:
а) 200 м
б) 100 м +
в) 10 м

8. Что снижает теплотворную способность бурого угля:
а) глубокие залежи месторождения
б) воздействие кислорода
в) посторонние примеси +

8. Как называется самый крупный угольный бассейн в России:
а) Кузбасс +
б) Печорский
в) Южно-Якутский

9. Каким газом обогащают уголь, чтобы повысить его тепловую способность:
а) углекислый газ
б) азот
в) кислород +

10. Какой метод добычи угля используют на Кузбассе:
а) комбинированный
б) открытый +
в) шахтный

11. Самые крупные запасы угля (общегеологические) имеет бассейн:
а) Тунгусский +
б) Печорский
в) Кузнецкий

Тема8. Лабораторная работа №2 .Качественное определение углерода и водорода в органических веществах. Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле.

Тип урока*:* урок открытия нового знания

Педагогические технологии: технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, итерактивные технологии.

Оснащение урока: Интерактивная доска, учебник, мультимедиапроектор, презентация.

Планируемые результаты:

Предметные: Научиться **определять качественный состав углерода и водорода в органических веществах, находить молекулярную формулу газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле.**

Метапредметные УУД:

Познавательные: работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации**.**

Регулятивные: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.

Коммуникативные: выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.

Личностные: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение значения качественного определения углерода и водорода в органических веществах. Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле , на изучение предмета «химия». Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле**.**

Цель урока: сформировать знания о качественном определении углерода и водорода в органических веществах. Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле. Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области; их роль в природе и в жизни человека**.**

Задачи:

Образовательная: познакомить обучающихся с качественным определением углерода и водорода в органических веществах. Нахождение молекулярной формулы газообразного углеводорода по его плотности и массовой доле. а также значение в природе и жизни человека.

Развивающая: формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с натуральными объектами, а также привить практические умения и навыки по распознаванию и о качественном определении углерода и водорода в органических веществах.**.**

Воспитательная: воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе**.**

Ход урока

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: определить качественный состав органического вещества.

Реактивы и материалы: неизвестное органическое вещество; оксид меди (II); безводный сульфат меди (II); известковая (или баритовая) вода;металлический натрий; 10%-ный раствор нитрата свинца; 2 н раствор

гидроксида натрия; 0,5 н раствор нитропруссида натрия($Na_2[Fe(CN)_5NO]\cdot 2H_2O$); сульфат железа (II); 1%-ный раствор хлоридаили сульфата) железа (III); концентрированная азотная кислота; 0,2 нраствор нитрата серебра; хлороформ; 1%-ный раствор перманганатакалия; соляная кислота (1:3).

Оборудование: часовое стекло, пробирки, пробиркодержатель, газоотводная трубка с пробкой, кусочек ваты, спиртовка, стеклянная лопатка, скальпель, фильтровальная бумага, стеклянная воронка, фарфоровая ступка, пестик, медная проволока.

Опыт 1. Определение углерода и водорода

Получите у лаборанта вещество для анализа, запишите в рабочий журнал номер образца.

Около 100 мг (две стеклянные лопатки) испытуемого твердого или10–12 капель жидкого вещества хорошо перемешивают с 200 мг (четырестеклянные лопатки) порошка оксидамеди (II) на часовом стекле и помещают в сухую пробирку. Помещают в пробирку вату и насыпаютна нее немного безводного сульфата меди. Закрывают пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Проверяют прибор на герметичность.

Пробирку (1) закрепляют впробиркодержателе в горизонтальномположении, а конец газоотводной трубки вводят до дна в другую пробирку (4), содержащую 2–3 мл (высота 2–3 см) известковой (или баритовой) воды.

Смесь нагревают сначала осторожно, затем сильнее в течение 3–5минут.После завершения опыта сначала вынимают конец газоотводной трубки из пробирки (4) и прекращают нагревание.

Вопросы и задания

1. Опишите наблюдения.

2. Как проверить прибор на герметичность?

3. Во что превращается оксид меди (II) и какие наблюдения это подтверждают? Напишите уравнение реакции. Почему для окисления веществ ,содержащих углерод и водород, в качестве окислителя используется CuO, а не оксид другого металла?

4. Почему изменяется цвет сульфата меди? О содержании какого элемента в исследуемом веществе это свидетельствует? Напишите уравнение реакции.

5. Что происходит с известковой (или баритовой) водой? Наличие какого элемента в исследуемом веществе это доказывает? Почему при продолжительном пропускании оксида углерода (IV) через известковую воду образовавшийся осадок растворяется? Напишите уравнения реакций.

В качестве примера оформления опыта можно предложить следующую запись в рабочем журнале:

Опыт 2. Определение углерода и водорода

Две стеклянные лопатки испытуемого твердого вещества хорошо перемешали с четырьмя лопатками порошка оксида меди(II) на часовом стекле и поместили в сухую пробирку. В пробирку поместили кусочек ваты и насыпали на нее немного безводного сульфата меди (II). Закрыли пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Конец газоотводной трубки опустили в пробирку с известковой водой. Смесь нагревали, держа пробирку в горизонтальном пробирко держателе.

Наблюдения.

На стенках пробирки образуются капельки воды и слой восстановленной меди (красный налет):

$C_{16}H_{34} + 49CuO \rightarrow 16CO_2\uparrow + 17H_2O + 49Cu\downarrow.$

Наличие воды также подтверждается образованием через 3 мин кристаллогидрата голубого цвета – пентагидрата сульфатамеди:

$CuSO_4 + 5H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O.$

При пропускании продуктов окисления через известковую воду происходит помутнение (через 15 с):

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O.$

При дальнейшем пропускании оксида углерода (IV) осадок растворяется:

$CaCO_3\downarrow + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO3)_2.$

Вывод. *Таким образом, данные наблюдения указывают на присутствие углерода и водорода в выданном веществе.*

Тема 9. Оксидные руды Ростовской области, глина, кварц их значение. Примеры применения оксидов в быту.
Тип урока*:* урок открытия нового знания
Педагогические технологии: технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, интерактивные технологии.
Оснащение урока: Интерактивная доска, учебник, мультимедиа проектор, презентация.
Планируемые результаты:
Предметные: Научиться характеризовать **оксидные руды Ростовской области, глина, кварц их значение. Примеры применения оксидов в быту**, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области; объяснять значение полезных ископаемых Ростовской области в природе и жизни человека.

Метапредметные УУД:
Познавательные: работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации**.**
Регулятивные: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности**.**
Коммуникативные: выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.

Личностные: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение значения оксидных руд Ростовской области, глина, кварц их значение. Примеры применения оксидов в быту, на изучение предмета «химия». Формировать экологическое мышление:

умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Цель урока: сформировать знания об оксидных рудах Ростовской области, глина, кварц их значение. Примеры применения оксидов в быту. Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области; их роль в природе и в жизни человека.

Задачи:

Образовательная: познакомить обучающихся с оксидными рудами Ростовской области, глина, кварц их значение. Примеры применения оксидов в быту. Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области, а также значение в природе и жизни человека.

Развивающая: формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с натуральными объектами, а также привить практические умения и навыки о запасах оксидных руд в регионе **.**

Воспитательная: воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе**.**

Ход урока



Глина — это мелкозернистая осадочная горная порода, пылевидная в сухом состоянии, пластичная при увлажнении.

Происхождение глины.

Глина - вторичный продукт, образующийся в результате разрушения скальных пород в процессе выветривания. Основным источником глинистых пластов служат полевые шпаты, при разрушении которых под воздействием атмосферных агентов образуются силикаты группы глинистых минералов. Некоторые глины образуются в процессе местного накопления этих минералов, но большинство из них представляют собой наносы водных потоков, скапливающиеся на дне озёр и морей.

В целом по происхождению и составу все глины подразделяются на:

- глины осадочные, образовавщиеся в результате переноса в другое место и отложения там глинистых и других продуктов коры выветривания. По происхождению осадочные глины делятся на морские глины, отложившиеся на дне моря, и континентальные глины, образовавшиеся на материке.

Среди морских глин различают:



- Прибрежно-морские - образуются в береговых зонах (зонах взмучивания) морей, незамкнутых заливах, дельтах рек. Характеризуются часто неотсортированностью материала. Быстро переходят в песчанистые и грубозернистые разновидности. Замещаются песчаными и карбонатными отложениями по простиранию Такие глины обычно переслаиваются с песчаниками, алевролитами, пластами угля и карбонатными породамм.

Лагунные - образуются в морских лагунах, полузамкнутых с повышенной концентрацией солей или опресненных. В первом случае глины неоднородны по гранулометрическому составу, недостаточно отсортированы и ветречаются совместно с гипсом или солями. Глины опреснённых лагун обычно тонкодисперсные, тонкослоистые, содержат включения кальцита, сидерита, сульфидов железа и др. Среди этих глин встречаются огнеупорные разновидности.

Шельфовые - образуются на глубине до 200 м. при отсутствии течений. Характеризуются однродным гранулометрическим составом, большой мощностью (до 100 м. и более). Распространены на большой площади.

Среди континентальных глин выделяют:

- Делювиальные - характеризуются смешанным гранулометрическим составом, резкой его изменчивостью и неправильной слоистостью (иногда отсутствует).
- Озёрные с однородным гранулометрическим составом и тонкодисперсные. В таких глина присутствуют все глинистые минералы, но каолинит и гидрослюды, а также минералы водных окислов Fe и Al преобладают в глинах пресных озёр, а минералы монтмориллонитовой группы и карбонаты - в глинах соляных озёр. К озёрным глинам принадлежит лучшие разновидности огнеупорных глин.

Пролювиальные, образованные временными потоками. Характеризуются очень плохой сортировкой.

Речные - развиты в речных террасах, особенно в пойме. Обычно плохо отсортированы. Быстро переходят в пески и галечники, чаще всего неслоистые.

Остаточные - глины, возникающие в результате выветривания различных горных пород на суше, и в море в результате изменения лав, их пеплов и туфов. Вниз по разрезу остаточные глины постепенно переходят в материнские породы. Гранулометрический состав остаточных глин изменчив – от тонкодисперсных разновидностей в верхней части залежи до неравномернозернистых - в нижней. Остаточные глины, образовавшиеся из кислых массивных пород, не пластичны или мало пластичны; более пластичны глины, возникшие при разрушении осадочных глинистых пород. К континенталь-ным остаточным глинам относятся каолины и др. элювиальные глины. В Российской Федерации широко распространены, кроме современных, древние остаточные глины - на Урале, в Зап. и Вост. Сибири, (их много также на Украине), - имеющие большое практическое значение. В упомянутых районах на основных породах возникают глины преимущественно монтмориллонитовые, нонтронитовые и др., на средних и кислых - каолины и гидрослюдистые глины. Морские остаточные глины образуют группу глин отбеливающих, сложенных минералами монтмориллонитовой группы.



Глина есть повсюду. Не в смысле - в каждой квартире и тарелке борща, а в любой стране. И если алмазов, желтого металла или черного золота кое-где не хватает, то глины хватает везде. Что, в общем, неудивительно - глина, осадочная порода, это камень, потертый временем и внешним влиянием до состояния порошка. Последняя стадия эволюции камня. Камень-песок-глина. Впрочем, последняя? И песок может залежатса в камень - золотистый

и мягкий песчаник, а глина стать кирпичом. Или человеком. У кого какая удача.

Глину окрашивает камень-создатель и соли железа, алюминия и тому подобных полезных ископаемых, размножаются, живут и умирают разные организмы. Так и получается красная, желтая, голубая, зеленая, розовая и другие цветные глины.

Ранее глину добывали по берегам рек и озер. Или копали специально под нее яму. Затем глину оказалось возможным не копать самостоятельно, а купить у гончара, например. Во времена нашего детства обычную, красную глину, выкапывали сами, а благородную белую покупали в магазинах для художников или, особенно чистую, в аптеке. Теперь в найпоганенький лавке, торгующей косметикой, непременно есть глина. Правда, не совсем в чистом виде, а в смеси с различными моющими, у влажняющими и питательными средствами.

Наша земля глиной богата. Пробиты в суглинистом почве дороги и тропы в жару становятся источниками пыли, а в слякоть - сплошной грязью. Глинистый пыль покрывал путника с головы до ног и добавлял домашней работы хозяйкам, чей дом стоял у дороги. Удивительно, но вблизи дорог, одетых в асфальт, пыли меньше не стало. Правда, с рыжего он стал черным. Багульник, густо замешано на глине, не только мешает ходить пешеходу и ездить колесу, но и под настроение не против проглотить сапог или джип.

Глина состоит из одного или нескольких минералов группы каолинита (происходит от названия местности Каолин в Китайской Народной Республике (КНР)), монтмориллонита или других слоистых алюмосиликатов (глинистые минералы), но может содержать и песчаные и карбонатные частицы. Как правило породообразующим минералом в глине является каолинит, его состав: 47 % оксида кремния (IV) (SiO_2), 39 % оксида алюминия (Al_2O_3) и 14 % воды (H_20). Al_2O_3 и SiO_2 — составляют значительную часть химического состава глинообразующих минералов.

Диаметр частиц глин менее 0,005 мм; породы, состоящие из более крупных частиц, принято классифицировать как лёсс. Большинство глин — серого цвета, но встречаются глины белого, красного, жёлтого, коричневого, синего, зелёного, лилового и даже чёрного цветов. Окраска о бусловлена примесями ионов — хромофоров, в основном железа в валентности 3 (красный, желтый цвет) или 2 (зеленый, синеватый).

Свойства глины.

Сухая глина хорошо поглощает воду, но намокнув, становится водонепроницаемой. После переминания и перемешивания она приобретает свойство принимать различные формы и сохранять их после высыхания. Такое свойство называется пластичностью. К тому же глина обладает связывающей способностью: с порошкообразными твердыми телами (песок) дает однородное "тесто", также обладающее пластичностью, но уже в меньшей степени. Очевидно, что чем больше в глине примеси песка или воды, тем ниже пластичность смеси.





По характеру глины делятся на "жирные" и "тощие".

Глины с высокой пластичностью называются "жирными", так как в замоченном состоянии дают осязательное ощущение жирного вещества.

"Жирная" глина блестяща и скользка на ощупь (если такую глину взять на зубы, то она скользит), содержит мало примесей. Тесто", приготовленное из нее,

нежное. Кирпич из такой глины при сушке и обжиге дает трещины, и во избежание этого к замесу прибавляют так называемые "отощающие" вещества: песок, "тощую" глину, жженый кирпич, гончарный бой, древесные опилки и проч.

Глины малопластичные или непластичные называются "тощими". На ощупь они шероховатые, с матовой поверхностью, и при трении пальцем легко крошатся, отделяя землистые пылинки. "Тощие" глины содержат много примеси (хрустят на зубах), при разрезании ножом не дают стружек. Кирпич из "тощей" глины непрочен и рассыпчат.

Важным свойством глины является ее отношение к обжигу и вообще к повышенной температуре: если замоченная глина на воздухе твердеет, высыхает и легко вытирается в порошок, не претерпев при этом никаких внутренних изменений, то при высокой температуре происходят химические процессы и состав вещества меняется.

При очень высокой температуре глина плавится. Температура оплавливания (начала плавления) характеризует огнеупорность глины, которая неодинакова для различных ее сортов. Редкие сорта глины требуют для обжига колоссального жара — до 2000°С, трудно получаемого даже в заводских условиях. В этом случае возникает необходимость снижения огнеупорности. Снизить температуру оплавливания можно за счет введения добавок следующих веществ (до 1% по массе): магнезии, окиси железа, извести. Такие добавки называются флюсами (плавнями).

Окраска глин разнообразна: светлосерая, голубоватая, желтая, белая, красноватая, бурая с различными оттенками.

Минералы, содержащиеся в глинах:

- Каолинит ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)
- Андалузит, дистен и силлиманит ($Al_2O_3 \cdot SiO_2$)
- Галлуазит ($Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot H_2O$)
- Гидраргиллит ($Al_2O_3 \cdot 3H_2O$)
- Диаспор ($Al_2O_3 \cdot H_2O$)
- Корунд (Al_2O_3)
- Монотермит ($0{,}2[K_2MgCa]0 \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 1{,}5H_2O$)
- Монтмориллонит ($MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 1{,}5H_2O$)
- Мусковит ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$)
- Наркит ($Al_2O_3 \cdot SiO_2 \cdot 2H_2O$)
- Пирофиллит ($Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$)

Минералы, загрязняющие глины и каолины:

- Кварц(SiO_2)
- гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)
- доломит ($MgO \cdot CaO \cdot CO_2$)
- Кальцит ($CaO \cdot CO_2$)
- Глауконит ($K_2O \cdot Fe_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 10H_2O$)
- Лимонит ($Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$)
- Магнетит ($FeO \cdot Fe_2O_3$)
- Марказит (FeS_2)
- Пирит (FeS_2)
- Рутил (TiO_2)

- Серпентин ($3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$)
- Сидерит ($FeO \cdot CO_2$)

Виды глин.

Глина появилась на земле много тысяч лет назад. Ее «родителями» считаются известные в геологии породообразующие минералы — каолиниты, шпаты, некоторые разновидности слюды, известняки и мраморы. При определенных условиях даже некоторые виды песка трансформируются в глину. Все известные породы, имеющие геологические выходы на поверхности земли, подвержены влиянию стихий — дождя, вихревой бури, снегов и паводковых вод.

Перепады температур днем и ночью, нагревание породы солнечными лучами способствуют появлению микротрещин. В образовавшиеся трещинки попадает вода и, замерзая, разрывает поверхность камня, образуя на ней большое количество мельчайшей пыли. Природные циклоны дробят и растирают пыль в еще более мелкую пыль. Там, где циклон меняет свое направление или просто затихает, со временем образовываются огромные скопления частичек породы. Они спрессовываются, пропитываются водой, и в результате получается глина.

В зависимости от того, из какой породы образуется глина и каким образом идет ее образование, она приобретает различные цвета. Наиболее часто встречаются желтая, красная, белая, голубая, зеленая, темно-коричневая и черная глины. Все цвета, кроме черного, коричневого и красного, говорят о глубинном происхождении глины.

Цвета глины определяются присутствием в ней следующих солей:

- красная глина — калий, железо;
- зеленоватая глина — медь, двухвалентное железо;
- голубая глина — кобальт, кадмий;
- темно-коричневая и черная глина — углерод, железо;
- желтая глина — натрий, трехвалентное железо, сера и ее соли.



Нарезанные куски глины

Различно окрашеные глины.

Также мы можем привести промышленную классификацию глин, которая основывается на оценке этих глин по совокупности ряда признаков. К примеру, это внешний вид изделия, цвет, интервал спекания (плавления), стойкость изделия к резкой смене температуры, а также прочность изделия к ударам. По данным признакам можно определить название глины и ее назначение:

- фарфоровая глина
- фаянсовая глина
- беложгущаяся глина
- кирпичная и черепичная глина
- трубочная глина
- клинкерная глина
- капсульная глина
- терракотовая глина

Практическое использование глины.

Глины широко применяются в промышленности (в производстве керамической плитки, огнеупоров, тонкой керамики, фарфоро-фаянсовых и сантехнческих предметов торговли), строительстве (производство кирпича, керамзита и др. стойматериалов), для бытовых нужд, в косметике и как материал для художественных работ (лепка). Производимый из керамзитовых глин путём отжига со вспучиванием керамзитовый гравий и песок широко используются при производстве строительных материалов (керамзитобетон, керамзитобетонные блоки, стеновые панели и др.) и как тепло- и звукоизоляционный материал. Это лёгкий пористый строительный материал, получаемый путём обжига легкоплавкой глины. Имеет форму овальных гранул. Производится также в виде песка – керамзитовый песок.

В зависимости от режима обработки глины получается керамзит различной насыпной плотности (объемного веса) - от 200 до 400 кг/ $М^3$ и выше. Керамзит обладает высокими тепло- и шумо-изоляционными свойствами и используется преимущественно как пористый заполнитель для лёгких бетонов, не имеющий серьёзной альтернативы. Стены из керамзитобетона долговечны, имеют высокие санитарно-гигиенические характеристики, а сооружения из керамзитобетона, построенные более 50 лет назад, эксплуатируются и по сей день. Жилье, возводимое из сборного керамзитобетона, дёшево, качественно и доступно. Самым крупным производителем керамзита является Россия.

Гончарное производство.

Глина является основой гончарного, кирпичного производства. В смеси с водой глина образует тестообразную пластичную массу, пригодную для дальнейшей обработки. В зависимости от места происхождения природное сырьё имеет существенные различия. Одно можно использовать в чистом виде, другое необходимо просеивать и смешивать, чтобы получить материал, пригодный для изготовления различных предметов торговли.



Природная красная глина.

В природе эта глина имеет зеленовато-коричневую окраску, которую придает ей оксид железа (Fe_2O_3), составляющий 5-8% от общей массы. При обжиге в зависимости от температуры или типа печи глина приобретает красную или белесую окраску. Она легко разминается и выдерживает нагрев не более 1050-1100 С. Большая эластичность этого вида сырья позволяет использовать его для работ с глиняными пластинами или для моделирования небольших скульптур.

Белая глина.

Ее месторождения встречаются во всем мире. Во влажном состоянии она светло-серая, а после обжига цвет слоновой кости. Белой глине свойственна эластичность и просвечиваемость из-за отсутствия в ее составе оксида железа.

Глина используется для изготовления посуды, кафеля и предметов сантехники или для поделок из глиняных пластин. Температура обжига: 1050-1150 °С. Перед глазурованием рекомендуется выдержи вать работу в печи при температуре 900-1000 °С. (Обжиг неглазурованного фарфора называется бисквитным.)

Пористая керамическая масса.

Глина для керамики представляет собой белую массу с умеренным содержанием кальция и

повышенной пористостью. Ее натуральный цвет — от чисто-белого до зеленовато-коричневого. Обжигается при низких температурах. Рекомендуется необожженная глина, так как для некоторых глазурей однократного обжига недостаточно.

Майолика — это вид сырья из легкоплавких пород глины с повышенным содержанием белого глинозема, обжигается при низкой температуре и покрывается глазурью с содержанием олова.

Название «майолика» происходит от острова Майорка, где ее впервые использовал скульптор Флорентино Лука де ла Роббиа (1400-1481). Позднее эта техника имела широкое распространение в Италии. Керамические предмета торговли из майолики называли также фаянсовыми, так как их изготовление началось в цехах по производству фаянсовой посуды.

Каменная керамическая масса.

Основу этого сырья составляют шамот, кварц, каолин и полевой шпат. Во влажном состоянии оно имеет черно-коричневый цвет, а после сырого обжига — цвет слоновой кости. При нанесении глазури каменная керамика превращается в прочное, водостойкое и несгораемое изделие. Она бывает очень тонкой, непрозрачной или в виде однородной, плотно спекшейся массы. Рекомендуемая температура обжига: 1100-1300 °С. При ее нарушении глина может рассыпаться. Материал используют в различных технологиях изготовления гончарных предметов торговли из пластинчатой глины и для моделирования. Отличают предмета торговли из красной глины и каменную керамику в зависимости от их технических свойств.



Глина для фарфора.

Глина для фарфоровых предметов торговли состоит из каолина, кварца и полевого шпата. Она не содержит оксида железа. Во влажном состоянии имеет светло-серый цвет, после обжига — белый. Рекомендуемая температура обжига: 1300-1400 °С. Этот вид сырья обладает эластичностью. Работа с ним на гончарном круге требует больших технических издержек, поэтому лучше использовать готовые формы. Это твердая, непористая глина После обжига фарфор становится прозрачным. Обжиг глазури проходит при температуре 900-1000 °С.

Различные предмета торговли из фарфора, сформованные и обожженные при температуре 1400 °С.

Грубокерамические материалы.

Крупнопористые крупнозернистые керамические материалы применяются для изготовления крупногабаритных предметов торговли в строительстве, архитектуре малых форм и т. п. Эти сорта выдерживают высокие температуры и термические колебания. Их пластичность зависит от содержания в породе кварца и алюминия (кремнезема и глинозема). В общей структуре много глинозема с высоким содержанием шамота. Температура плавления колеблется от 1440 до 1600 °С. Материал хорошо спекается и дает незначительную усадку, поэтому используется для создания больших объектов и крупноформатных настенных панно. При изготовлении художественных объектов не следует превышать температуру в1300°С.

Цветная глина — это глиняная масса с содержанием оксида или красочного пигмента, представляющая собой гомогенную смесь. Если, проникая глубоко в глину, часть краски останется во взвешенном состоянии, то может нарушиться ровный тон сырья. Как цветную, так и обыкновенную белую или пористую глину можно приобрести в специализированных магазинах.

Массы с цветным пигментом.

Пигменты — это неорганические соединения, которые окрашивают глину и глазурь. Пигменты можно разделить на две группы: оксиды и красящие вещества. Оксиды — основной материал естественного происхождения, который образуется среди пород земной коры, очищается и распыляется. Чаще всего используются: медный оксид, который в окислительной среде обжига

принимает зеленый цвет; оксид кобальта, образующий голубые тона; оксид железа, дающий в смеси с глазурью голубые тона, а в смеси с глиной -ангобы земляных тонов. Оксид хрома придает глине оливково-зеленый цвет, оксид магния — коричневый и пурпурный, оксид никеля — серовато-зеленые тона. Все эти оксиды можно смешивать с глиной в пропорции 0,5-6%. Если превысить их процентное содержание, то оксид будет действовать как флюс, понижая температуру плавления глины. При окраске предметов торговли температура не должна превышать 1020 °С, иначе обжиг не даст результата. Вторая группа — красящие вещества. Их получают промышленным способом или путем механической обработки природных материалов, которые представляют полную гамму красок. Красящие вещества смешиваются с глиной в пропорции 5-20%, отчего зависит светлый или темный тон материала. Все специализированные магазины имеют в ассортименте пигменты и красящие вещества как для глины, так и для ангобов.

Приготовление керамической массы требует большого внимания. Ее можно составить двумя способами, которые дают совершенно разные результаты. Более логичный и надежный путь: вносить красящие вещества под давлением. Более простой и, разумеется, менее надежный метод: подмешивать красители в глину рукой. Второй способ применяется, если нет точных представлений об окончательных результатах окраски или же есть необходимость повторить какие-то определенные цвета.



Техническая керамика.

Техническая керамика - большая группа керамических предметов торговли и материалов, получаемых термической обработкой массы заданного химического состава из минерального сырья и других сырьевых материалов высокого качества, которые имеют необходимую прочность, электрические свойства (большое удельное объемное и поверхностное сопротивление, большую электрическую прочность, небольшой тангенс угла диэлектрических потерь).

Производство цемента.

Для изготовления цемента сначала добывают карбонат кальция и глину из карьеров. Карбонат кальция (приблизительно 75 % количества) измельчают и тщательно перемешивают с глиной (примерно 25 % смеси). Дозировка исходных материалов является чрезвычайно трудным процессом, так как содержание извести должно отвечать заданному количеству с точностью до 0,1 %.

Эти соотношения определяются в специальной литературе понятиями «известковый», «кремнистый» и «глиноземистый» модули. Поскольку химический состав исходных сырьевых материалов вследствие зависимости от геологического происхождения постоянно колеблется, легко понять, как сложно поддерживать постоянство модулей. На современных цементных заводах хорошо зарекомендовало себя управление с помощью ЭВМ в комбинации с автоматическими методами анализа.

Правильно составленный шлам, подготовленный в зависимости от избранной технологии (сухой или мокрый метод), вводится во вращающуюся печь (длиной до 200 м и диаметром до 2—7 м) и обжигается при температуре около 1450 °С — так называемой температуре спекания. При этой температуре материал начинает оплавляться (спекаться), он покидает печь в виде более или менее

крупных комьев клинкера (называемого иногда и портландцементным клинкером). Происходит обжиг. В результате этих реакций образуются клинкерные материалы. После выхода из вращающейся печи клинкер попадает в охладитель, где происходит его резкое охлаждение от 1300 до 130 °С. После охлаждения клинкер измельчается с небольшой добавкой гипса (максимум 6 %). Размер зерен цемента лежит в пределах от 1 до 100 мкм. Его лучше иллюстрировать понятием «удельная поверхность». Если просуммировать площадь поверхности зёрен в одном грамме цемента, то в зависимости от толщины помола цемента получатся значения от 2000 до 5000 см² (0,2—0,5 м²). Преобладающая часть цемента в специальных емкостях перевозится автомобильным или железнодорожным транспортом. Все перегрузки производятся пневматическим способом. Меньшая часть цементной продукции доставляется во влаго- и разрывостойких бумажных мешках. Хранится цемент на стройках преимущественно в жидком и сухом состояниях.

Семикаракорская керамика.

Своё название она получила по месту происхождения городу Семикаракорску. Семикаракорск — город на Дону, который был основан на месте казачьей станицы Семикаракорской. По одной из версий город был назван в честь семи братьев-староверов Каракорских, бежавших на Дон и основавших поселение. По другой — название происходит от имени казачьего атамана Семена Каракоры.

История семикаракорского промысла относительно молода. Она берёт своё начало в 1972 году, когда на Семикаракорском райпромкомбинате было решено изготавливать белые фаянсовые изделия с росписью. Достаточно быстро, всего спустя два года, семикаракорский фаянс был признан имеющим художественную ценность и отнесен к категории изделий народных художественных промыслов.

Художники предприятия стремились найти стиль, который бы отличал их продукцию от изделий остальных производителей фаянса. И они нашли таковой. Они стали расписывать керамику ангобами – жидкими цветными глинами. Считается, что семикаракорское предприятие было первым, кто применил подобный метод росписи. Позже изделия стали расписывать и солями. Отличительной чертой ангобной росписи были яркие цвета, но без акварельности, а солевой не доставало выразительности, она была недостаточно насыщенной. Поэтому поиски оптимальной методики росписи продолжались и в 1983 году было решено оформлять продукцию подглазурными красками, придерживаться розовато-охристых и зеленых оттенков и украшать изделия букетно-растительным орнаментом, в основе которого — мелкие цветки и всевозможные пестрения.

В 1983 году цех художественной керамики был переименован в цех художественного фаянса .

Этот материал получил своё название от итальянского города Фаэнца, где в средние века производство керамики подобного вида было широко развито.

Он состоит из трёх компонентов: глины, каолина и песка.

Глина обеспечивает пластические свойства фаянса, благодаря ей он сминается, изгибается, принимает разные формы под воздействием усилия, лепится.

Песок является отощителем (так называют грубые крупнозернистые материалы, которые добавляют в глину, чтобы она не прилипала к рукам, а сырой полуфабрикат не «оседал» под собственным весом).Если сказать проще – песок создаёт «скелет» в материале, обеспечивает стройность изделия.

Каолин – слово китайское, переводится как «белая гора» .Это тоже глина, только «тощая». Лепится довольно плохо, но после обжига становится очень белой, примерно как вата. Именно каолин обеспечивает белизну фаянса. Сделать белый черепок, не замаскированный в белый цвет (т. е. покрытый непрозрачной белой глазурью), а действительно из белого материала – очень сложно и дорого, а потому белизна – показатель «крутизны» керамики.

Наивысшим достижением белизны в керамике считается мейсенский фарфор (у него торговая марка– синие скрещённые мечи). Его показатель белизны, который определяет прибор «Спекол», в пределах 71–73 единиц. У семикаракорского фаянса в лучшие годы он достигал 65–68-ми единиц. Согласитесь, довольно близко к лучшим показателям.
У Гжели, при всём уважении к этому бренду, черепок всё же не белый, а заметно серый с синевой. «Белоснежная гжель» – большое преувеличение. Если поставить рядом с гжельскимисемикаракорские изделия, то разница будет очевидной.
У нашего черепка белизна тёплая, наиболее схожа с цветом костяного фарфора . А белизна позволяет использовать самые разные способы и приёмы декорирования, раскрывает все цвета и оттенки подглазурных красок и солевых красителей. Для сравнения: если на терракоте (красной глине) использовать те же красители, то все они станут серого, зелёного и бурого цвета («болотные»).
Толщина стенок у наших изделий (правильнее говорить– толщина черепка) от 3 до 5 мм. Часто спрашивают, можно ли тоньше? Можно. Но считается, что массивность, «дубовость» присуща фаянсу. А этот материал, особенно при массовом производстве, не позволяет воспроизводить слишком мелкие детали. Его природа задаёт и форму изделий: у нас они крупные, округлые, плавные, без резких сочленений, но не «расплывающиеся», а внутренне упругие, «сбитые». Есть в нашем фаянсе основательность, монументальность; он демонстрирует, показывает себя.
Можно имитировать фарфор (это довольно легко), но исторически у нас сложилась другая морфология (формообразование). Сейчас это такой же стилевой атрибут нашего фаянса, как и полихромная семикаракорская роспись. Для наших изделий характерно преобладание декоративных показателей (или моментов) по отношению к утилитарным, в переводе на обычный язык – наши изделия в большей степени украшение, чем посуда. Декоративность и утилитарность могут значительно сближаться, но никогда не тождественны – это тоже природа нашей продукции. И с этой точки зрения она очень уязвима для критики.
Любая керамика рождается в огне. Семикаракорский фаянс в процессе изготовления проходит через два обжига. В первом высокотемпературном обжиге при 1250 градусах по Цельсию частицы исходных материалов спекаются и сплавляются друг с другом, а масса, таким образом, превращается в искусственный камень. По качеству спекания (это называется пористость) семикаракорский фаянс– посредине между фарфором, у которого пористость отсутствует или невелика (1%), и терракотой с пористостью 20 и более процентов. У наших изделий пористость 6–9 %.
Для деревенской кухонной керамики большая пористость была достоинством: вода через поры проникала на поверхность и, испаряясь, охлаждала продукт внутри сосуда: молоко, например, дольше не скисало. О самой же посуде говорили, что она «подпотевает».
Второй обжиг расплавляет сырую глазурь на поверхности изделия при 1150°С, позволяет ей растечься и слегка пропитать черепок.
Глазурь – стекло специального состава. Она ровным тонким (0,2 мм) слоем покрывает всё изделие, делает черепок водонепроницаемым, придавая ему дополнительную механическую прочность. В сплаве с подглазурными пигментами образуются яркие краски. Глазурное покрытие не истирается, устойчиво к различным средам, сплавившись с красками, образует «вечный» декор.
Все цвета в керамике – результат расщепления света в кристаллах шпинели. Она получается при обжиге, когда пигмент сплавляется с глазурью в единое целое. Этот кристалл – вытянутая призма, и в зависимости от того, атомы каких металлов находятся в углах этой призмы, получается цвет. Железо даёт коричневый цвет, хром – зелёный, кобальт – синий, золото – розовый. А комбинации этих элементов обеспечивают всю палитру красителей. Таким образом, вся задача сводится к тому, чтобы разместить атом нужного металла в нужном месте. Но это процедура довольно

сложная. Интрига в том, что художник на всём этапе росписи не видит истинного цвета рисунка. Цвет и вообще результат появятся только после обжига.
Когда я начинал работу технологом, новой и модной была солевая роспись – рисунок наносятводорастворимыми солями металлов, а они дают ровный красочный цвет. Исходную палитру этих красителей удалось расширить до нескольких десятков, а для пейзажных рисунков потребовался ярко-зелёный, травяного цвета, краситель. По химико-математическим расчётам в призме шпинели следовало разместить кобальт и цинк, что и сделали. Было большое удивление, когда из обжига вышли пробы небесно-голубого цвета. Сейчас этот краситель используют для росписи зимних пейзажей, неба на многих современных изделиях.
Вообще же вся керамика отличается своей непредсказуемостью: результатов обжига приходится ждать долго, и обычно они бывают неожиданными. Хотя и в жизни так же. А зелёный краситель мне так и не удалось сделать.
Возможно, давние почитатели семикаракорского фаянса заметили, что в последние годы живописные рисунки на нашем фаянсе стали ярче и появились новые: алые, красные цвета. Это английские и немецкие фирмы сумели изготовить огнеупорные пигменты красного цвета, раньше такие краски не выдерживали температуру выше 800°С и в нашем обжиге выгорали.
Живописный декор – главное достоинство и украшение на нашем фаянсе – представляет собой рисунок керамическими красками, нанесёнными вручную кистью.

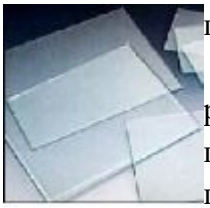



В настоящее время производитель семикаракорской керамики ЗАО «Аксинья» разнообразило свой ассортимент и стало выпускать сервизы, вазы, салатницы, настенные тарелки и столовые наборы. Блюдо и кружка не из этого сервиза, но они тоже с раками. Куда ж без раков на Дону.
Сюжеты керамики — это разнообразные цветочные орнаменты с акцентом на крупном цветке, это и изображения растений донской степи, и различные бытовые сюжеты из казачьего фольклора, в стиле русских лубочных картинок.
Завод в Семикаракорске является единственным предприятием в России, где производят ажурный резной фаянс. Изготавливается он вручную. В течение 5 дней изделия высыхают, пока не станут белыми. Затем посредством замывки убираются неровности, швы, натеки. После замывки гладкий сырец смазывают керосином. Это позволяет обнаружить трещины, которые не видны невооруженным глазом. Затем изделия обжигаются в газовой печи вагонного типа при 1250 °С в течение 8 часов. После обжига столько же времени керамика остывает, после очередного контроля отправляется на ручную роспись и затем еще раз обжигается.
Процесс изготовления семикаракорского фаянса достаточно трудоемкий и медленный — на изготовления одного изделия уходит до полутора месяца.

Предприятие «Гардиан Стекло Ростов» .

Стекло настолько прочно вошло в нашу жизнь, что сегодня практически никто не задумывается над тем, как его изготавливают, какие виды имеет этот материал и как бы мы жили, если бы его (в том виде, в котором мы видим его сегодня) попросту не было. Каждый из нас не раз встречал стекло. Что такое этот хрупкий и прозрачный материал, знает любой школьник. Мы каждый день видим его в зеркалах, окнах, в посуде и элементах мебели, но хорошо ли мы знакомы с ним? Как оно производится, что собой представляет и каковы свойства стекла? Что значит это слово

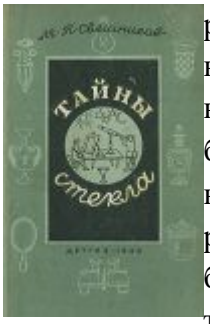
Существует немало справочных материалов, которые могут помочь в этом вопросе. Каково же значение слова "стекло" по одному из наиболее популярных источников? Словарь Ожегова характеризует это вещество как твердый материал, получаемый из кварцевого песка, смешанного с окислами некоторых металлов. Даже определение дает некоторое представление о способе производства данного материала. Но к этой теме мы перейдем позже. Наверняка все привыкли, что стекло – это прозрачный материал. Но обратите внимание – словарь Ожегова не дает такого уточнения. Стекло может быть не только прозрачным, но также цветным или матовым. А вот состав материала при этом отличается несущественно. Из чего делают стекло Стандартный состав стекла представляет собой смесь чистого кварцевого песка, извести и соды. Для изменения свойств материала могут использоваться различные добавки. Но все-таки основным составляющим компонентом является именно чистый речной песок. Его количество составляет примерно 75% от всей смеси. Сода позволяет снизить температуру плавления песка почти в 2 раза. Известь защищает стекло от воздействия большинства химических веществ, а также добавляет прочности и блеска.



"Стекло -твёрдый аморфный материал, полученный в процессе переохлаждения расплава… При определённых температурных условиях кристаллизуется. Стекло не плавится при нагревании подобно кристаллическим телам, а размягчается, последовательно переходя из твёрдого состояния в пластическое, а затем в жидкое. По агрегатному состоянию стекло занимает промежуточное положение между жидким и кристаллическим веществами.

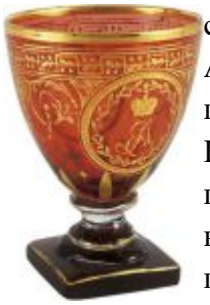


Стекло появилось на свет не вчера. Этот материал имеет весьма почтенный возраст. Надо сказать, что это продукт природы, и в то же время плод человеческого труда. Природа "дарит" нам его в виде остывшей лавы, вырвавшейся из вулкана. Поэтому можно с уверенностью сказать, что вулканическое стекло - обсидиан - появилось до рождения первого человека. Что же касается производства стекла человеком, то существует легенда, о которой нам поведал Плиний - римский ученый, живший в I веке н.э. Эту легенду привел в своей книге "Тайны стекла" русский писатель М. Свешников. В ней говорится (со слов Плиния), что моряки корабля, груженного содой, спасаясь от бури, причалили к берегу. Их поджидала неприятность. Дело в том, что на берегу не было камней, а, следовательно, не на что было установить котел для приготовления еды. Камням нашли альтернативу в виде кусков соды, которые, в отличие от камней, у моряков имелись. Задача была решена, и моряки, поев, уснули. Утром на месте костра были обнаружены блестящие кусочки неизвестного морякам материала. Плиний утверждает, что таким образом было получено первое "рукотворное" стекло. В своей книге М. Свешников говорит о том, что на протяжении многих веков никто не пытался повторить эксперимент с содой и песком, якобы вступившими в реакцию под действием огня. Все были уверены, что именно так и родилось "рукотворное" стекло. Лишь в XX веке восстановили описываемый Плинием процесс, но никакого стекла или подобного ему материала обнаружено не было. Температуры огня не хватило для того, чтобы песок и сода образовали сплав. Стало очевидно, что красивая легенда так ею и осталась.



Правдоподобней выглядит версия об изобретении этого материала гончарами, произведшими обжиг глиняного горшка, на стенки которого случайно попала сода и песокЯ не стану пересказывать книгу М. Свешникова. Те, кому интересна подробная история, могут приобрести указанное издание и тем самым узнать много нового. Я же осветим некоторые этапы развития стекла. Итак…**прозрачное стекло**, появилось около 2000 лет назад, о чем свидетельствуют раскопки. Но способ получения этого материала был утрачен с падением Римской Империи и начал свое возрождение в Эпоху Возрождения (простите за тавтологию). Тогда же в его

производстве наравне с кварцевым песком стали использовать **карбонат калия** (поташ). Принципиальной разницей между двумя технологиями производства этого материала (древнеримской и средневековой) было то, что мастера Римской Империи стекло отливали, а средневековые умельцы - выдували. Причем, процесс выдувания имел несколько этапов. После того, как выдувался шар, его раскатывали, оба "дна" отрезали, а полученную "трубу" разрезали вдоль и разглаживали на раскаленной плите. Идеальной прозрачности у такого изделия не было, так как в процессе производства одна из его поверхностей соприкасалась с поверхностью плиты и имела изъяны. Ученые продолжали искать пути решения, чтобы добиться 100%-ой прозрачности этого материала. Вот что пишет в своей работе доктор технических наук Н. М. Павлушкин: "Первым научным трудом по стеклоделию считают вышедшую во Флоренции в 1612 году книгу монаха Антонио Нери, в которой были даны указания об использовании окислов свинца, бора и мышьяка для осветления стекла, приведены составы цветных стекол. Во 2-й половине XVII века немецкий алхимик И. Кункель опубликовал сочинение "Экспериментальное искусство стеклоделия", он же изобрёл способ получения золотого рубина. В 1615 году в Англии стали применять для нагрева стеклоплавильных печей уголь, что повысило температуру в печи.



Не отставала от Европы и Россия. В первой половине XVII века в нашей стране был построен первый завод по производству стекла. XVIII век "подхватил" начинание века XVII-го, и в России стали строиться стекольные заводы. Наряду со стеклянной посудой производились оконные стекла, а в XIX веке по новой для того времени европейской технологии стали изготавливать витражные стеклянные материалы. В XX веке в Европе, в Америке и в России продолжали искать способы усовершенствования механизированного процесса по производству **стекла**. Любопытно, что использование стеклянных материалов в архитектуре дало толчок к поиску новых дизайнерских решений, а в строительстве жилья, в котором стеклянные изделия играли не последнюю роль, стали применяться новые материалы (в частности, металлические каркасы и монолитный бетон).

В Европе Guardian industries представлена 10 заводами по производству листового стекла и стекла с покрытием. Два из них, самых современных — российские проекты: ООО «Guardian Steklo Ryazan» и ООО «Guardian Steklo Rostov».

Новое предприятие «Гардиан Стекло Ростов» — самый большой в мире завод по производству листового стекла компании Guardian industries. Ежесуточно он будет выпускать 900 тонн продукции. Предприятие построено всего за полтора года, в проект инвестировано 220 миллионов долларов.

Изготовление стекла представляет собой сложный технологический процесс, основанный на знании химических формул и требующий больших инвестиций. Классический способ базируется на плавке исходного сырья с добавлением усилителей, красителей, глушителей и обесцвечивателей. Полученную массу охлаждают, чтобы не было мелких кристаллов. Она должна объединиться в монолит.

Стекло́ — вещество и материал, один из самых древних и, благодаря разнообразию своих свойств, — универсальный в практике человека. Структурно-аморфно, изотропно; все виды стёкол при формировании преобразуются в агрегатном состоянии — от чрезвычайной вязкости жидкого до так называемого стеклообразного — в процессе остывания со скоростью, достаточной для предотвращения кристаллизации расплавов, получаемых плавлением сырья (шихты) . Температура варки стёкол, от +300 до +2500 °C, определяется компонентами этих стеклообразующих расплавов (оксидами, фторидами, фосфатами и других) . Прозрачность (для видимого излучения) не является общим свойством для всех видов природных и искусственных стёкол.

Изменение химического состава стекольного расплава позволяет эффективно регулировать прочностные, тепло-физические, диэлектрические, химические и другие свойства стекла. Так, повышение химической стойкости механической прочности достигается за счет увеличения в составе стекла $Si0_2$, $A1_20_3$ и CaO; замена части $Si0_2$ на РЬО придает стеклу повышенный блеск; введение в состав фторидов позволяет получить глушенное стекло и т.д.

Разнообразие свойств стекол обусловливает и разнообразие используемого сырья. Все сырьевые материалы, применяемые для варки стекла, делят на главные и вспомогательные. Первые вводят в состав шихты необходимые для данного стекла основные и кислотные оксиды, вторые придают стекломассе специфические свойства, облегчают ее варку и выработку.

Главные стеклообразующие оксиды вводят в состав шихты со следующими видами сырья: $Si0_2$ с кварцевыми песками или песчаниками; CaO и MgO — с известняками и доломитами; $A1_20_3$ — с пигментом или полевым шпатом; Na_20 — с содой; Ca_20 — с паташом; B_20_3 — с буром; РЬО — с суриком и т. д. Основное требование, предъявляемое ко всем видам сырья, — чистота и однородность по составу. Особенно жесткие требования предъявляют к чистоте кремнезёмсодержащего сырья, составляющего до 70% шихты.

К вспомогательным материалам относятся вещества, создающие восстановительную или окислительную среду в стекольной шихте и печной атмосфере, ускоряющей процессы стеклообразования и обесцвечивания стекломассы, и красители. В качестве восстановителя применяют антрацит и кокс, окислителей — нитраты натрия или калия, оксиды мышьяка и сурьмы. Ускоряют процесс стеклообразования добавкой сульфата натрия, кремнефтористого и фтористого натрия.

Красителями стекла являются соединения металлов растворимые в стекломассе или образующие в ней взвешенные микрочастицы металлов и их соединений.

Обязательным компонентом шихты является стекольный бой. Стекольную шихту готовят путем дозирования по заданному рецепту сырьевых материалов и тщательного их перемешивания. Смешение шихты производят в смесителях периодического действия: тарельчатых, барабанных, а также конусных.

Важнейшими стадиями процесса варки стекла являются силикатообразование, осветление, гомогенизация и студка стекломассы. Сущность каждой стадии сводится к следующему.

На *первой стадии силикатообразования* по мере нагревания шихты из нее испаряется влага, обезвоживаются гидраты, термически разлагаются некоторые соли (например, нитраты). При 300-400 °С в шихте начинается взаимодействие карбонатов и сульфатов с образованием двойных солей и легкоплавких эвтектик. При дальнейшем повышении температуры в реакции вступают песок и глиноземные материалы с образованием различных силикатов. Одновременно вследствие плавления некоторых солей и эвтектик в шихте появляется расплав, интенсифицирующий взаимодействие компонентов. Уже при температуре порядка 800°С взаимодействие компонентов шихты заканчивается, выделение газов прекращается. За счет жидкой фазы, образующейся при плавлении соды и эвтектических примесей, происходит спекание шихты. Однако значительная часть кремнезема (до 25%) остается в свободном состоянии. Для обычных натриево-кальциевых стекол стадия силикатообразования завершается при 800-900°С.

На второй стадии стеклообразования при повышенных температурах происходит плавлении массы, избыточные зерна кварца и возникшие ранее силикаты растворяются в расплаве. К концу второй стадии при температуре *1100-1200°С* шихта представлена прозрачной, но неоднородной по составу стекломассой, пронизанной множеством *газовых* пузырей.

На стадии осветления происходит удаление газов из *расплава:* крупные пузыри поднимаются на поверхность и *лопаются, а* мелкие растворяются в расплаве. Для обычных стекол осветление заканчивается при температуре 1400-1500 °С.

Структура стекломассы в процессе варки очень неоднородна. Для выравнивания ее химического состава, ликвидации свили и гетерогенных слоев стекломасса проходит стадию гомогенизации. В печах периодического действия она осуществляется перемешиванием стекломассы, в печах непрерывного действия — длительным выдерживанием ее в зоне высоких температур, а также бурлением стекломассы сжатым воздухом. Процессу гомогенизации способствует также перемешивание массы газовыми пузырями в процессе осветления. Осветление и гомогенизация — самые длительные стадии варки стекла.

Завершающая стадия процесса стекловарения — студка — заключается в повышении вязкости стекломассы до пределов, допускающих формирование изделий, за счет снижения температуры до 1000—1200 °С.

Для промышленных стекол, вырабатываемых механическими способами, стекломассу получают в непрерывно действующих стекловаренных ванных печах, а для некоторых специальных видов стекол в печах периодического действия (горшковых или ванных).

Материалы и изделия из стекольных расплавов

Наибольшее распространение получили материалы и изделия из стекольных и расплавленных масс. Эти материалы в виде стекла со всеми его разновидностями, а также в виде стеклянных изделий нашли широкое применение в строительстве, архитектуре, санитарной технике, пищевой, химической и других отраслях промышленности.

Стекло — материал, обладающий комплексом разнообразных, не присущих другим видам строительных материалов свойств, характерными из которых можно считать светопропускание и хрупкость. Свойства стекла зависят от многих факторов: состава, режима теплообработки, состояния поверхности, размеров образца и других. На прочность стекла оказывают влияние внутренние дефекты, инородные включения (непровар, частицы огнеупора от футеровки печи и т. п.) и свиль (химически неоднородные участки).

Основным недостатком стекла является хрупкость, определяемая рядом факторов. Основной из них — отношение модуля упругости материала к прочности при растяжении E/R; чем больше это отношение, тем при меньшей деформации напряжение в материале достигает предела прочности.

Обычное силикатное стекло хорошо пропускает всю видимую часть спектра и практически не пропускает ультрафиолетовые (длина волны менее 300 мкм) лучи. Изменяя химический состав стекла и его окраску, можно регулировать светопропускание стекла в этих областях.

Показатель преломления строительного стекла определяет силу отраженного света и светопропускание стекла при разных углах падения света

По оптическим свойствам различают прозрачное, окрашенное, бесцветное и рассеивающее свет стекло. Силикатное стекло обладает высокой стойкостью к большинству агентов, за исключением плавиковой и фосфорной кислот.

Обычное оконное листовое стекло является наиболее распространенным видом плоского стекла. Светопропускаемость оконного стекла в зависимости от толщины, которая составляет 2-6 мм, равна 85-90%. Исходным сырьем для получения строительного листового стекла служат кварцевые пески, сульфат натрия или кальцинированная сода, известняк, доломит, уголь и некоторые другие вещества.

Производство строительного стекла состоит из следующих основных операций. Подготовка составляющих материалов заключается в сушке и очистке песка от посторонних примесей, дроблении и сушке мела, доломита и *помоле угля.* Составляющие материалы дозируют и перемешивают. Подготовленная шихта расплавляется в специальных *печах непрерывного* (ванные печи) или периодического *(горшковые* печи) действия. Варку сырьевой шихты *производят при температуре* 1100-1200 °С до полного *отделения всех* примесей, которые собираются на поверхности в виде пены. В этот период происходит и обесцвечивание стекла путем введения специальных добавок, а также удаление пузырьков воздуха и газа. Затем из расплавленной массы

с помощью машин вертикального или горизонтального типа вытягивают ленту стекла, которая проходит между валками машины, охлаждается и отжигается для снижения хрупкости.
Листовое стекло можно получить также способом литья с последующей прокаткой. Для этого стеклянную массу выливают на гладкую поверхность и прокатывают гладкими узорчатыми валками.
Орнаментное стекло является разновидностью листового оконного стекла, получаемого способом литья. Это стекло имеет одну сторону гладкую, а другую — тесненую, узорчатую.
Армированное стекло получают методом непрерывного проката с одновременным закатыванием внутрь листа металлической сетки. Поточная линия состоит из ванной печи, прокатной машины, печи отжига и устройства для резки ленты стекла. Стекломасса из ванной печи поступает в прокатную машину, куда подается стальная, термически обработанная сварная или крученая сетка; проходя межу валками одновременно со стекломассой, сетка закатывается внутрь листа. Армированное стекло может иметь гладкую или узорчатую поверхность, быть бесцветным или цветным. Оно обладает повышенной огнестойкостью (до 1,3 ч.). При его разрушении осколки удерживаются армированной сеткой. Светопропускаемость составляет не менее 60%.
Армированное стекло применяют для остекления фонарей верхнего света, оконных переплетов, устройства перегородок, ограждения балконов, лестничных маршей и др.
Цветное армированное стекло получают из стекломассы, окрашенной в процессе варки оксидами металлов. Основные цвета — золотисто-желтый, зеленый, лилово-розовый, голубой. Применяют его для ограждения балконов, лоджий, лестниц, лифтовых шахт, для устройства декоративных светопрозрачных плафонов и перегородок в жилых домах и санаториях, пансионатах, на предприятиях, общественного питания и торговли, а также в других общественных и промышленных зданиях.
Защитное стекло получают специальной термической обработкой (для повышения прочности и упругости); пред. назначено оно для остекления автотранспорта.
Солнце- и теплозащитное стекло изготавливают на машинах вертикального вытягивания путем аэрозольной обработки поверхности стекла специальными растворами. В зависимости от состава растворов и условий обработки можно получить стекла с неодинаковой степенью пропускания и отражения в различных частях спектра. Солнце-и теплозащитное стекло применяют для остекления зданий и средств транспорта с целью уменьшения солнечной и тепловой радиации.
«Витрасил» — стекло, обладающее способностью рассеивать свет по всему помещению. Оно не оказывает слепящего действия и не вызывает утомления у человека. Это стекло является также хорошим тепло- и звукоизолятором.
Облицовочное стекло применяют для облицовки панелей, стен жилых и общественных зданий. Это стекло устойчиво атмосферным влияниям и гигиенично.
Профильное строительное стекло представляет собой элементы швеллерного и коробочного сечения, формируемые на горизонтальных прокатных установках в виде бесконечной ленты, разрезаемой затем на отрезки длиной до *6000* мм. Профильное стекло может быть бесцветным или *окрашенным.* Для получения швеллерного профиля борта *ленты стекла отгибаются* под углом 90°. Профильное стекло *коробчатого* сечения носит название «сектор». При его *изготовлении борта ленты стекла,* пройдя через формующее устройство, отгибаются до получения коробчатого профиля. Возможно, изготовление укрупненных сборных светопрозрачных конструкций из профильного стекла на домостроительных комбинатах или полигонах.
Профильное стекло используют для светопрозрачных ограждений и самонесущих стен в промышленном, гражданском и сельскохозяйственном строительстве, для устройства внутренних перегородок и прозрачных плоских кровель в различных типах зданий. Профильное стекло можно применять в виде крупноразмерных панелей. Такое стекло устойчиво против воздействия

концентрированных кислот, щелочей и влаги. Профильное стекло швеллерного сечения выпускают бесцветным и цветным, неармированным и армированным стальной проволокой. Оно характеризуется повышенной огнестойкостью и безопасностью при разрушении.

Стеклянные блоки представляют собой полые, пропускающие свет изделия с разнообразной фактурой внутренней или наружной поверхности В зависимости от профиля и размера стенок блока изменяется интенсивность и направленность световых лучей, а также создается равномерное освещение отдельных участков и больших площадей в здании. В зависимости от требований к светоосвещению через светопроемы могут использоваться стеклоблоки светорассеивающие, прозрачные и светонаправляющие.

Стеклянные блоки получают свариванием в нагретом состоянии двух полублоков. Оставшийся внутри блока воздух (при некотором его разряжении) значительно уменьшает коэффициент теплопроводности стеклянных блоков. Стеклянные блоки используют в фасадах промышленных зданий, для освещения лестничных клеток гражданских зданий и разного рода складских помещений, требующих верхнего света, а также в архитектурно-деловых целях. Стеклянные блоки с успехом применяют в цехах с агрессивной средой, а также в цехах, где характер производства требует создания постоянных климатических условий.

Стеклопакеты представляют собой два или несколько листов стекла, герметично соединенных между собой по периметру. Между стеклами имеется полость, заполненная сухим воздухом. Стеклопакеты изготовляют из оконного витринного, армированного, узорчатого и других стекол толщиной 2-8 мм. Стеклопакеты выдерживают большую ветровую нагрузку, чем отдельные стекла той же толще, ны. При остеклении с стеклопакетами упрощается конструкция оконных проемов, увеличивается световая площадь и снижаются светопотери. Применяют их для остекления промышленных, гражданских и других общественных зданий.

Стемалит представляет собой закаленное листовое стекло различной фактуры, покрытое одной стороны глухими керамическими красками различных цветов (желтого, синего, красного, серого, черного и т.д.). Стемалит изготавливают из неполированного витринного или прокатного стекла **толщиной** 6-12 мм.

Этот материал отличается высокой устойчивостью атмосферным воздействиям, постоянством цвета, прочностью, термической стойкостью. Стемалит предназначен для наружной и внутренней облицовки зданий, для изготовления многослойных панелей, устройства перегородок, а также ограничений лестничных маршей и балконов.

Стевит представляет собой изделие, состоящее из двух, герметически соединенных по периметру с помощью герметика и окантованных водостойкой эластичной лентой, между которой заключена светорассеивающая прокладка из стекловолокнистого нетканого холста. Стевит применяют для заполнения оконных проемов, остекления фонарей верхнего света, а также для устройства светопропускающих перегородок в промышленных и общественных зданиях, на предприятиях торговли, общественного питания, *в лечебных* и *учебных заведениях,* библиотеках, музеях I *других сооружениях,* где требуется светорассеивающее остекление, исключающее сквозную видимость и уменьшающее *солнечную* радиацию.

Дверные полотна изготовляют из листового, подвергнутого *специальной термической* обработке (закалке) стекла. *Стеклянные полотна для* дверей представляют собой *листы утолщенного полированного,* неполированного, прокатного *узорчатого стекла* с обработанными кромками, *отверстиями и вырезками для крепления* дверных приборов.

Стеклянные полотна выпускают бесцветные, прозрач-йь1в, с полированной и неполированной поверхностью, а -также цветные и бесцветные светорассеивающие с узорчатой или кованой поверхностью. Цветные полотна могут быть желтыми, голубыми и зелеными. Стеклянные бесцветные полотна применяют для наружных и внутренних дверей в жилых, общественных и промышленных зданиях. Цветные полотна используют только для внутренних дверей.

Витринное стекло изготовляют из полированного и неполированного стекла толщиной 6—12 мм. Его получают способом горизонтального проката с последующей шлифовкой и полировкой поверхностей. Оно может быть плоским и гнутым. Применяют витринное стекло для остекления внутренних и наружных витрин и проемов в магазинах, ресторанах, аэропортах и т. д.
Стеклянную коврово-мозаичную плитку изготовляют в форме квадратов из непрозрачного прессованного или прокатного стекла различного цвета, с глянцевой или матовой поверхностью, размерами 18х18х4, 22х22х4, 23х23х4 мм. Плитки характеризуются высокой долговечностью и постоянством цвета. Стеклянную коврово-узор-чатую плитку применяют для наружной облицовки стеновых панелей и внутренней отделки помещений. Она позволяет обеспечить индустриальную отделку железобетонных панелей.
Стеклянные трубы получили широкое распространение в пищевой, фармацевтической, химической и других отраслях промышленности для транспортирования агрессивных жидкостей. Трубопроводы из стекла прозрачны, гигиеничны и имеют гладкую поверхность, что уменьшает сопротивление перемещаемых в них жидкостей. Стеклянные трубы изготовляют способом вертикального или горизонтального вытягивания и центробежным способом.
Стеклобетонные конструкции в зависимости от несущей способности, свето- и звукоизоляции, а также других свойств подразделяют на стеновые, конструкции покрытий и конструкции сводов и куполов. В этих конструкциях сущей частью является железобетонный каркас, а стеклянные блоки заполняют световое пространство каркаса. Стеклобетонные стеновые конструкций могут успешно использоваться для производственных и культурно-бытовых помещений, вокзалов, выставочных павильонов. Стеновые конструкции (панели, блоки и др.) обладают необходимыми тепло- и звукоизоляционными свойствами, хорошо освещают помещение, гигиеничны, не нуждаются в специальной отделке.
Стеклянная вата представляет собой материал, состоящий из тонких (5-6 мкм) гибких нитей. Стеклянная вата обладает высокой прочностью на разрыв, химической стойкостью, низкой звуко- и теплопроводностью. Стеклянную вату получают способом механического вытягивания, центробежным и дутьевым (газоструйным) способами. При центробежном способе сырьем служит стекольный бутылочный бой, который моют и загружают в специальный ковш, где он расплавляется и при температуре 1300—1400°С стекает в чашу. Далее стеклянная масса тонкой струей направляется на быстро вращающийся диск. Центробежной силой расплавленная масса отрывается от диска и вытягивается в тонкие нити. При дутьевом способе формирование волокон производят путем раздувки расплавленной стеклянной массы струей газа. Струя газа, выходящая с большой скоростью, вытягивает стеклянную массу в тонкие волокна, которые затем подхватываются транспортером из тонкой сетки и подаются для последующей обработки. Стеклянную массу используют в качестве тепло- и звукоизоляционного материала в промышленности и строительстве. Она эластична, устойчива к температурным изменениям, химически стойка, не поддается гниению и горению. Стеклянную вату можно применять в качестве наполнителя (вместо асбеста) при изготовлении асбоцементных изделий, а также в качестве тонкого заполнителя для штукатурных и отделочных растворов. В смеси с полимерами получают материал — стеклопластик. Стекломаты *обладают высокими* диэлектрическими свойствами, стойки *против коррозии* в агрессивных химических средах. Стекломаты *выпускают* в виде рулонного материала и используют для *изоляции* газовых и водяных трубопроводов.
Пеностекло и газостекло получают путем вспучивания расплава размолотого стекла, смешанного с веществом (известняком, углем), которое при температуре 750-850 'С способно выделять газ. Пеностекло является хорошим тепло- и звукоизоляционным материалом, обладает малой плотностью (200—600 кг/м^3) и низким коэффициентом теплопроводности. Пеностекло применяют в народном хозяйстве для теплоизоляции тепловых и холодильных установок, звукоизоляции общественных и коммунально-бытовых помещений и т. д.

Вопросы.

1.Как отличить твердый фарфор от мягкого фарфора?

2. Как отличить фарфор от другой керамики?

3. Где были обнаружены первые образцы стекла:

а) в Египте +

б) в Германии

в) в Италии

4. Когда впервые появилось стекло:

а) 40 лет назад

б) 4000 лет назад +

в) 3000 лет назад

5. Варка стекла осуществляется при температуре С:

а) 700-800

б) 5400-5500

в) 1400-1500 +

6. Сколько времени занимает производство стекла:

а) несколько дней +

б) несколько лет

в) несколько месяцев

7. Что такое коллодий:

а) сырье для производства стекла

б) песок

в) раствор нитрата целлюлозы +

8. Кто придумал небьющееся стекло:

а) Любберс

б) Бенедикт +

в) Оуэнс

9. Завод по производству стекла является предприятием какого класса:

а) второго

б) третьего

в) пятого +

10. Что изобрел Майкл Оуэнс:

а) машину для производства бутылок +

б) машину для вытягивания листового стекла

в) новый способ производства хрусталя

11 В состав обычного стекла входит:

а) Na2

б) K2O

в) Na2O +

12. В состав обычного стекла входит:

а) K2O

б) CaO +

в) B2O3

13. В состав обычного стекла входит:

а) SiO2 +

б) Na2
в) K2O

Тема10 . Вода. Азовское море.

Тип урока: *урок открытия нового знания*
Педагогические технологии: *технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, итерактивные технологии.*
Оснащение урока*: Интерактивная доска, учебник, мультимедиа проектор, презентация.*
Планируемые результаты:
Предметные*: Научиться характеризовать особенности* ***воды в Азовском море, обусловленные физическими свойствами*** *в природе и жизни человека.*

Метапредметные УУД:
Познавательные: *работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации.*
Регулятивные*: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.*
Коммуникативные: *выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.*

Личностные*: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение* ***водных ресурсов в Азовском море****, на изучение предмета «химия ». Формировать представление о видах воды в Азовском море; формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.*

Цель урока: *сформировать знания об особенностях* ***воды в Азовском море****; описывать место расположения* ***Азовского моря, видов воды Азовского моря обусловленные физическими свойствами****; объяснять значение* ***воды в Азовском море, обусловленные физическими свойствами*** *в природе и жизни человека.*
Задачи:
Образовательная: *познакомить обучающихся с* ***водой в Азовском море,*** *а также значение в природе и жизни человека.*
Развивающая: *продолжить формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с информацией, а также привить практические умения и навыки объяснять значение* ***воды в Азовском море*** *в природе и жизни человека.*
Воспитательная: *воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе.*
Ход урока.

Азовское море расположено на юге Европейской части России и принадлежит к бассейну Атлантического океана. Площадь Азовского моря составляет 39 тыс. км^2, объём – 290 км^3, средняя глубина – 7 м. В последние два десятилетия экосистема Азовского моря, а также весь регион в целом, включающий бассейны рек Дон и Кубань, находятся в состоянии неблагоприятной экологической обстановки, оцениваемой для ряда районов и акваторий как кризисная. Основными причинами сложившейся ситуации является нерациональное использование водных и биологических ресурсов, отсутствие учёта при планировании хозяйственной деятельности специфики связей между климатическими гидрологическими, океанологическими изменениями, недостаточная

разработанность прогностических сценариев изменчивости важнейших показателей морской экосистемы.

Азовское море – уникальный природный объект . С древнейших времен это море славилось не только большими уловами, но и обилием видового состава его обитателей. Древние греки, основавшие несколько крупных колоний на берегах Азова в VI–V вв. до н.э. называли этот водоем Меотида, что значит «кормилица». В последующие века неизменным спросом пользовались такие азовские деликатесы, как осетровые, керченская и донская сельдь, шемая, судак и лещ, а также рыбец и тарань. В 1930-е гг. совокупные уловы промысловых рыб Азовского моря достигали около 300 тыс., что с учетом весьма небольшой площади моря является одним из самых высоких показателей рыбопродуктивности водах Мирового океана. Однако вторая половина XX в. стала началом широкомасштабного антропогенного преобразования экосистемы Азовского моря. В бассейнах Дона, Кубани и других приазовских рек появилось множество искусственных водохранилищ. Эти обширные по площади испарители пресной воды используются для нужд орошаемого земледелия, охватывающего пространства в сотни тысяч гектаров. В интересах агротехники осуществляется снегозадержание на полях. Большое количество речной воды забирается для промышленных и бытовых целей.

Зарегулирование двух крупнейших рек бассейна Азова – Дона и Кубани снизило ежегодный приток пресной воды в Азовское море на 15 км^3 или на 37 % от прежних объемов поступлений. Обильные весенние паводки на Дону стали большой редкостью. Теперь они бывают один раз в пять–семь лет. С 1952 г., после запуска Цимлянского гидроузла, все нерестилища белуги оказались отрезанными от моря. На 80 % были уничтожены нерестилища осетра, на 50% – севрюги и сельди. В итоге ценные породы рыб лишились созданных природой мест естественного размножения, существовавших не менее 200 тысяч лет. Рост изъятия пресных вод для хозяйственных целей в последующие годы на фоне естественного снижения увлажнённости территории, обусловили значительное сокращение пресного стока в море и возрастание поступления черноморских вод. В результате, с 1967 г. началось увеличение солёности моря и к концу 1970-х гг. её значения достигали 15–18 ‰ в южных районах и 7–10 ‰ в северо-

восточных, в среднем для моря составляя около 13,8 ‰, что привело к росту вертикальных градиентов солёности и плотности воды, ухудшило условия аэрации в придонных горизонтах . Существенно изменился состав фауны моря, в составе которой стали преобладать преимущественно морские малоценные виды рыб, а пресноводные виды рыб, составляющие ранее основу промысла, резко сократили свою урожайность и ареалы, что привело к падению суммарных уловов в море в 3–4 раза . Существенно сократились площади ареалов нереста и нагула ценных карповых рыб: леща, тарани, рыбца. Резко сократились уловы судака . В последующие годы (1978–1982), наблюдалась преимущественно климатообусловленное увеличение увлажненности бассейна Азовского моря, что привело к понижению солености Азовского моря до 10,9 ‰, т.е. до величин оптимальных для рыбного хозяйства. В 1980-х гг. возросло загрязнение речных и морских вод пестицидами, фенолами и нефтепродуктами.

В конце 1980-х и начале 1990-х гг. зафиксировано проникновение и массовое развитие чужеродных для местной экосистемы видов планктонофагов, что способствовало дальнейшему ухудшению экологической обстановки, снижению экономического потенциала региона и росту напряжённости в социальной сфере

Существенное снижение притока пресной воды в море усугубляется сбросом неочищенных сточных вод, загрязненных токсичными веществами искусственного происхождения, которые слабо расщепляются микроорганизмами, обитающими в Азовском море. По заключению специалистов АзНИИРХ и ММБИ Азовское море к настоящему времени значительно сократило способность к самоочищению и сдерживанию чрезмерных антропогенных нагрузок. Загрязнение моря неочищенными стоками привело к усилению его эвтрофикации. Интенсивно загрязняются илы и грунт, особенно в Таганрогском и Темрюкском заливах. Учащаются массовые заморы рыбы в низовьях Дона и Кубани.

Разложение продуктов нефтепереработки, отходов промышленного производства, сельскохозяйственной и бытовой химии в зараженных донных отложениях производят токсические бактериальные микроорганизмы. Этот естественный процесс не отличается высокой скоростью, а конечные продукты разложения, потребляемые водорослями, трудно перерабатываются

аборигенными видами рыб. Для решения этой проблемы специалисты воспользовались особенностями кормовой базы дальневосточного пеленгаса – разновидности кефали. Эта рыба способна расщеплять и перерабатывать токсические бактериальные организмы и водоросли, превращая их в легко усвояемую органику, которая, в свою очередь, быстро минерализуется благодаря мелководности моря и хорошей прогреваемости его вод. Разведение пеленгаса, завезенного в Азово-Черноморский бассейн в 1960-е г., несколько снизило остроту проблем, связанных с очисткой придонного пространства от токсических загрязнений. Местная популяция пеленгаса вошла в число основных промысловых объектов.

К числу дополнительных источников загрязнения Азовского моря относятся водный транспорт и дноуглубительные работы, обеспечивающие его нормальное функционирование на мелководье. Судоходство вызывает взмучивание илистых грунтов, разрушение лесозащитных полос у размываемых берегов рек, загрязнение акваторий нефтепродуктами. Влияние водного транспорта на экосистему Азовского моря достаточно велико: через прорытые по мелководьям судоходные каналы здесь ежегодно проходит порядка 7000 судов .

В начале XXI в. экосистема Азовского моря потенциально начала подвергаться новому воздействию, связанному с вводом в строй Ростовской АЭС. При отсутствии аварийных ситуаций на Ростовской АЭС низовья Цимлянского водохранилища и р. Дон, а также Таганрогский залив неизбежно испытают на себе последствия теплового загрязнения. В случае же возникновения чрезвычайных ситуаций возможно ожидать также и быстрого радионуклидного загрязнения, так как в качестве водоема-охладителя АЭС используется естественный залив, отгороженный от Цимлянского моря грунтовой дамбой.

Исторические данные свидетельствуют, что еще триста лет назад в России хорошо понимали важность заботы о водных ресурсах. В 1698 г. Петр I издал указ об очистке р. Дон. Указом 1719 г. за засорение Невы и других рек Петербурга предусматривалась ссылка на каторжные работы. За затопление балласта кораблей виновные в первый раз подвергались штрафу, а повторная провинность вела к конфискации корабля. За последнее десятилетие в России принят ряд федеральных законов, указов президента, постановлений правительства и ведомственных нормативных актов, регулирующих отношения по природопользованию и охране окружающей среды. Для улучшения экологической ситуации в регионе приняты «Программа неотложных мер по оздоровлению окружающей среды Ростовской области на 1994–1996 годы» и «Программа действий по охране окружающей среды для Ростовской области на период до 2000 года». Однако их практическое воплощение оставляет желать лучшего. Неочищенные или плохо очищенные стоки из населенных пунктов по-прежнему сбрасываются в ближайшие водоемы, угрожая не только их рыбным запасам, но и безопасности и здоровью населения.

Таким образом, в Азовском море и в его бассейне к настоящему времени накопился значительный груз нерешенных экологических проблем, с каждым годов все более и более выводящий уникальную экосистему Азовского моря из состояния равновесия. Требуется срочная разработка и реализация новой комплексной научно обоснованной программы по восстановлению параметров экосистемы Азова на основе учета климатических, гидрологических и биопродукционных закономерностей, а также специфики промышленного и сельскохозяйственного производства в бассейне.

1. Климатические особенности региона

Климат Азовского моря относится к континентальному климату умеренных широт. Для региона характерна умеренно мягкая, короткая зима и теплое продолжительное лето. Сезонные изменения погоды на Азовском море формируются под влиянием крупномасштабных синоптических процессов. В осенне-зимнее время на Азовское море воздействует отрог сибирского антициклона. Это обусловливает ярко выраженное преобладание северо-восточных и восточных ветров со средней скоростью 4–7 м/с. Усиление интенсивности этого отрога вызывает сильные, до штормовых, ветры, сопровождающиеся резким похолоданием. Среднемесячная температура воздуха в январе составляет –2...–5°С, однако во время северных и северо-восточных штормов она может понижаться до –25 °С. В весенне-летнее время на Азовское море в значительной степени подвергается воздействию центров действия атмосферы над Северной Атлантикой, в основном влияние оказывает отрог Азорского максимума давления. Для этого периода характерно преобладание маловетреной, безоблачной и теплой погоды. Ветры неустойчивы по направлению, их скорость незначительна (3–5 м/с). Часто

наблюдается полный штиль. Весной над морем наблюдаются среди-земноморские циклоны, которые сопровождаются юго-западными ветрами со скоростью 4–6 м/ с . Прохождение атмосферных фронтов вызывает грозы и кратковременные ливни. Летом воздух над морем сильно прогревается, в июле среднемесячная температура воздуха равна 23–25 °С.

Благодаря большому количеству поступающей солнечной радиации Азовское море имеет довольно высокую среднюю годовую температуру воды 11,5 °С.

В июле–августе температура воды достигает 24–25 °С, а у берегов может превышать 30 °С. Зимой температура воды равна или близка к точке замерзания.

В периоды наибольшего охлаждения (январь–февраль) и наибольшего прогревания (июль–август) поля значений температуры воды обладают малой контрастностью. В весенний переходный сезон (апрель–май) вследствие влияния глубин на прогревание воды ее температура заметно повышается от центральных районов моря к прибрежным. Осенью (октябрь–ноябрь) вследствие разностей теплозапасов на различных глубинах отмечается обратная картина: температура воды понижается от открытого моря к прибрежным районам. Интенсивное ветроволновое перемешивание вод при малых глубинах моря способствует выравниванию температур от поверхности до дна. Перепад температур во всей толще воды в среднем не превышает 1 °С ,в среднем за многолетний период на поверхность Азовского моря выпадает 418 мм осадков в год.

Распределение осадков по акватории моря неравномерное. Наибольшее количество выпадает в северо-восточном (Таганрогский залив) и восточном (Приморско-Ахтарск) районах моря. При этом в течение всего года количество осадков, выпадающих на побережье, превышает количество осадков, выпадающих на поверхность моря. В сезонном ходе количества осадков выделяется зимний максимум, составляющий 28–39 % от годового количества, и летний (июнь–июль) максимум, составляющий 21–29 %. На рис. 1 представлена многолетняя динамика значений атмосферных осадков выпадающих на поверхность Азовского моря в целом [4, 9]. Заметна выраженная межгодовая неоднородность в объемах выпадающих осадков и многолетни тенденции. За анализируемый период времени выделяются следующие наиболее заметные периоды повышенных значений осадков: с 1932 по 1948, 1956–1958, 1966–1970, 2002–2003 гг.

Таким образом, климатическая ситуация в Азово-Черноморском регионе находится в уникальной зависимости от совокупного воздействия весьма различных климатообразующих центров: Северной Атлантики, Сибирского антициклона и Средиземноморского циклонического центра. Причем роль каждого из них значительно меняется в зависимости от сезона года. Поэтому при анализе влияния климатических параметров на гидрологический и гидрохимический режимы Азовского моря необходимо использовать несколько индексов, отражающих процессы циркуляции атмосферы над различными регионами. На рис. 1 представлена многолетняя динамика величин атмосферных осадков на поверхность Азовского моря. Заметна значительная межгодовая и многолетняя изменчивость. Выделяется период, соответствующий повышенным величинам осадков с 1932 по 1947 гг. Наиболее выраженная тенденция к сокращению осадков имела место в период с 1971 по 1990 г. Наиболее низкие значения были установлены для 1929, 1954 и 1990 гг. Выполненный спектральный анализ данных по осадкам показал, что наиболее существенные периоды изменений соответствуют в порядке убывания значимости 6,8, 7,4, 8,2, 27 и 82 году.



Рис. 1. Многолетняя динамика величин атмосферных осадков на поверхность Азовского моря

2. Гидрологический и гидрохимический режим

Характер гидрологических и гидрохимических процессов в Азовском море формируется под воздействием речного стока, водообмена с Черным морем, заливом Сиваш и климатических процессов. Существенную роль играет мелководность моря. Значительный объем суммарного пресного речного стока, составляющий в среднем около 50 км^3/год, существенный объем атмосферных осадков и ограниченное поступление черноморских вод через Керченский пролив обусловливают низкую соленость вод моря, которая примерно в 1,5 раза ниже солености черноморских вод и почти в 3 раза ниже океанических. В Азовское море впадают две крупные реки – Дон и Кубань, суммарный расход которых составляет до 90 % общего стока в море и около 20 мелких. В табл. 1 представлены данные о составляющих водного баланса Азовского моря за период с 1920 по 1990 г.

Таблица 1

Среднемноголетний водный баланс Азовского моря (км^3/год)

Приходная часть	
Речной сток	37,1
Осадки	15,5
Приток из Черного моря	36,7
Приток из залива Сиваш	0,4
В с е г о	89,7
Расходная часть	
Испарение	34,6
Сток в Черное море	53,6
Сток залив Сиваш	1,5
В с е г о	89,7

На рис. 2 показана многолетняя изменчивость значений суммарного речного стока в Азовское море . Заметно, что имеет место выраженная межгодовая и многолетняя изменчивость. Определен значимый отрицательный тренд, свидетельствующий о наличии общей долговременной тенденции к снижению водности в бассейне Азовского моря. Однако в период с 1926 по 1933 и с 1941 по 1943 г. значения суммарного стока значительно превосходили норму. Выделяется также исключительно маловодный период с 1972 по 1976 г., в течение которого суммарный сток оценивался не более чем в 26 км^3, что составляет примерно половину от многолетней нормы. Выполненный спектральный анализ данных показал, что наиболее существенными для колебаний суммарного стока являются в порядке убывания значимости периоды 13, 16, 20 и 5 лет. Очевидно, столь значительные колебания водности бассейна способны оказывать важное влияние на режим солености акваторий Азова и поступление биогенных веществ в море.

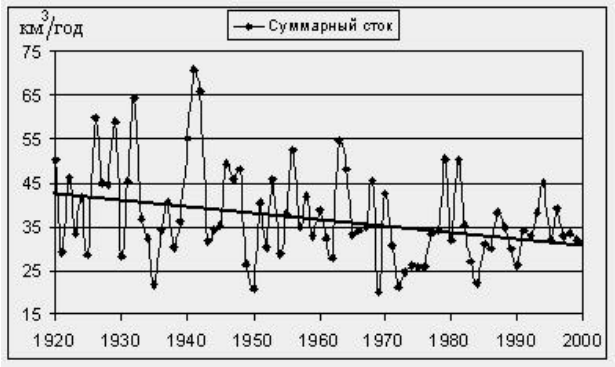


Рис. 2. Многолетняя динамика величин суммарного речного стока в Азовское море. Жирной линией показана линия тренда

Пространственное распределение солености характеризуется значительными горизонтальными градиентами в Таганрогском заливе, особенно в его восточной части, и на взморье Кубани. В центральной части моря соленость меняется с северо-востока на юго-запад в значительно меньшей

степени. Вследствие малого объема моря и большой временной изменчивости речного стока межгодовые изменения солености могут достигать 1 ‰ и более, а многолетние – свыше 4 ‰. По причине замедленного водообмена с Чёрным морем через Керченский пролив значительного поступления пресных речных вод, солёность моря в среднем в настоящее время не превышает 11 ‰, а в наиболее опреснённом Таганрогском заливе составляет от 3 до 8 ‰. На рис. 3 представлена многолетняя изменчивость солености в Азовском море в целом и в Таганрогском заливе [9]. Как видно из представленных графиков, колебания солености воды в Азовском море и в Таганрогском заливе во многом синхронны (r = 0,74 при P = 99 %), периоды подъема и снижения совпадают. Однако для Таганрогского залива заметна более высокая степень межгодовой изменчивости, что непосредственно связано с динамикой параметров стока Дона. Воды открытой части моря характеризуется большим постоянством солевого состава. За анализируемый период времени наиболее ярко выделяются период экстремально низких значений солености воды – с 1923 по 1932 г. и период особо повышенных значений – с 1973 по 1979 г., что согласуется с особенностями динамики речного стока. Основной ионный состав вод открытой части моря отличается от солевого состава океана относительной бедностью ионов хлора и натрия и повышенным содержанием преобладающих компонентов вод суши: кальцием, карбонатами и сульфатами.



Рис. 3. Многолетняя изменчивость солености воды в среднем по Азовскому морю (1) и в Таганрогском заливе (2)

Под влиянием антропогенных факторов на фоне общего повышения суммарного содержания минеральных солей в водах рек Дона и Кубани, питающих Азовское море, увеличилось вдвое относительное содержание сульфатов, хлоридов и щелочных металлов в речных водах. Объем поступления биогенных веществ с речными водами зависит от климатических и антропогенных факторов и представляет собой наиболее изменчивый элемент приходной части баланса. Безвозвратное изъятие речных вод,

а также зарегулирование стока Дона и Кубани изменили скорости поступления биогенных веществ в Азовское море и трансформировали их качественный состав. После зарегулирования Дона в его водах резко возросло содержание азота, а содержание фосфора уменьшилось. Характерной тенденцией современной динамики биогенных веществ в водах рек, питающих Азовское море, является также снижение содержания общего фосфора и рост содержания азота. При этом трансформация биогенного стока рек характеризуется не только его сокращением, но и весьма резким нарушением его внутренней структуры, что выражается в изменении соотношений в нем азота и фосфора. Пространственное распределение и сезонная динамика фосфорсодержащих соединений в Таганрогском заливе и собственно в море формируются под воздействием речного стока, продукционных процессов и процессов седиментации. Сезонный ход концентрации фосфатов в Таганрогском заливе не подчиняется определенной закономерности. Вертикальные градиенты концентраций фосфатов наиболее характерны для лета. В отдельные годы, отличающиеся низким содержанием кислорода, вертикальные градиенты концентраций фосфатов достигают около 100 мкг/л. В периоды стагнации восстановительные условия, возникающие в контактной зоне, способствуют миграции в воду значительной части обменного фонда фосфора, находящегося в

донных осадках. Соединения фосфора в Азовском море находятся в основном в форме органических соединений. Относительное содержание минеральных форм фосфора составляет в среднем 12 % при колебаниях 6–40 % .

Источниками пополнения неорганическими формами азота в морских водах являются речной сток и атмосферные осадки, переход биогенных веществ из донных отложений при возникновении анаэробных ситуаций, биохимические процессы деструкции и хемосинтеза органического вещества. Уменьшение концентраций различных форм минерального азота обусловлено в основном их потреблением в процессах фото- и хемосинтеза. Пространственное распределение минеральных компонентов азота в целом характеризуется локализацией максимальных концентраций ионов аммония, нитритов и нитратов в Таганрогском заливе, особенно в его устьевой части. По направлению к морю концентрация минеральных форм азота постепенно снижается. Благодаря развитию фитопланктона в теплый период года потребление минеральных форм азота весьма существенно возрастает и содержание нитритов иногда снижается до количеств, лимитирующих развитие жизни в море. Пространственное распределение органического азота характеризуется незначительными вариациями его концентраций по акваториям, но максимум концентраций отмечается в Таганрогском заливе. В собственно Азовском море в сезонном аспекте наблюдается постепенное увеличение концентрации органического азота от весны к осени .

3. Динамика биопродукционных показателей

Рассмотрим многолетнюю изменчивость биологической продуктивности важнейших компонентов биоценозов Азовского моря. На рис. 4. представлена многолетняя динамика первичной продукции (фитопланктона) Азовского моря целом (*а*) и биомассы зоопланктона (*б*) в сравнении с изменчивостью солености воды. Статистический анализ тесноты связи данных биопродукционных параметров с соленостью воды показал наличие значимой связи отрицательного характера (r = –0,43 и r = 0,41 при P = 99 %). Это может свидетельствует о том, что на фоне возрастания солености морской воды происходит пере-стройка в планктонном сообществе, сопровождающаяся угнетением и сокращением продуктивности традиционных доминирующих видов, адаптированных к жизни в условиях пониженной солености (от 8 до 11 ‰). В период интенсивного повышения солености воды с 1973 по 1979 г. (до 14 ‰) наблюдалось снижение первичной продукции в 2–3 раза, а общей биомассы зоопланктона –2,5–3,2 раза.





б

Рис. 4. Сравнение многолетней динамики значений первичной продукции (*а*) и общей биомассой зоопланктона в собственно Азовском море (*б*) с соленостью воды

В этот же период были высокими и уловы других карповых рыб: тарани , рыбца. Однако уже ко второй половине 1940-х гг. уловы этих рыб снизились в 3–4 раза. В дальнейшем, на фоне роста значений солености и загрязнением нерестилищ с середины 1950-х по 1980-е гг. уловы рыб, принадлежащих к континентальному солоновато-водному комплексу продолжали быстро падать. Известно, что взрослый судак может нагуливать при достаточно больших значениях солености, до 7–8 ‰, но для успешного выживания его икры соленость не должна превышать 1,5–2 ‰. Это справедливо и для большинства карповых рыб, генетически связанных с пресноводными водоемами суши, но выработавших определенные адаптации жизни в солоноватой воде внутренних морей С середины 1950-х по 1980-е гг. уловы рыб, принадлежащих к континентальному солоновато-водному комплексу, продолжали быстро падать. Поэтому рост значений солености выше допустимых пределов резко сократил ареал нагула и зимовки судака и карповых рыб, а нарушение естественного гидрологического режима и загрязнение среды в устьевых зонах рек, служащими для них нерестилищами, столь сильно повлияло на урожайность и уловы. К этому очевидно добавилось влияние пищевого фактора – сокращение традиционной зоопланктонной кормовой базы молоди.

Уловы генетически морских видов рыб – мелких представителей семейства сельдевые (рис. 5, *б*) демонстрируют значительные межгодовые колебания, с периодом около 15 лет, но выраженная единая тенденция изменения их урожайности и уловов не проявляется. Тюлька и хамса созревают в основном уже на второй год жизни, поэтому для данных видов практически всегда свойствен-на значительная межгодовая изменчивость урожайности поколений и уловов. Тем не менее, максимальные за анализируемое время величины суммарных уловов морских рыб были зарегистрированы в период наибольшего осолонения Азова – с 1972 по 1979 г. Ареалы морских рыб располагаются преимущественно в центральных, юго-западных и южных районах моря, более близких к Керченскому проливу и регулярно затрагиваемых поступлением трансформированных высокосоленых вод из Черного моря. Хамса использует Азов, прежде всего, как ареал кормления, прибывая сюда в массе весной из Черного моря, где проходит ее зимовка. Наличие указанной периодичности в величинах уловов может свидетельствовать о зависимости численности морских рыб от соответствующей периодичности интенсивных и длительных затоков черноморских вод в Азовское море, на фоне ослабления речного стока. Кроме того, резкое снижение уловов морских рыб, наблюдавшееся в начале 1990-х гг. и продлившее, как минимум, до 2000 г., может быть объяснено вселением и массовым развитием в Азовском море интрудуцента-планктонофага гребневика *Mnemiopsis leidy*, резко сократившем численность кормового планктона морского происхождения.



б

Рис. 5. Многолетняя динамика основных промысловых рыб Азовского моря:
б – тюльки, хамсы

Обобщая и анализируя данные о динамике пространственного распределения солености воды как важнейшего экологического фактора среды в условиях Азовского и других внутренних морей, а также сведения о расположении ареалов генетически морских и генетически пресноводных континентальных видов рыб, можно прийти к построению соответствующих пространственных схем их распределения в зависимости от режима солености . Согласно существующей концепции

«критической солености биологических процессов» [14], разработанной на примерах экосистем внутренних морей, значения солености воды от 7 до 8 ‰ являются условной границей между континентальной пресноводной – солоновато-водной фауной и морской. Именно эти значения солености способны определить пространственную дифференциацию соответствующих водных биоценозов. Данный подход нашел свою реализацию применительно, в частности, к экосистеме Балтийского моря .На границе разнородных сообществ формируется более или менее обширная переходная зона, которую называют экотоном. Применительно к экосистеме Азовского моря выделение зон экотонов и установление временной динамики их параметров представляется целесообразным в силу наглядности представления обобщенной информации об из менчивости ее главных биотических и абиотических компонентов. Кроме того, знание положения зоны экотона, и тенденции ее из

менения, способно помочь и в оптимизации рыбного промысла.

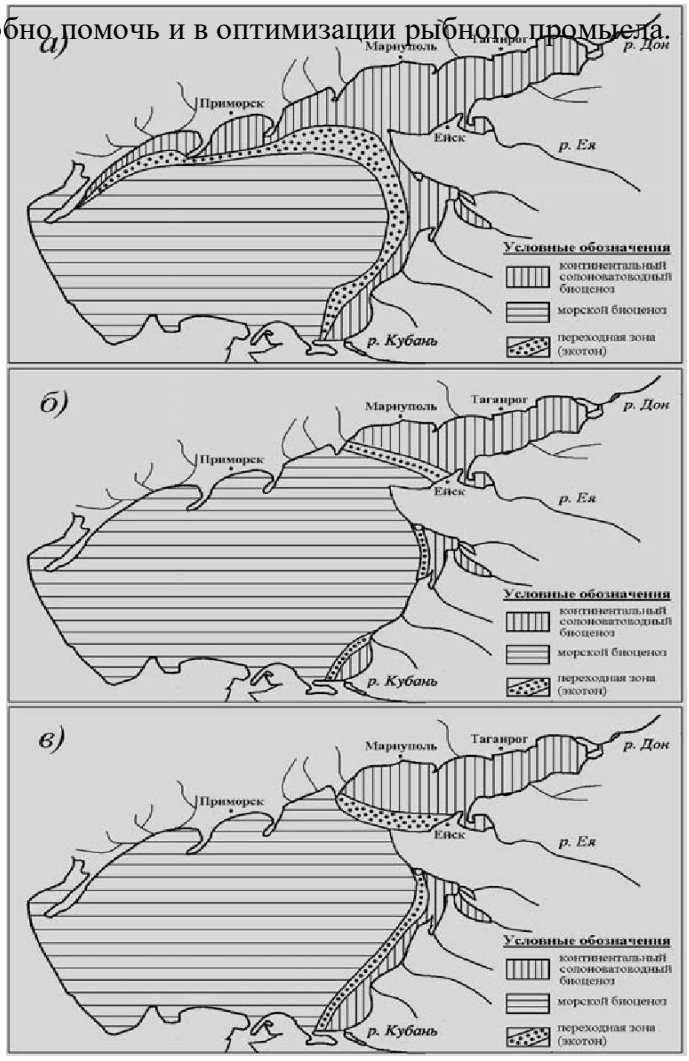


Рис. 6. Схема динамики расположения двух основных типов биоценозов Азовского моря: континентального солоновато-водного и морского с обозначением переходной зоны между ними (зоны экотона): *а* – 1936–1951 гг.; *б* – 1974–1976 г. *в* – 2000–2004 гг.

На рис. 6 представлены примерные обобщенные границы ареалов гидробионтов принадлежащих к солоновато-водным и морским биоценозам Азовского моря. Границы ареалов, протяженность и ширина зоны взаимодействия между ними определены исходя из концепции «критической солености » и соответствуют положению изогалин 7 и 8 ‰ Как видно из рис. 6, *а*, в период с 1936 по 1951 г. ареал обитания представителей континентального солоновато-водного биоценоза, в состав которого входили ценные виды карповых рыб, занимал не менее 40 % от всей площади моря. Имелись достаточные участки для их размножения в устьевой зоне рек и непосредственно в заливах, в районах

с соленостью до 2 ‰, а также для нагула взрослых особей в солоноватых водах до 5–8 ‰. По сути, соленосные условия на всей прибрежной зоне моря на севере, северо-востоке и востоке, включая практически полностью Таганрогский залив и значительную часть Темрюкского залива, были достаточны для успешного развития судака, тарани, рыбца, карпа. Наиболее широкая зона экотона, очевидно, располагалась на выходе из Таганрогского залива, вбирающего в себя воды крупнейшей реки бассейна Азова – Дона. Ареал обитания представителей морского биоценоза, в основном черноморского происхождения, в рассматриваемый период времени располагался преимущественно в южных, юго-западных и центральных районах моря. В целом, такая ситуация соответствовала увеличению водности рек в бассейне Азовского моря, значительному возрастанию поступления пресных вод, существенному подъему за счет этого уровненной поверхности моря и отсутствию интенсивных и продолжительных затоков черноморских вод. Во многом именно поэтому в середине 1930-х гг. уловы рыб пресноводного – солоновато-водного биоценоза достигали максимума (рис. 5, *а*).

На рис. 6, *б* представлено расположение обобщенных границ биоценозов континентального солоновато-водного и морского комплексов. Заметно, что к середине 1970-х гг. ситуация значительно изменилась. Произошло резкое климатообусловленное снижение водности рек в бассейне Азовского моря. Положение усугубилось вводом в эксплуатацию водохранилищ на Дону (Цимлянское, 1952 г.) и р. Кубани (Краснодарское, 1972 г.). Существенные потери воды происходили за счет испарения с обширных акваторий водохранилищ, а также по причине строительства большого количества ирригационных каналов и за-бора воды на орошение полей. В итоге, суммарный сток в Азовское море сократился в этот период до 25 км^3/год, что составляет около половины от нормы. Естественным следствием этих процессов стало значительное повышение солености воды в Таганрогском заливе и в Азовском море в целом (рис. 3). В результате ареалы представителей континентального солоновато-водного комплекса весьма значительно сократились, а акватории, занимаемые морскими биоценозами, расширились. Успешное размножение и нагул промысловых карповых рыб и судака теперь стало возможным только непосредственно в устьевой зоне крупных рек и в вершине Таганрогского залива. Переходные сообщества экотонов стали занимать меньшие площади, границы между разнородными по соленосным условиям существования биоценозами сузились. В результате, уловы ценных карповых рыб резко упали, а мелкие морские представители промысловой ихтиофауны, прежде всего тюлька и хамса, демонстрировали резкий рост своей урожайности и уловов.

Схема, представленная на рис. 6, *в,* отражает площади, которые могли бы занимать представители пресноводно-солоновато-водного и морского биоценозов, близкие к современному этапу развития экосистемы Азовского моря, на основе данных о распределении солености воды . Водность рек в бассейне моря к началу XXI в несколько возросла, что могло бы положительного сказаться на воспроизводстве карповых рыб и судака, но по причине высокой степени загрязнения воды устьях рек, разрушения традиционных нерестилищ
в процессе гидростроительных работ их уловы продолжают оставаться на весьма низком уровне. Осетровые породы, некогда составлявшие особую гордость региона, также в настоящее время не могут полноценно самостоятельно воспроизводиться по причине загрязнения районов нерестилищ в низовьях рек или отсутствия доступа к ним. Проблему усугубляет хищническое браконьерство, и несмотря на работу нескольких осетроводческих производств и массовый выпуск молоди в море, увеличения численности стада осетровых в Азовском море достичь пока не удается.

Таким образом, мы видим, что компоненты экосистемы Азовского моря весьма динамичны. Пограничный характер значений «критической солености» способен быстро приводить к изменениям в составе доминирующего биоценотического комплекса и влиять на его успех воспроизводства его представителей, в том числе экономически важных видов промысловых рыб, на значительной площади акватории моря. В связи с этим, возникает необходимость установить крупномасштабные причины происходящих изменений с целью возможного предвидения развития ситуации.

2. Анализ влияния крупномасштабных параметров циркуляции атмосферы на гидрологические и океанологические характеристики региона Азовского моря

Климат Северной, Центральной и Южной Европы в значительной мере за-висит от атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой , которая представлена системами низкого и высокого

давления. Центральная часть циклонической системы низкого давления обычно располагается к юго-западу от о. Исландия. Южнее Исландского минимума давления, в районе Азорских островов, находится центр антициклонической системы высокого давления, получивший название Азорского максимума давления. Данные системы называют центрами действия атмосферы, которые формируют также соответствующие вихревые структуры в океане . Благодаря им, в умеренных широтах над Северной Атлантикой постоянно осуществляется перенос воздушных и поверхностных водных масс и тепловых потоков с запада на восток. Интенсивность переносов атмосфере и в океане подвержена значительным колебаниям во времени вследствие того, что параметры центров действия, т.е. их положение в пространстве и интенсивность, изменяются во времени весьма заметно. Изменения их интенсивности определяют не только интенсивность зональной циркуляции, но, как показано в , и интенсивность меридиональных переносов воздушных масс и в атмосфере и поверхностных вод в океане. В качестве степени интенсивности переносов воздушных, водных масс и тепла принимают разность атмосферного давления на станциях, расположенных около климатических центров действия. Эту разность давления, определяемую, как правило, в среднем за зимние месяцы, называют Северо-Атлантическим колебанием (North Atlantic Oscillation – NAO). Индекс атмосферной циркуляции NAO широко используется в отечественной и мировой практике изучения колебаний климата и их причин. Среди других подходов к оценке атмосферной циркуляции индекс NAO имеет некоторые преимущества, что и является причиной его широкого признания. Расчёт индекса NAO происходит по разности конкретных значений давления воздуха на постах наблюдений, что позволяет оценить интенсивность атмосферной циркуляции, темп ее изменчивости во времени. Кроме того, индекс NAO рассчитывается по разности давлений воздуха на уровне моря, что позволяет иметь более точное представление о специфике происходящих метеорологических процессов в непосредственной близости от расположения морских и наземных экосистем.

Существуют различные варианты индекса NAO. Наиболее часто используется разность давления между Азорскими островами (Понта-Делгада) и Исландией (Акурейри), осредненная за три зимних месяца (декабрь–февраль) – индекс NAO_1**.** Представляют его непосредственно в единицах давления (гПа) или отклонения от среднего в долях дисперсии. Несколько реже используют разности давления между пунктами Лиссабон (Португалия) и Стиккисхоульмюр (Исландия), осреднённые за четыре зимних месяца (декабрь–март) – NaO_2. Кроме того, для характеристики Северо-Атлантического колебания применяют непосредственную разность давлений между центрами действия атмосферы – NAO_3, а также разности давления на меридиане, между точками с координатами 45 º с.ш., 30 º з.д. и 60 º с.ш., 30 º з.д., осреднённые за три зимних месяца (декабрь–февраль) – NAO_4. В работе был разработан обобщенный индекс Северо-Атлантического колебания (NAO об.) представляющий собой первую главную компоненту разложения четырех наиболее распространенных индексов NAO на естественные ортогональные функции (ЕОФ). Данный индекс показал высокую эффективность при анализе взаимосвязей между климатическими и гидрологическими процессами в регионе Северной Европы и в Северной Атлантике в целом .

Достаточно эффективным является также традиционный метод использования в качестве показателей климатических колебаний форм атмосферной циркуляции Вангенгейма-Гирса , широко используемый в обобщающей работе .

Самыми главными особенностями изменчивости интенсивности атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой за последнее столетие можно считать её исключительное ослабление в 1960-е г. и весьма значительный рост конце 1980-х – начале 1990-х гг., что находит свое подтверждение в характере колебаний значений всех индексов NAO. В 1960-е гг. резко снизился западный зональный перенос в умеренных широтах, был сильно ослаблен перенос теплых воздушных масс к северу над северо-востоком Северной Атлантики и холодных воздушных масс в южном направлении над северо-западом. В дальнейшем, начиная со второй половины 1980-х г., наблюдалось развитие тенденции к возрастанию интенсивности зональной циркуляции, которое никогда ранее не проявлялось в столь значительных масштабах.

На фоне долгопериодных колебаний интенсивности атмосферной циркуляции заметны также её вариации с периодом от 16 до 20 лет. Спектральный же анализ изменчивости индекса NAO показал, что наиболее заметным на спектре является максимум на периоде 7,8 года. Значимого тренда за

период около 100 лет в интенсивности циркуляции атмосферы над регионом Северной Атлантики не обнаружено.

Сибирский антициклон формируется над восточной Сибирью, Якутией и близлежащими областями. Наибольшая активность выражена в осенне-зимний период. Известно, что географическое положение Сибирского антициклона подвержено значительной временной изменчивости и его отроги способны достигать Кавказа, побережья Черного и Азовского морей. Поэтому исследование влияния данного центра действия атмосферы на климат региона Азовского моря представляется целесообразным.

Произведён комплексный анализ взаимосвязей между климатическими, гидрологическими и океанологическими процессами в Азовском море и его бассейне. Результаты корреляционного анализа представлены в табл. 2.

Установлено, что возрастание интенсивности атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой сопровождается снижением температуры воды и воздуха Азовском регионе, уменьшением количества атмосферных осадков и стока крупнейших рек. В то же время приток высокосолёных водных масс в Азовское море из Чёрного увеличивается по причине некоторого снижения уровня Азова на фоне сокращения речного стока. Изменение солёности Азовского моря и прибрежной северо-западной части Чёрного моря также находится в тесной зависимости от климатических изменений. Как было показано выше, в связи с динамикой солёности воды находятся также и показатели распределения и биопродуктивности организмов морского и пресноводного комплексов. Влияние Сибирского антициклона существенно меньше, чем Атлантики, но вполне заметно. На фоне его развития, как правило, с запаздываем до 1 года, происходит снижение объема стока р. Дон и суммарного стока в Азовское море, увеличивается соленость воды в собственно Азовском море. Очевидно, роль Сибирского антициклона заключается не только в выхолаживании отдельных территорий Краснодарского края и Ростовской области в осенне-зимнее время , но и состоит во влиянии на траектории атлантических циклонов, за счет чего они смещаются несколько к северу. За счет этого снижается количество атмосферных осадков в бассейне Азовского моря, что, в свою очередь, приводит к росту солености морских вод. Иллюстрациями основных выделенных являются рис. 7, 8, 9.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции (*r*) между значениями индексов NAO, давлением в центре Сибирского антициклона и гидрометеорологическими условиями в регионе Азовского моря

Абиотические условия и факторы	Временной сдвиг относительно климатических индексов, годы	Варианты индексов NAO			Давление в центре Сибирского антициклона
		NAO_1	NAO_2	NAOоб.	
Среднегодовая Т °С воздуха в Ростове-на-Дону	0	–0,52**	–0,55**	–0,57**	–0,33*
	1	–0,34*	–0,46**	–0,37*	–0,16
	2	–0,024	–0,012	–0,031	–0,12
Среднегодовая Т °С воздуха в Керчи	0	–0,48**	–0,52**	–0,47**	–0,25
	1	–0,31*	–0,34*	–0,32*	–0,14
	2	–0,026	–0,022	–0,035	–0,08
Атмосферные осадки на поверхность моря	0	–0,48**	–0,52**	–0,52**	0,087
	1	–0,32*	–0,33*	–0,36*	0,07
	2	–0,022	–0,015	–0,021	0,03
Испарение с поверхности моря	0	–0,35*	–0,41**	–0,42**	– 0,15
	1	–0,25	–0,27	–0,24	– 0,12

	2	–0,031	–0,011	–0,024	0,07
Суммарный речной сток в море	0	–0,45**	–0,56**	–0,54**	–0,26
	1	–0,17	–0,083	–0,123	–0,35*
	2	0,052	–0,012	0,075	–0,21
Средний годовой сток р. Дон	0	–0,52**	–0,61**	–0,56**	–0,24
	1	–0,43**	–0,46**	–0,48**	–0,32*
	2	–0,25	–0,271	–0,281	–0,21
Средний годовой сток р. Кубань	0	–0,48**	–0,51**	0,53**	–0,26
	1	–0,33*	–0,36*	–0,37*	–0,36*
	2	–0,22	–0,202	–0,13	–0,24
Приток водных масс из Чёрного моря	0	0,48**	0,52**	0,53**	0,052
	1	0,36*	0,38*	0,33*	0,12
	2	0,21	0,18	0,19	0,08
Соленость воды в собственно Азовском море	0	0,48**	0,51**	0,52**	0,46**
	1	0,37*	0,35*	0,38*	0,41*
	2	0,12	0,14	0,17	0,34*

Примечания: выделенные знаком «*» значения коэффициентов корреляции соответствуют 95 %-ному уровню обеспеченности; знак «**» соответствует 99 %-ному уровню.

Таким образом, естественные климатические изменения, влияющие прежде всего на сток рек и компоненты солевого баланса морей, являются важнейшей причиной трансформации экосистемы Азова. Установлено, что видовая структура экосистемы Азова и её биопродуктивность весьма уязвимы и находятся

определяющей зависимости от величин пресного стока р. Дон. Обобщение и анализ данных о климатических, гидрологических, гидрохимических и промыслово-гидробиологических аспектах динамики экосистемы Азовского моря позволяет сформулировать следующие основные выводы.

1. Речной сток, составляя в современных условиях десятую часть объема Азовского моря, во взаимодействии с температурой и ветром формирует его физико-химический облик в течение 4–6 лет. Содержание азота, кремниевой кислоты, фосфора находится в прямой зависимости от стока рек за рассматри-ваемый период и соответственно за 3, 2–5 и 5–9 предшествующих лет. Увеличению содержания азота способствуют повышенный температурный фон и пониженная ветровая активность. Концентрации фосфора и кремниевой кислоты возрастают в случае повышения температурного фона и увеличения скорости ветра.

2. Результирующее воздействие климатических и антропогенных факторов в зарегулированных условиях привело к сокращению годового (на 18 %), и особенно, весеннего стока (на 24 %), резкому уменьшению (до 10–15 %) повторяемости благоприятного водного режима на донских и кубанских пойменных и русловых нерестилищах проходных и полупроходных рыб. Соленость Азовского моря повысилась к концу периода, т. е. тренд составил около 0,5–0,6 ‰. Увеличились ее горизонтальные и вертикальные градиенты, уменьшилась интенсивность вертикального обмена энергией и веществом между водными массами за счет турбулентного и конвективного перемешивания. Возросла устойчивость водных масс. Для многолетних колебаний содержания в водной толще Азовско-го моря азота и отношения N : P характерны положительные тренды, а для аналогичных изменений концентраций фосфора, кремниевой кислоты и первичной продукции – отрицательные. Степень многолетней изменчивости солености, содержания азота и фосфора возросла, первичной продукции – уменьшилась.

3. Рост интенсивности атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой, эффективным индикатором которого является NAO, сопровождается смещением траекторий циклонов на северо-восток Европы, по направлению к бассейнам Балтийского и Белого морей. Снижение интенсивности атмосферной циркуляции над данным регионом приводит к смене направлений переноса тепла и влаги с Атлантики на юго-восток Европы, в бассейны Азовского и Черного морей. В связи с данными тенденциями, происходят соответствующие противоположные значительные изменения в термическом, гидрологическом, океанологическом и гидробиологическом режимах внутренних морей. Наиболее значимыми периодами с точки зрения воздействия климатических изменений на экосистемы внутренних морей за последние 100 лет следует признать 1932–1936, 1972– 1977, и 1989–1992 гг.

в В настоящее время регион Азовского моря продолжает оставаться в депрессивном состоянии, несмотря на наличие огромного экономического потенциала. Для выхода из кризиса требуется разработка стратегии по устойчивому развитию всего Азово-Черноморского региона , которые должны обязательно учитывать особенности совместного влияния климатических, океанологических , гидрологических и антропогенных процессов и факторов на береговую зону и экосистему морей. Именно такой подход позволит, во-первых, обосновать конкретные эффективные практические шаги, направленные на восстановление продуктивности и экологического благополучия моря и, во-вторых, обеспечит разработку прогноза ожидаемых естественных природных изменений, строгом соответствии с которыми должна определяться величина природно-ресурсного потенциала отдельных районов и всего региона в целом.

Вопросы.

1. Меня льют, меня пьют, всем нужна я. Кто я такая?

2. В одной сказке король, собираясь выдать дочь замуж, объявил конкурс, на котором были заданы хитроумные вопросы. Один из вопросов был такой: «Что есть везде?»

3. Если посмотреть на глобус, какого цвета на нём больше всего?

4. Чему соответствует этот цвет?

5. Какие свойства воды вы знаете?

6. Можно ли пить воду океанов, морей?

7. Какая вода пригодна для питья?

8. Как вы считаете, запасы пресной воды ограничены или безграничны?

9. Если запасы воды ограничены, то какой можно сделать вывод?

10. В чём заключается бережное отношение к воде?

11. Может ли человек прожить без воды?
12. Как вы считаете, где зародилась жизнь? Где обитали первые живые существа?
13. Могут ли растения и животные прожить без воды?
14. Что мы делаем с помощью воды?
15. Какие агрегатные состояния воды вы знаете?
16. Что появилось на Земле раньше: вода или жизнь?
17. Где возникли очаги человеческой цивилизации?
18. Все вы знаете крупные города: Москва, Париж, Лондон. На каких реках стоят эти города?
19. Присутствует ли вода в составе других планет, звёзд, комет?
20. Почему лёд плавает в воде?
21. Кто автор знаменитого высказывания: «Всё возникает из воды и всё в неё превращается»?

22. Многие годы в пустыне идёт борьба за воду. Пустыни наступают. Как вы думаете, чтобы бы было, если бы в пустыню пришла вода?

Тема11. Примеры применения солей в быту и на промышленных предприятиях.
Тип урока*:* урок открытия нового знания
Педагогические технологии: технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, интерактивные технологии.
Оснащение урока: Интерактивная доска, учебник, мультимедиа проектор, презентация.
Планируемые результаты:
Предметные: Научиться характеризовать формулы некоторых веществ, добываемых и **применения солей в быту и на промышленных предприятиях** и области; объяснять значение солей в природе и жизни человека.

Метапредметные УУД:
Познавательные: работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации.
Регулятивные: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.
Коммуникативные: выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.

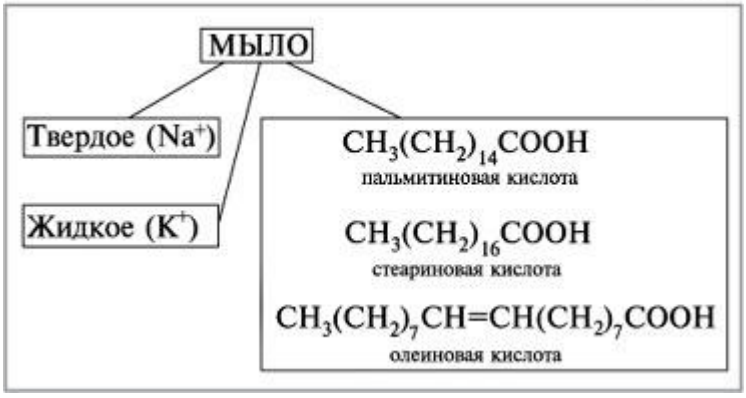
Личностные: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на изучение оснований, **применения солей в быту и на промышленных предприятиях ,** в природе и жизни человека, на изучение предмета «химия». Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Цель урока: сформировать знания об особенностях **солей**, их **применения в быту и на промышленных** . Формулы некоторых **солей применяемых в быту и на промышленных предприятиях** ; их роль в природе и в жизни человека.
Задачи:
Образовательная: познакомить обучающихся с характерными особенностями **солей**; их **применения в быту и на промышленных предприятиях области.**
Формулы некоторых веществ, добываемых и производимых на заводах Ростова-на-Дону и области а также значение в природе и жизни человека.
Развивающая: формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с натуральными объектами, а также привить практические умения и навыки по распознаванию и определению оснований..
Воспитательная: воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе.

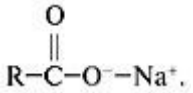
Ход урока

"Ростовский мыловаренный завод" выпускает продукцию: стиральный порошок, мыло жидкое и кусковое, подсолнечное масло .
Мыла – это натриевые или калиевые соли высших жирных кислот (схема 1), гидролизующихся в водном растворе с образованием кислоты и щелочи.

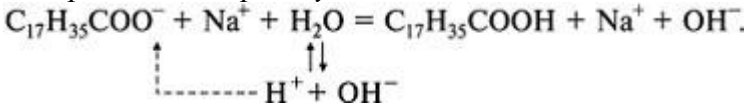
Схема 1



Общая формула твердого мыла:



Соли, образованные сильными основаниями щелочных металлов и слабыми карбоновыми кислотами, подвергаются гидролизу:



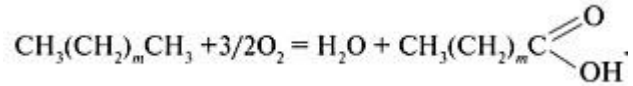
$$C_{17}H_{35}COO^- + Na^+ + H_2O = C_{17}H_{35}COOH + Na^+ + OH^-.$$
$$H^+ + OH^-$$

Образовавшаяся щелочь эмульгирует, частично разлагает жиры и освобождает таким образом прилипшую к ткани грязь. Карбоновые кислоты с водой образуют пену, которая захватывает частицы грязи. Калиевые соли по сравнению с натриевыми лучше растворимы в воде и поэтому обладают более сильным моющим свойством.

Гидрофобная часть мыла проникает в гидрофобное загрязняющее вещество, в результате поверхность каждой частицы загрязнения оказывается окруженной оболочкой гидрофильных групп. Они взаимодействуют с полярными молекулами воды. Благодаря этому ионы моющего средства вместе с загрязнением отрываются от поверхности ткани и переходят в водную среду. Так происходит очистка загрязненной поверхности моющим веществом.

Производство мыла состоит из двух стадий: химической и механической. На первой стадии (варка мыла) получают водный раствор натриевых (реже калиевых) солей, жирных кислот или их заменителей.

Получение высших карбоновых кислот при крекинге и окислении нефтепродуктов:



$$CH_3(CH_2)_mCH_3 + 3/2O_2 = H_2O + CH_3(CH_2)_mC(=O)OH.$$

Получение натриевых солей:

$C_nH_mCOOH + NaOH = C_nH_mCOONa + H_2O$.

Варку мыла заканчивают обработкой мыльного раствора (мыльного клея) избытком щелочи или раствором хлорида натрия. В результате этого на поверхность раствора всплывает концентрированный слой мыла, называемый ядром. Полученное мыло называют ядровым, а процесс его выделения из раствора – отсолкой или высаливанием.

Механическая обработка заключается в охлаждении и сушке, шлифовке, отделке и упаковке готовой продукции.

В результате мыловаренного процесса мы получаем самую разнообразную продукцию, с которой вы можете ознакомиться.

Производство хозяйственного мыла заканчивают на стадии высаливания, при этом происходит очистка мыла от белковых, красящих и механических примесей. Производство туалетного мыла проходит все стадии механической обработки. Наиболее важной из них является шлифовка, т.е. переведение ядрового мыла в раствор кипячением с горячей водой и повторным высаливанием. При этом мыло получается особо чистым и светлым.

Стиральные порошки могут:

• раздражать дыхательные пути;

• стимулировать проникновение в кожу ядовитых веществ;

• вызывать аллергию и дерматит кожи.

Во всех этих случаях необходимо перейти на использование мыла, единственным недостатком которого является то, что оно сушит кожу.

Детально познакомимся с историей создания мылы.

Мыльная история.

Рекламный плакат компании «Проктер энд Гэмбл» начала XX века. На плакате написано: «А почему твоя мама не моет тебя мылом “Фейри”?». В то время подобная реклама была в порядке вещей. Сегодня мы уже не можем представить себе наше существование без мыла. Но споры о том, кому человечество обязано этим изобретением, до сих пор не завершены. Впрочем, честь спасения человечества от грязи приписывается сразу нескольким древним народам…



Римский ученый и политик Плиний Старший утверждает, что еще древние галлы (населявшие территорию современной Франции) и германцы знали о приготовлении мыла. По свидетельству историка, эти дикие племена делали из сала и золы букового дерева некую чудодейственную мазь, которую использовали для очистки и окрашивания волос, а также для лечения кожных заболеваний.



Позже, на рубеже нашей эры с галльскими племенами познакомились древние римляне. Но галлы, видимо, научили своих завоевателей использовать свое мыло только для фиксирования сложных сооружений из волос, т.е. использовать его как помаду. Римляне применяли для этой цели твердые шарики мыла, ввозимые в столицу из завоеванных ими северных земель. Лишь с 164 г. н.э. римляне стали использовать мыло в качестве моющего средства. Живший в ту пору в Риме врач Гален описал мыло и указал при этом, что его надо изготавливать из жира и раствора золы с известью; оно делает кожу мягкой и очищает от загрязнений тело и одежду.

Правда существует и обратная версия, по которой мыло было изготовлено римлянами. У римлян мыло называлось sapo - по легенде произошло от названия горы Сапо. На этой горе совершались жертвоприношения богам. Смесь из растопленного животного жира и древесной золы жертвенного костра смывало дождем в глинистый грунт берега реки Тибр.

Женщины, стиравшие там белье, обратили внимание, что благодаря этой смеси одежда отстирывается значительно лучше. Ну и постепенно стали использовать "дар богов" не только для стирки одежды, но и для мытья тела. Кстати, первые мыловарни тоже были обнаружены археологами на территории Древнего Рима, а еще точнее - среди развалин знаменитых Помпей.



От римского слова sapo позднее у англичан образовалось soap, у французов - savon, у итальянцев - sapone.С вышеприведенными двумя версиями плохо согласуются недавние открытия ученых. Не так давно подробнейшее описание процесса мыловарения было найдено : на шумерских глиняных табличках, датируемых 2500 годом до н.э. Способ основывался на смеси из древесной золы и воды, которую кипятили и растапливали в ней жир, получая мыльный раствор. Однако этот раствор не имел определенного названия, свидетельств его применения не сохранилось и то, что принято считать мылом, из него не производилось.

Египетские археологи после раскопок в дельте Нила пришли к выводу, что производство мыла было налажено по меньшей мере 6000 лет назад. В некоторых египетских папирусах содержатся рецепты, согласно которым для получения мыла животные или растительные жиры следовало нагревать вместе с щелочными солями, в достатке имеющимися на берегах одного из озер.



Хотя мыло уже было изобретено, многие народы античного мира еще долго продолжали пользоваться щелоком, бобовой мукой, клеем, пемзой, ячменной закваской и глиной. Например, историкам известно, что скифские женщины делали моющий порошок из древесины кипариса и кедра, затем смешивали его с водой и ладаном. Полученной нежной мазью, имевшей тонкий аромат, они натирали все тело. Затем удаляли раствор скребками, и кожа становилась чистой и гладкой. Даже знаменитый арабский врач Ибн Сина, живший уже в XI в., советовал пользоваться мылом только для обмывания прокаженных. Здоровым же людям он предлагал глину. Еще долго потом (вплоть до XIII в.) мыло стало в одном ряду с медицинскими средствами и лекарствами.

Не была чистота в чести и в средние века. Мылом пользовались только представители первых двух сословий - дворяне и священники, да и то не все поголовно. Правда, необходимо заметить, что жители средневековой Европы прозябали в грязи вовсе не потому, что мыло было недоступно. Просто особое внимание к собственной грешной плоти считалось крамольным с точки зрения свирепствовавшей инквизиции.

Окончательно моду на чистоту привили средневековой Европе рыцари, побывавшие во время крестовых походов в арабских странах. Иногда мыло служило подарком. Крестоносцы в X11 в., привозили знаменитые мыльные шарики из Дамаска и приносили в дар своим возлюбленным.

В зависимости от страны, при производстве мыла использовался говяжий, свиной, бараний или китовый жир, льняное, хлопковое или оливковое масла. Но процедура варки мыла не менялась столетиями.

Вероятно, арабы в VII в. н.э. узнали способ обработки мыльного раствора гашеной известью и таким образом стали изготавливать твердое мыло. От арабов искусство мыловарения проникло в Испанию. Здесь научились делать твердое красивое мыло из оливкового масла и золы морских растений. Повсюду на Средиземноморье, где выращивали масличные растения, стало процветать мыловарение. Центрами были Аликанте, Карфаген, Севилья, Савона, Венеция, Генуя, а с XVI века также Марсель. С этого времени мыло начало все более широко применяться в качестве моющего средства.

В 1399 г. в Англии король Генрих IV основал орден, особой привилегией которого считалось: мытье в бане с мылом. В этой стране долгое время под страхом смерти члену гильдии мыловаров запрещалось ночевать под одной крышей с мастерами других ремесел - дабы не выдать тайну.



В XIX веке сырьём для изготовления мыла служило наряду с другими кокосовое масло, которое добывали из свежих плодов кокоса.

В 1424 г. в Италии, в Савоне, промышленным путем стали выпускать твердое мыло. Жиры соединяли не с золой, а с природной кальцинированной содой, которую добывали из озер.

Для варки мыла использовали говяжье, баранье, свиное, лошадиное сало, костяной, китовый и рыбий жир, отходы жиров различных производств. Добавляли и растительные масла - льняное, хлопковое, оливковое, миндальное, кунжутовое, кокосовое и пальмовое.

Известно, что в XV и XVI вв. рыцари и купцы привозили пахнущие шарики из Венеции. На них были вытиснены лилии, еловые шишки, полумесяцы - первые, если можно так сказать, торговые знаки.XVII в. вероятно, можно назвать веком глины. К этому времени мыло было уже достаточно распространено в Европе.С XIII в. начинается расцвет мыловарения во Франции и Англии. Отношение к этому ремеслу было самое серьезное.В 1837 году произошло событие, предопределившее дальнейшее развитие мыловаренного производства, — два американских предпринимателя Уильям Проктер и Джеймс Гэмбл решили создать совместную фирму, вложив в неё, по нынешним деньгам, несколько миллионов долларов.*Реклама мыла Pears 1875 года. Простодушные негры искренне верили, что моясь этим мылом смогут побелеть...*

История российского мыловарения

На Руси секреты изготовления мыла унаследовали от Византии, а собственные мастера-мыловары появились у нас только в XV в. Впервые мыло упоминается в средневековых новгородских берестяных грамотах. Известно, что некто Гаврила Ондреев завел в Твери "поварню мыльную с котлом мыльным и со всею порядне", а в Москве существовал даже мыльный ряд.

Вообще русское мыловарение развивалось самобытным путем. Для этого были весьма благоприятные условия: большие запасы сала, огромные лесные массивы. "Потащным делом" занимались целые деревни. Рубили деревья, жгли их в котлах тут же в лесу, а золу заваривали, делали щелок, выпаривали его, получая поташ.



Такое истребление лесов привело к подорожанию дров, пропал и мед. Однако в 1659 г. "поташное дело", как прибыльное, передали в царскую казну.

Постепенно процесс мыловарения совершенствовался. Был открыт заводской способ получения кальцинированной и каустической соды, что значительно удешевило производство мыла. Промышленное производство мыла было налажено при Петре I, но вплоть до середины XIX в. им пользовалась только знать. Крестьяне же стирали и мылись щелоком - смесью получаемой из древесной золы, залитой кипятком и распаренной в печи.
До конца XIX века при варке мыла использовали золу от сжигания деревьев. Из одной столетней сосны можно было получить всего-то несколько килограммов поташа, в бочку с этой солью влезала небольшая рощица. Долгое время поташ был одним из важнейших предметов экспорта России, на его производство извели половину лесов европейской части страны.
Парфюмерная фабрика Брокара
Но незадолго до Великой французской революции французский подданный Никола Леблан первым придумал промышленный способ получения соды из обычной поваренной соли, которая прекрасно заменяет поташ. Сжигать деревья стало не нужно, так что в некотором смысле француз спас русские леса.
Главным центром мыловарения был город Шуя, на его гербе даже изображен кусок мыла. Широко известны были и московские фирмы - фабрика Ладыгина, фабрика Альфонса Рале "Рале и К" и парфюмерная фабрика Брокара.В то время производством мыла в России занимались в основном иностранцы. Самым известным из них был опять же француз — Анри Брокар. Поначалу он работал в России в должности технолога на московской фабрике по производству одеколона. Здесь он придумывал духи и одеколоны, в частности, первым изобрёл концентрированные духи на основе природных ароматизаторов, растворяющихся в спирте в больших количествах.
Изобретение он продал и на полученные деньги открыл в Москве в 1864году собственное мыловаренное производство. Брокар выпускал мыло в виде различных фигур, например шара или огурца, а для детей варил мыло в виде букв кириллицы. Однако главным достижением француза тало



«народное мыло», кусок которого стоил одну копейку.
Реклама дешёвого «народного мыла», выпускавшегося на мыловаренном производстве фабрики «Брокар и Ко.» с 70-х годов XIX века.
До этого простой народ мыла не знал, купить его могли позволить себе только представители высших слоёв общества. Ставшая знаменитой парфюмерно-косметическая империя Брокара после революции 1917 года была переименована в фабрику «Новая заря».
Кстати, оборудование последней поначалу состояло всего из трех котлов, дровяной печи и каменной ступки. Но Брокар все же сумел стать признанным "королем парфюмерии", выпустив дешевое мыло для всех слоев населения.
В 1839 г. по высочайшему соизволению императора Николая I было учреждено Общество для выделки стеариновых свечей, олеина и мыла. В том же году принадлежащий Обществу Санкт-Петербурский Невский завод начал производство этих товаров, и потому 1840 г. считается датой рождения знаменитой косметической линии "Невская косметика", которая пользовалась в дореволюционной России большой популярностью.
Мыло являлось для завода продуктом профильным и стратегически важным. Оборудование мыловарен постоянно модернизировалось, использовалась только самая передовая техника, сто обеспечивало отменное качество изделий.
А в 1843 г. на Всероссийской мануфактурной выставке завод получил право изображать на своей продукции Герб Российской Империи - такого знака в то время удостаивались только товары высочайшего качества.

В 1855 г. заводом была проведена первая рекламная компания продукции Санкт-Петербурского Невского завода: рекламировалось мыло с простым названием "Черное".
В 1868 г. создается "Невское стеариновое товарищество", которое благодаря отменному качеству изделий быстро стало известно не только в России, но и в мире. Достаточно сказать, что продукции "Товарищества" было присвоено 10 Гербов Российской Империи.
Уже в начале XX в. "Невское стеариновое товарищество" представляло собой солидной предприятие: оно производило 40 разновидностей свечей отличного качества, глицерин, стеарин, и, конечно, туалетное и хозяйственное мыло. Настоящую же славу российским мыловарам принесло мыло "Нестор", получившее международное признание и Золотую медаль на Парижской выставке.



Во время Первой мировой войны "Невское стеариновое товарищество поставляло на фронт мыло, свечи, динамитный глицерин. После революции и декрета о национализации предприятие было надолго "законсервировано". Восстановление производства началось только 1925 г.
В конце 20-х и в 30-е годы ассортимент мыла расширился, появились такие марки, как "Ленинград", "Нева", "Петергоф", "Шипр", быстро завоевавшие любовь покупателей. Качество продукции оставалось традиционно высоким: в 1937 г. на Всемирной выставке в Париже мыло "Нева" было отмечено Золотой медалью и дипломом.
Первый шампунь был порошком
В начале XX века в Америке возник самый настоящий культ чистоты, и потребление мыла возросло в десятки раз. В 1930–1940-х годах к мылу прибавилось специальное средство для мытья волос — шампунь.
Некоторые считают, что история шампуня началась в Древней Индии, где мыли голову жидким мыльным раствором, полученным с добавлением корней одного из местных растений. Однако к настоящему шампуню он не имеет никакого отношения, за исключением названия: слово «шампо» на хинди означает «натирать голову».
Изобретение шампуня связывают с именем англичанина Кейси Херберта. Его шампунь был сухим порошком: смесь пудры из мыла и травы. Назывался этот порошок «Shaempoo». Херберт продавал свой шампунь прямо на улице около своего дома в Лондоне. И надо сказать, торговля его шла успешно, но для настоящего успеха не хватало масштабности.
Сама идея Кейси оказалась заразительной, а рецептура шампуня — несложной. И вскоре тут и там лондонские парикмахеры в цирюльнях и аптекари в косметических отделах собственных аптек стали продавать такие же пакетики с сухим порошком «Shaempoo».
Жидкая консистенция шампуня была разработана немецкой компанией «Шварцкопф» в 1927 году. У порошка, несмотря на все свои достоинства, были и серьёзные недостатки: бумажные пакетики с шампунем промокали, да к тому же порошковая пыль иногда вызывала аллергическую реакцию. Жидкий шампунь пенился лучше, уровень очищения волос от загрязнений стал выше. И дозировать жидкий шампунь стало проще, а значит, он стал более экономичным.
Современные шампуни, так же как гели для душа и некоторые другие моющие средства, обычно изготавливают на основе так называемых анионных поверхностно-активных веществ с добавками ароматизаторов, красителей, кондиционеров. Но и старое доброе мыло не забыто. Его продолжают

выпускать в огромных количествах, прежде всего из-за дешевизны исходных продуктов:



растительных масел или животных жиров и соды, получаемой из обычной соли. В зависимости от добавок мыло может быть хозяйственное, лечебное, туалетное, для взрослых и для детей, с увлажняющим эффектом и без него, с самыми разными запахами, любого цвета, формы и размера. А в последние годы появилось ещё и мыло ручной работы, ставшее объектом дизайна. Твердое кусковое мыло не спешит сдавать позиции. Специалисты западного парфюмерно-косметического рынка говорят о репозиционировании твердого мыла. Сегодня к первоначальной гигиенической функции мыла добавились и некоторые другие, например, терапевтические задачи. Сегодня мыло используется для лечения акне, для чувствительной кожи, снятия напряжения, как продукт ароматерапии и для борьбы со старением кожи.



В1884 г – в Ростове мыловаренных заводов не менее 8, в Нахичевани – 4.А если к чисто мыльным добавить смешанные производства (салотопные, свечно-сальные, клееваренные, остеобжигальные… и прочие), то получается вообще «много».В числе патриархов мыльного дела в Ростовской истории, можно назвать заводы г-на Новосильцева, существовавшие с 1858 г., а в Нахичеванской, Вартересов, с его заводами с 1833-го выпускавшие мыло «на манер крымского» и в Нахичевани и в Ростове. Заводы чаще всего люди ставили прямо там, где жили. И были у нас мыльные производства на Среднем проспекте (сегодня Соколова), на Большом (сегодня Ворошиловском), на Степной (Текучёва) на разных Линиях Нахичевани, в собственных домах и арендованных, …

Вышеназванный патриархом, ростовский мыловар Павел Новосильцев, в 1879 г. обратился в Городскую Думу с просьбой о «выдаче ему удостоверения на устройство мыловаренного завода на принадлежащем ему месте по Мало-Садовой улице», но получил отказ. По-видимому тяжба Павла Александровича была долгой и в качестве аргумента к открытию на М.Садовой цеха, он назвал то, что другой ростовский купец, Хаим Аптекман, уже содержит подобное предприятие здесь, но Дума была не преклонной – зловоние, постоянно присутствующее при подобных предприятиях не позволяют устроить такой завод в центре города, более того, Дума постановила найти основания к закрытию и завода Аптекмана.

7) Прошеніе купца Павла Новосильцева о выдачѣ удостовѣренія на устройство мыловареннаго завода на принадлежащемъ ему мѣстѣ на Мало-Садовой улицѣ.

Ходатайство Новосильцева по означенному выше предмету отклонить; вмѣстѣ съ симъ возложить на обязанность Управы принять надлежащія мѣры къ закрытію мѣщаниномъ Хаимомъ Аптекманомъ устроеннаго имъ въ указанной мѣстности на принадлежащемъ ему мѣстѣ мыловареннаго завода.

Ещё одна интрига, связанная с Новосильцевым описана в газете «Южный Телеграф» от 31.01.1903 г. Она следующим образом охарактеризовала Ежова Сергея Ф., мыловара из Нахичевани с 1878 года: «известный нахичеванский мыловар, автор этикетов «Валики» и «Букетное», восстановивший свой приоритет при помощи судебного процесса над другим мыловаром П.А.Новосильцевым». Похоже,

этот «другой мыловар» непрочь был присвоить себе чужие товарные марки….
Гиганты:
Огромный завод товарищества «Мыловар» возник в Нахичевани, как пишут, в 1916…19 годах. Я, в самом деле, не нахожу упоминаний о нём в более раннее время ни в каких справочниках, но вот внешний вид основных корпусов этого завода так и говорит – «Да нет, же! Завод построен гораздо раньше!». Единственное, идущее в разрез с этим утверждением сообщение расположено на сайте масло-жир.комбината «Рабочий» (так он назывался последнее время). Там говорят о начале истории предприятия в 1905 году.



«В 1916-1919 гг. Закиев строит фабрично-заводской масло-мыловаренный комбинат (23 линия, 54)… В апреле 1916 г. ростовские предприниматели основали акционерное общество донских химических и мыловаренных заводов "Мыловар". В конце 1916 г. в Нахичеване был заложен фундамент нового завода "Мыловар". В 1917 г. его приобрел нахичеванский промышленник Г. Трапезонцев. Летом этого же года маслобойный завод вступил в строй. Оба завода начали выпускать продукцию одновременно. Архигектором этих заводов был А.Х. Закиев. Территория, на которой находились два завода, занимала пространство шириной 120 м. и длиной 220 м. между 21 и 23 линиями. Рельеф местности был очень сложным. По продолжению 21-й линии был отвесный обрыв с пластами известняка-ракушечника и слоями глины. По нижним слоям черной глины обильно сочились грунтовые воды, что создавало вероятность оползней. Для укрепления обрыва Закиевым было использовано здание элеватора. Оно служило не только производственным сооружением, но и выполняло функции подпорного здания для расположенных выше корпусов маслобойного завода. Задняя стенка элеватора была спроектирована как подпорная, а ряд поперечных стен элеватора, разделяющих его на отдельные секции, еще более усиливали устойчивость здания. Вдоль задней стены элеватора был заложен дренаж, отводящий грунтовые воды. Элеватор сохранился в настоящее время. Четыре отсека преобразованные, а пятый несет первоначальные функции. Между двумя заводскими корпусами (мыловаренным и маслобойным) проходил овраг. Здесь также были обильные грунтовые воды. На дно оврага по чертежам Закиева была положена дренажная труба с отверстиями для боковых труб. Вода стекала в колодец 11-метровой глубины. Сверху овраг был засыпан песком. В настоящее время сохранились стены и проемы окон корпусов мыловаренного и маслозавода. Толщина стен 120 см. Кладка кирпича на известковом (а не на цементном) растворе. Однако, "начинка" заводских корпусов новая. Первоначальный архитектурный облик сохранился только у элеватора. Осталось и по-прежнему несет первоначальные функции водопроводная башня с баком на 80 м3 и дымовая котельная труба».
Фасады этих корпусов относительно не плохо видны с промышленных подъездных путей, расположенных ниже завода к Дону, практически, в створе улицы Береговая.








Подмешались к этим корпусам и постройки советского времени. Это уже у проходной, полагаю постройка послевоенных 50…60-х г.г.
Однако время не отпустило заводу долгих лет жизни. Ростовчане ещё несколько лет назад пользовались его «Хвойным», "Банным», «Яичным», «Детским» и прочими мылами, но, пожалуй, самой объёмной частью его продукции было мыло «хозяйственное». Его продавали повсеместно. Кто-то им стирал, кто-то выдавал его в качестве гигиенического средства на производстве, наверняка оно было и в армии, и наверное в тюрягах, … Но это уже всё в прошлом. По слухам, последнее время завод занимался лишь производством подсолнечного масла, а нынче и это производство уже находится в полуживом состоянии. Не зная истинной картины, сам становиться разносчиком слухов стать бы не хотел, но вот то, что я слышал конкретное от одной из бывших работниц комбината, вызывает эмоции, которые ни чуть не сочувствуют замершему мыловаренному производству. По её словам, производство мыло совершенно было не сочетаемо с принципами охраны труда и промышленной безопасности. Абсолютное отсутствие вентиляции и химические испарения в цеху вызывали массу жесточайших лёгочных заболеваний у работников.



В этом, довольно скромном доме, принадлежавшем ранее Гласному Ростовской Городской Думы с 1891 года К.И.Антимонову, располагалось одно из иногородних торговых заведений братьев

Крестовниковых из Казани. Они варили и фасовали своё мыло вот в этом историческом сооружении.





Процесс производства мыла состоит из **химической** и **механической стадий**. На **первой стадии (варка мыла)** получают водный раствор солей натрия (реже калия) жирных кислот или их заменителей (нафтеновых, смоляных). На **второй стадии** проводят механическую обработку этих солей – охлаждение, сушку, смешивание с различными добавками, отделку и упаковку.
Варку мыла заканчивают обработкой мыльного раствора (мыльного клея) избытком щелочи (NaOH) или раствором NaCl. В результате этого на поверхность раствора всплывает концентрированный слой мыла, называемый **ядром**. Полученное таким образом мыло называют **ядровым**, а процесс его выделения из раствора – **отсолкой или высаливанием**. При высаливании происходит повышение концентрации мыла и его очистка от белковых, красящих и механических примесей – так получают хозяйственное мыло.
Если мыло варилось из животных или растительных жиров, то из раствора после отделения ядра выделяют образующийся в результате омыления **глицерин**. Он находит широкое и разнообразное применение: в производстве взрывчатых веществ (тринитроглицерина) и полимерных смол; в качестве умягчителя тканей и кожи; для парфюмерных, косметических и медицинских препаратов; при производстве кондитерских изделий и ликеров. Последним он придает вязкую консистенцию.
Для получения **особо чистого и светлого мыла** его очищают (шлифуют) переведением снова в раствор кипячением с горячей водой и повторным высаливанием. В результате шлифования мыло приобретает большую однородность, низкую вязкость и надлежащую пластичность. Для изготовления туалетного мыла в очищенном ядровом мыле снижают содержание воды от 30 до 12%. Затем в него вводят парфюмерные отдушки, отбеливатели типа TiO_2, красители и др. **Хорошие сорта туалетного мыла** содержат до 50% мыла, полученного из импортного кокосового или пальмового масла. Кокосовое масло хорошо растворяется в холодной воде и характеризуется высоким пенообразованием. Иногда туалетное мыло содержит до 10% свободных жирных кислот. **Самое дорогое туалетное мыло** целиком изготавливают из кокосового масла.
Для **улучшения некоторых характеристик** хозяйственного мыла (иногда и туалетного), а также для удешевления в него вводят наполнители. К ним относятся некоторые натриевые соли (Na_2CO_3, $Na_2B_4O_7$, $Na_5P_3O_{10}$, жидкое стекло), которые при растворении в воде приводят к подщелачиванию, клеи (казеин, казеиновый студень), углеводы (крахмал). Клеи и крахмал способствуют пенообразованию мыльного раствора и стойкости пены, однако моющей способностью не обладают. Для получения паст в жидкое хозяйственное мыло вводят тонкоизмельченный песок, толченый кирпич, жирные глины. Они способствуют механической очистке. Такие мыла применяют для чистки кухонной посуды, некрашеной мебели, полов и т.д.
Особое место среди наполнителей занимает **сапонин**, получаемый выщелачиванием некоторых растений и прежде всего мыльного корня. Он хорошо растворяется в воде и его растворы сильно пенятся. Поэтому сапонин используют для улучшения пенообразования и применяют для дорогих сортов мыл.

Следует отметить, что замена натрия на калий приводит к изменению консистенции мыла. Из твердого оно становится мягким или мазеобразным. Ионы кальция и магния образуют с анионами тяжелых карбоновых кислот малорастворимые соли.

Поэтому **при стирке белья в жесткой воде**, содержащей эти ионы, расход мыла повышается на 25...30%. Малорастворимые соли кальция и магния оседают на ткани, забивают поры и потому делают ткань грубой, менее эластичной, с плохой воздухо- и влагопроницаемостью. Такие ткани приобретают сероватый оттенок, а окраска становится блеклой. Кроме того, осевшие на ткани известковые мыла приводят к снижению ее прочности. Это происходит потому, что анионы ненасыщенных карбоновых кислот при сушке тканей окисляются кислородом воздуха с образованием веществ пероксидного характера. Они же окисляют целлюлозу, из которой состоят ткани. Для устранения вредных последствий жесткой воды в мыла вводят натрийтрифосфат $Na_5P_3O_{10}$. Анион $P_3O^5{}_{10}$– связывает ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} в прочные, но растворимые в воде соединения. По существу они играют роль умягчителя воды. С этой же целью натрийтрифосфат и другие полифосфатные анионы добавляют и в стиральные порошки.

Кроме использования мыла в качестве моющего средства оно **широко применяется** при отделке тканей, в производстве косметических средств, для изготовления полировочных составов и водоэмульсионных красок. Имеется и не столь безобидное его применение. Алюминиевое мыло (алюминиевые соли смеси жирных и нафтеновых кислот) применяют в США для получения некоторых видов напалма – самовоспламеняющегося состава, используемого в огнеметах и зажигательных авиабомбах. Само слово напалм происходит от начальных слогов нафтеновой и пальмитиновой кислот. Состав напалма довольно простой – это бензин, загущенный алюминиевым мылом.

В настоящее время химическая промышленность выпускает большое количество различных синтетических моющих средств (**стиральных порошков**). Наибольшее практическое значение имеют соединения, содержащие насыщенную углеводородную цепь из 10...15 атомов углерода, так или иначе связанную с сульфатной или сульфонатной группой.

Производство синтетических моющих средств основано на дешевой сырьевой базе, а точнее на продуктах переработки нефти и газа. Они, как правило, не образуют малорастворимых в воде солей кальция и магния.

Следовательно, многие из синтетических моющих средств одинаково хорошо моют как в мягкой, так и в жесткой воде. Некоторые средства пригодны даже для стирки в морской воде. Синтетические моющие средства действуют не только в горячей воде, как это характерно для хозяйственного мыла, но и в воде при сравнительно низких температурах, что важно при стирке тканей из искусственных волокон. Наконец, концентрация синтетических моющих веществ даже в мягкой воде может быть гораздо ниже, чем мыла, полученного из жиров. Синтетические моющие средства обычно представляют довольно сложную композицию, поскольку в них входят различные добавки: оптические отбеливатели, химические отбеливатели, ферменты, пенообразователи, смягчители Рассмотрим вкратце каждую из них.

Оптические отбеливатели

После нескольких стирок изделия из белых тканей желтеют или сереют. Для устранения появляющихся оттенков и вводят в синтетические моющие средства оптические отбеливатели. Их действие заключается в том, что они поглощают ультрафиолетовый свет (с длиной волны ~360 нм) и вновь испускают поглощенную энергию путем флуоресценции в синей области видимого спектра (при 430...440 нм). Возникающее при этом «посинение» изделия компенсирует пожелтение и делает изделие визуально более белым. Действие оптических отбеливателей напоминает действие синьки, с давних пор использовавшейся при полоскании белья после стирки. Бытовая синька или ультрамарин – природный минерал лазурит, называемый также ляпис-лазурью. В монолитном виде он используется как поделочный камень, а его очень тонкий порошок в далеком прошлом применялся в качестве синьки. В 1828 г. **ультрамарин** был получен искусственно в лабораторных условиях. Для этого смесь каолина, соды и серы прокаливалась в сильной струе воздуха. Состав ультрамарина выражают формулой $Na_6Al_4Si_6S_4O_{24}$, однако его строение до сих пор не выяснено. Заменителем ультрамарина в быту является порошок белой глины (каолина) или мела с предварительно нанесенным на их поверхность органическими красителями синего цвета (органические синьки).

Химические отбеливатели

При стирке тканей необходимо не только удалить загрязнения, но и разрушить окрашенные соединения. Часто ими являются природные красители от ягод или вин. Эту функцию выполняют химические отбеливатели. Наиболее распространенным отбеливателем является перборат натрия. Его химическую формулу условно записывают в виде $NaBO_2 \cdot H_2O_2 \cdot 3H_2O$. Из формулы видно, что отбеливающим началом служит пероксид водорода, который образуется в результате гидролиза пербората. Этот химический отбеливатель эффективно действует при 70°С и выше.

Отбеливающие ферменты

Пятна белковых веществ и крови трудно отстирываются и плохо обесцвечиваются химическими отбеливателями. Для их устранения применяют специальные ферменты, которые вводят в качестве добавки к моющим системам. Ферменты действуют при замачивании изделий в холодной воде перед стиркой горячей водой. Однако они могут быть эффективны и непосредственно в процессе стирки.

Пенообразователи

Среди домохозяек бытует устаревшее мнение, что для успешного отстирывания тканей необходима обильная пена. Однако это представление справедливо лишь для порошков на основе мыла. В случае синтетических моющих средств прямой связи между отстирывающей и пенообразующей способностью нет. Существуют составы, которые обладают хорошими отстирывающими свойствами, но пены почти не дают. При использовании стиральных машин обильная пена иногда и нежелательна. Поэтому существуют пенообразователи на любой вкус. К усилителям пенообразования относят аминоспирт $C_{11}H_{23}CONHCH_2CH_2OH$ и оксид амина.

Смягчители

При стирке синтетическими моющими средствами и последующей сушке изделия из тканей (полотенца, пеленки и др.) могут стать жесткими на ощупь. Для ее устранения применяют смягчители. Это достигается полосканием в воде с добавкой специальных составов. Наиболее известными смягчителями являются соединения четвертичных аммониевых оснований. В состав смягчителей, которые выпускаются в виде раствора или пасты, входят также оптические отбеливатели и отдушка.

Состав мыла.

Несмотря на то, что в конце эпохи средневековья в разных странах существовала довольная развитая мыловаренная промышленность, химическая сущность процессов, была, конечно, не ясна. Лишь на рубеже XVIII-XIX вв. была установлена химическая природа жиров и внесена ясность в реакцию их омыления. В 1779 г. шведский химик К.-В. Шелле () показал, что при взаимодействии оливкового масла с оксидом свинца и водой образуется сладкое, растворимое в воде вещество. Решающий шаг на пути изучения химической природы жиров был сделан французским химиком М.-Э. Шеврелем . Он отрыл стеариновую, пальмитиновую и олеиновую кислоты как продукты разложения жиров при их омылении водой и щелочами. Сладкое вещество. Полученное Шелле, было названо Шеврелем глицерином. Сорок лет спустя П.-Э. Бертло установил природу глицерина и объяснил химическое строение жиров. Глицерин – трехатомный спирт. Жиры – сложные эфиры глицерина и высших одноосновных карбоновых кислот, преимущественно пальмитиновой $CH_3(CH_2)_{14}COOH$, стеариновой $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ и олеиновой $CH_3(CH2)_7CH=CH\ (CH_2)COOH$, а мылами называют натриевые или калиевые соли этих кислот. Помимо жировой основы, в состав мыла входят так же различные добавки. Это наполнители(оксид титана или цинка), парфюмерные отдушки, красители, увлажняющие компоненты(глицерин, касторовое масло, воски животного происхождения - ланолин и спермацет), антисептические вещества - триклозин.

Потребовалось много времени, чтобы основа туалетного мыла стала выглядеть так:

- соли жирных кислот масел;
- соли жирных кислот животного жира;
- красители;
- ароматизаторы.

Свойства мыла.

Мыла – соли высокомолекулярных жирных кислот. В технике мылами называют натриевые или калиевые соли высших жирных кислот, в молекулах которых содержится не менее 8 и не более 20 углеродных атомов, а также подобных им кислот нафтеновых и смоляных (канифоли); водные растворы таких солей обладают поверхностно-активными и моющими свойствами. Соли

щёлочноземельных и тяжёлых металлов условно называют металлическими мылами; большинство из них не растворимо в воде.
В безводном состоянии натриевые и калиевые соли жирных кислот представляют собой твёрдые кристаллические вещества с to пл. 220о-270о. Безводные мыла, особенно калиевые, гигроскопичны; причём соли жирных непредельных кислот в большей степени гигроскопичны, чем соли предельных. В горячей воде при температуре, близкой к точке кипения, мыла растворяются во всех отношениях; при средних комнатных температурах растворимость их ограничена и зависит от природы и состава кислот и щелочей. Мыла, в состав которых входят в большом количестве соли высокомолекулярных твёрдых жирных кислот, в холодной воде плохо пенятся и обладают низкой моющей способностью, тогда как мыла из жидких масел, а также из твёрдых низкомолекулярных жирных кислот, например кокосового масла, хорошо моют при комнатной температуре. Мыла, являясь солями щелочных металлов и слабых органических кислот, при растворении в воде подвергаются гидролизу с образованием свободной щёлочи и кислот, а также кислых солей, которые для большинства жирных кислот представляют труднорастворимые осадки, сообщающие растворам мутность. Для солей различных жирных кислот гидролиз увеличивается с повышением их молекулярного веса, с уменьшением концентрации мыла и с увеличением температуры раствора. Вследствие гидролиза водные растворы даже нейтральных мыл имеют щелочную реакцию. Спирт подавляет гидролиз мыл. Количественные соотношения между продуктами гидролиза водных растворов мыл находятся в зависимости от концентрации и температуры. Мыла в водных растворах находятся частью в состоянии истинного раствора, частью же в коллоидном полидисперсном состоянии, образуя сложную систему, состоящую из молекул и мицелл нейтрального мыла, его ионов и других продуктов гидролиза. С уменьшением полярности растворителя, т. е. с переходом от воды к органическим жидкостям, например к спирту, коллоидные свойства растворов мыл уменьшаются. Растворимость мыл в метиловом и этиловом спирте значительно выше, чем в воде, причём в безводных спиртах мыло находится в состоянии истинного раствора. Концентрированные растворы мыл твёрдых жирных кислот в этиловом спирте, приготовленные при нагревании, дают при охлаждении твёрдые гели, чем пользуются в технике для приготовления, так называемого твёрдого спирта. В безводном эфире и бензине мыла почти нерастворимы. Растворимость кислых мыл в бензине и других углеводородных жидкостях значительно выше, чем нейтральных. Соли щелочноземельных металлов высших жирных кислот, а также соли тяжёлых металлов в воде нерастворимы. Металлические мыла растворяются в жирах, чем пользуются в производстве олиф, где эти мыла как катализаторы ускоряют процесс высыхания жирных масел. Растворимость мыл в минеральных маслах используется в технике при производстве консистентных смазок (солидолов). Широкое применение мыл как моющих средств, смачивателей, эмульгаторов, пептизаторов, смазочных средств и активных понизителей твёрдости тел, например, при резании металлов, объясняется специфичным строением их молекул. Мыла являются типичными поверхностно-активными веществами.
Многие свойства мыла, например твердость, растворимость в воде, пенообразование, моющая способность, зависит от его жирового состава. Так, входящая в состав свиного и говяжьего сала пальмитиновая кислота предает мылу твердость и хорошие пенообразующие качества, а олеиновая кислота – растворимость в холодной воде и моющую способность. Стеариновая кислота усиливает моющие действия мыла в горячей воде. Благодаря лауриновой кислоте, содержащейся в кокосовом масле, мыло лучше растворяется в холодной воде, увеличивается его моющая способность и уменьшается набухание

Классификация мыл.

Мыла классифицируют на хозяйственные, туалетные и специальные. Хозяйственными, или стирочными, называют мыла твёрдой консистенции, состоящие в основном из натриевых солей жирных, смоляных (канифольных) и нафтеновых кислот; они могут содержать различные органические и неорганические добавки, улучшающие качество.

По способу приготовления различают ядровые, клеевые и полуядровые мыла. *Ядровое мыло* – технически чистое мыло, полученное путем высаливания концентрированного мыльного раствора, так называемого мыльного клея, поваренной солью с выделением «ядровой» части. Ядро содержит жирных и подобных кислот не менее 60%.

Клеевым называют мыло, получаемое в результате затвердения мыльного клея в стадии начавшегося разделения его на ядровую и клеевую части, что придаёт готовому продукту

мраморную структуру, особенно после добавления ультрамарина; содержит не менее 47% жирных кислот.
Туалетное мыло обладает высоким моющим действием и даёт обильную пену в воде средней жесткости при комнатных температурах; оно должно иметь приятный запах, цвет, форму и не оказывать вредного и раздражающего действия на кожу.
Главная масса туалетного мыла вырабатывается из ядрового мыла, в жировую рецептуру которого входит кокосовое масло, после предварительной подсушки, окраски и парфюмирования ароматическими веществами. Для этого подсушенное, замешанное с краской и ароматическими веществами ядровое мыло превращают в тонкую мыльную ленту. Полученные ленты прессуют в плотные и однородные мыльные брусья, их которых штампуют отдельные куски. Туалетное мыло содержит не менее 72% жирных кислот.
К специальным мылам относятся медицинское, содержащие различные лечебные и дезинфицирующие вещества, например сернодегтярное мыло содержит 5,5% серы 2% дёгтя, ихтиоловое с 5% ихтиола, вазелино-ланолиновое мыло готовят так, берут 3,5 кг. вазелина и 1,5 кг. ланолина прибавляют их к 95 кг расплавленной мыльной массы. Применяется вазелино-ланолиновое мыло как смягчающее кожу средство. Также к медицинским мылам относится жидкое калиевое мыло, которое приготовляется из жидких растительных масел путём омыления их едким кали; содержание жирных кислот не менее 40%. Медицинское мыло, применяемое наружно в формах пластырей, мазей, паст, имеет терапевтическое значение в соответствии с влиянием прибавляемого к мылу действующего начала. Таково применение терпентинного мыла в форме мази при ревматизме.
К специальным видам мыла также принадлежат мыла, применяемые большей частью в текстильной, кожевенной, металлургической промышленности, в производстве инсектофунгицидов и т. д. специальные мыла известны главным образом в виде жидких, приготовляемых путём омыления жировой смеси натриевыми или калиевыми щелочами или их смесью.
Влияние состава мыла на кожу.
Сортов и марок мыла существует великое множество, и прежде чем выбрать самое подходящее, надо определить тип своей кожи.
Жирная кожа часто блестит из-за сильного пота - и жироотделения, на ней обычно крупные поры. Уже через 2 часа после умывания на приложенной к лицу салфетке жирная кожа оставляет пятна. Для такой кожи требуется мыло
с легким осушающим действием.
Сухая кожа тонкая и очень чувствительная к ветру и непогоде, а поры на ней мелкие и тонкие; она легко трескается, так как недостаточно эластична. Такой коже надо создавать максимальный комфорт и щадящий режим, лучше
использовать дорогие сорта мыла.
Нормальная кожа мягкая, гладкая, имеет поры среднего размера. Такая кожа как бы «светится», но не блестит. Тем не менее, нормальная кожа, как и любая другая, нуждается в бережном уходе. Мыло, полученное из жирных кислот с короткой углеродной цепью (лауриновая и миристиновая) и из ненасыщенных жирных кислот с длинной углеродной цепью (олеиновая). Раздражает кожу. Не раздражает кожу мыло, полученное из насыщенных жирных кислот с длинной углеродной цепью (пальмитиновая и стеариновая). Щелочное и кислое мыло может вызвать раздражение кожи, обнажая ее, атаке микробов. Лучше использовать нейтральное мыло
Сырье для производства мыла
В качестве сырья для получения основного компонента мыла могут использоваться животные и растительные жиры, жирозаменители (синтетические жирные кислоты, канифоль, нафтеновые кислоты, талловое масло). *Животные жиры* – древнее и весьма ценное сырьё мыловаренной поверхности. Они содержат до 40 % насыщенных жирных кислот. Искусственные, то есть синтетические, жирные кислоты получают из парафина нефти каталитическим окислением кислородом воздуха. Молекула парафина при окислении разрывается в разных местах, и получается смесь кислот, которые затем разделяются на фракции. При производстве мыла используют в основном две фракции: C10-C16 и C17-C20. В хозяйственное мыло синтетические кислоты вводят в количестве 35-40 %.Для производства мыла применяют также нафтеновые кислоты, выделяемые при очистке нефтепродуктов (бензина, керосина и др.). С этой целью нефтепродукты обрабатываются раствором гидроксида натрия и получают водный раствор натриевых солей нафтеновых кислот (монокарбоновые кислоты ряда циклопентана и циклогексана). Этот раствор упаривают и

обрабатывают поваренной солью, в результате чего на поверхность раствора всплывает мазеобразная масса тёмного цвета – мылонафт. Для очистки мылонафта обрабатывают серной кислотой, то есть вытесняют из солей сами нафтеновые кислоты. Этот нерастворимый в воде продукт называют асидолом, или асидолмылонафтом. Непосредственно из асидола можно изготавливать только жидкое или, в крайнем случае, мягкое мыло. Оно имеет нефтяной запах, но зато обладает бактерицидными свойствами.

В производстве мыла давно используют канифоль, которую получают при переработки живицы хвойных деревьев. Канифоль состоит из смеси смоляных кислот, содержащих в углеродной цепи около 20 атомов углерода. в состав хозяйственного мыла обычно вводят 12-15 % канифоли от массы жирных кислот, а в рецептуру туалетных мыл – не более 10 %. Введение канифоли в больших количествах делает мыло мягким и липким.

Технология приготовление мыла.

Получение мыла основано на реакции омыления — гидролиза сложных эфиров жирных кислот (то есть жиров) с щёлочами, в результате которого образуются соли щелочных металлов и спирты.

В специальных ёмкостях (варочных котлах) нагретые жиры омыляют едкой щёлочью (обычно каустической содой). В результате реакции в варочных котлах образуется однородная вязкая жидкость, густеющая при охлаждении — *мыльный клей*, состоящий из мыла и глицерина. Содержание жирных кислот в мыле, полученном непосредственно из мыльного клея обычно 40—60 %. Такой продукт имеет название «*клеевого мыла*». Способ получения клеевого мыла принято называть «прямым методом».

«Косвенный метод» получения мыла заключается в дальнейшей обработке мыльного клея, который подвергают *отсолке* — обработке электролитами (растворами едкой щёлочи или хлористого натрия), в результате происходит расслоение жидкости: верхний слой, или *мыльное ядро*. Содержит не менее 60 % жирных кислот; нижний слой — *подмыльный щёлок*, раствор электролита с большим содержанием глицерина (также содержит загрязняющие компоненты, содержавшиеся в исходном сырье). Полученное в результате косвенного метода мыло носит название «*ядрового*».

Высший сорт мыла - *пилированное*, получают при перетирании высушенного ядрового мыла на валиках *пилирной* машины. При этом в конечном продукте содержание жирных кислот повышается до 72-74 %, улучшается структура мыла, его устойчивость к усыханию, прогорканию и действию высоких температур при хранении. При использовании в качестве щёлочи каустической соды получают твердое натриевое мыло. Мягкое или даже жидкое калиевое мыло образуется, когда применяется каустический поташ.

А сейчас мы поговорим о технологии производства мыла. Для приготовления простого твердого мыла берут 2 кг едкого натра распускают в 8 кг. воды, доводят раствор до 25° С и вливают его в расплавленное и охлажденное до 50 ° С сало (сало должно быть несоленое и берется его 12 кг 800 гр на указанное количество воды и соли). Полученную жидкую смесь тщательно размешивают, пока вся масса не станет совершенно однородной, после чего разливают по деревянным ящикам, хорошо укутанным войлоком, и ставят в теплое сухое место. По истечении 4-5 дней масса затвердевает, и мыло готово.

Для получения хорошего *туалетного мыла* на каждые 100 г. свиного жира берут 5-20 г. кокосового масла. Необходимо следить, чтобы полученное мыло было нейтральное. С этой целью его насколько раз отсаливают и затем кипятят. После последней отсолки кипячение продолжается до тех пор, пока проба, взятая стеклянной палочкой на пластинку, не окажется вполне удовлетворительной, т. е. при сдавливании масса между пальцами получатся твердые пластинки, которые не должны ломаться.

Красящие вещества, употребляемые для подкраски туалетного мыла, могут быть весьма разнообразными. Главные условия, которым они должны удовлетворять: быть достаточно прочными, хорошо смешиваться с мылом и
не оказывать вредного влияния на кожу.

Красный цвет для прозрачного мыла получают при помощи фуксина и эозина; для непрозрачного мыла используют киноварь и сурик.

Желтый цвет мылу придает экстракт куркумы и пикриновая кислота.

Для получения мыла зеленого цвета применяют зеленый анилин или хромовую зеленую краску.

Коричневый цвет мыла образуется из светлой или темной коричневой анилиновой краски или жженого сахара. При изготовлении туалетного мыла особенно большую роль грает парфюмирование. Дело в том, что отдушка не только должна быть приятной, но и должна долго

сохранять свой запах и даже, по возможности, улучшаться при лежании и сушке мыла. Поэтому при парфюмировании первый вопрос заключается в том, при какой температуре должно быть парфюмировано мыло. Затем, каково влияние щелочей на применяемые пахучие вещества. И, наконец, хорошо ли сохраняются в щелочах данные пахучие вещества.
Хорошее мыло имеет приятный, ненавязчивый запах за счет введенных в него парфюмерных добавок - отдушек. Специальные сорта мыла включают также антисептики (триклозан, хлогексидин, салициловую кислоту) и биологически активные вещества, в том числе полученные из природного сырья лекарственных растений.

Технология приготовление мыла в домашних условиях

Для того чтобы приготовить мыло в домашних условиях необходимо соблюдать следующую последовательность операций:

1. Наполнить стакан на ½ водой, поставить на треножник с металлической сеткой и вскипятить воду.
2. Налить в чашку для выпаривания касторовое масло и раствор гидроксида натрия.
3. Поставить чашку для выпаривания на стакан с кипящей водой и нагревать в течении 10-15 минут, перемешивая её содержимое стеклянной палочкой.
4. Добавить насыщенный раствор хлорида натрия и перемешать.
5. Чашку с содержимым охладить.
6. С помощью шпателя собрать мыло, слепить из него два кусочка размером с рисовое зернышко.Ароматизировать полученное мыло можно с помощью растительных вытяжек, используя ля этой цели такие растения: листья смородины, иголочки хвои, цветки календулы, ромашки.

Области применения мыла.

Кроме использования мыла в качестве моющего средства оно широко применяется при отбеливании тканей, в производстве косметических средств, для изготовления полировочных составов водоэмульсионных красок.
В быту, не говоря уже о промышленности, процессу мытья подвергают разные предметы и объекты. Загрязняющие вещества бывают самые разнообразные, но чаще всего они малорастворимые или нерастворимые в воде. Такие вещества, как правило, являются гидрофобными, поскольку водой не смачиваются и с водой не взаимодействуют. Поэтому нужны и различные моющие средства.
Если попытаться дать этому процессу определения, то мытьём можно назвать очистку загрязненной поверхности жидкостью, содержащей моющее вещество или систему моющих веществ. В качестве жидкости в быту используют главным образом воду. Хорошая моющая система должна выполнять двойную функцию: удалять загрязнение с очищаемой поверхности и переводить его в водный раствор. Значит, моющее средство также должно обладать двойной функцией: способностью взаимодействовать с загрязняющим веществом и свойством переводить его в воду или водный раствор. Следовательно, молекула моющего вещества должна иметь гидрофобную и гидрофильную части. «Фобос» по-гречески означает страх. Боязнь. Значит, гидрофобный означает «боящийся, избегающий воду». «Филео» по-гречески – «люблю», гидрофильный – любящий, удерживающий воду. Гидрофобная часть молекулы моющего вещества обладает способностью взаимодействовать с поверхностью гидрофобного загрязняющего вещества. Гидрофильная часть моющего средства взаимодействует с водой, проникает в воду и увлекает за собой частицу загрязняющего вещества, присоединенную к гидрофобному концу.
Таким образом, моющие вещества должны обладать способностью, адсорбироваться на пограничной поверхности, то есть обладать поверхностно-активными веществами (ПАВ).
Соли тяжелых карбоновых кислот, например $CH_3(CH_2)_{14}COONa$, являются типичными поверхностно-активными веществами. Они содержат гидрофильную часть (в данном случае – карбоксильную группу) и гидрофобную часть (углеводородный радикал).

Вопросы.

1. Чем отличается мыло ручной работы от промышленного мыла?
2. Состав и свойства мыла .
3. Что такое мыло?
4. Разновидности мыла.

Тема 12.Практическая работа №3.«Секреты мыловарения».

Цель: изучить процесс омыления высших жирных кислот.

Изучив теорию, мы попробуем получить мыло на практике путем его варки кустарным способом. Чтобы наше мыло было безопасным для здоровья, мы будем применять натуральное сырье.
В качестве оборудования и сырья используем:
· колба круглая плоскодонная вместимостью 1000 $см^3$,
· стеклянная палочка,
· штатив с приспособлениями,
· спиртовка,
· фарфоровые стаканы вместимостью 500$см^3$ и 200 $см^3$,
· фарфоровая ложка,
· пинцет,
· весы технические,
· стакан стеклянный вместимостью 100$см^3$,
· жир говяжий 70г,
· сало свиное 30г,
· спирт этиловый 20 мл,
· раствор Na2CO3,
· раствор NaCl 20% 200 мл,
· эвкалиптовое масло 2 капли, растворенное в спирте душистое вещество, лоскутки ткани размером 5X5 см,
· формочка для прессования мыла.
Ход работы: И так начнем с получения ядрового мыла высокого качества.
· Взвесим на технических весах 70 г. говяжьего и 30г свиного жира и поместим его в колбу емкостью 1000$см^3$, закрепленную в штативе.
· Приготовим раствор кальцинированной соды Na_2CO_3(25 г Na_2CO_3+ 30 мл H_2O).
· В колбу прильем 20 мл этилового спирта. Он поможет растворению, контакту неполярного жира в полярной щелочи.
· Осторожно, при нагревании и перемешивании, прильем приготовленный раствор щелочи Na2CO3.
· Реакция омыления жира проходит только при нагревании. Признаком реакции является появление мыла.
· В полученную смесь выливаем 20% раствор NaCl и снова нагреваем смесь до полного отделения мыла.
· В отличие от горячей воды, в растворе поваренной соли мыло почти не растворяется. Поэтому при высаливании оно отделяется от раствора и всплывает.
· Дадим массе немного остыть, выделившейся слой мыла соберем ложкой на лоскут ткани, завернем его (работать нужно в резиновых перчатках!) и промоем в холодной воде.
· Слегка отжав, переложим его на другой лоскут ткани.
· Проверим pH мыла(нормальный уровень pH 6-7).у нас он был выше, поэтому мы мыло снова отсаливали и промывали водой.
Наш второй опыт будет заключаться в получении туалетного мыла.
Для получения туалетного мыла ядровое мыло измельчаем, разминаем. Затем в мыло добавляем 2 капли эвкалиптового масла (эфирное масло, жидкое, желтого цвета, антисептическое и противовоспалительное средство).
Изучение свойств мыла
Для изучения свойств мыла необходимо провести ряд опытов, подтверждающих его моющие свойства. Для этого следует:
1. В одну пробирку налить 5 мл дистиллированной воды, в другую – столько же водопроводной, поместить в каждую по кусочку мыла.
2. Закрыть пробками и встряхивать обе пробирки одновременно в течение нескольких секунд.
3. Поставить пробирки в штатив и с помощью секундомера определить, как долго пена остаётся в каждой пробирке. В пробирке с дистиллированной водой пена держится - 30 сек, а с водопроводной 10 сек.
4. Отметить вид содержимого каждой пробирки. Раствор стал мутным от мыла в двух пробирках.
5. С помощью универсальной индикаторной бумаги определить кислотность мыльного раствора. Мыльный раствор имеет слабощелочную среду.

6. Наличие глицерина в реакционной смеси можно обнаружить при помощи качественной реакции на многоатомные спирты, т. е. добавлением свежеприготовленного гидроксида меди. При добавлении гидроксида меди в пробирки, раствор стал ярко – синего цвета.

Тема 13 . Решение расчетных задач по химии.

Тип урока*:* урок открытия нового знания

Педагогические технологии: технология проблемного обучения, здоровьесбережения, развивающего обучения, групповой деятельности, развития критического мышления, интерактивные технологии.

Оснащение урока: Интерактивная доска, учебник, мультимедиа проектор, презентация.

Планируемые результаты:

Предметные: Научиться характеризовать формулы некоторых веществ, решать расчетные задач с экологическим содержанием по химии; объяснять решение расчетных задач по химии.

Метапредметные УУД:

Познавательные: работать с различными источниками информации, отличать главное от второстепенного; готовить сообщения и презентации.

Регулятивные: планировать и прогнозировать результаты своей деятельности; осуществлять рефлексию деятельности.

Коммуникативные: выступать перед аудиторией; отвечать на вопросы и формулировать их.

Личностные: Понимать важность знаний. Формировать познавательные интересы и мотивацию на решение расчетных задач с экологическим содержанием по химии; объяснять решение расчетных задач по химии, важность изучения предмета «химия». Формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды – гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

Цель урока: сформировать знания об особенностях расчетных задач с экологическим содержанием по химии; объяснять решение расчетных задач по химии.
, их применения в быту и на промышленных производствах .

Задачи:

Образовательная: **познакомить обучающихся с решением расчетных задач с экологическим содержанием по химии; объяснять решение расчетных задач по химии.**
; их применения в быту и на промышленных предприятиях области.

Развивающая: **формирование умений сравнивать, обобщать, анализировать, работать с натуральными объектами, а также привить практические умения и навыки по распознаванию и определению оснований..**

Воспитательная: **воспитать чувство бережного отношения к природе, к родному краю, совершенствования навыка совместной работы в коллективе.**

Ход урока

Задачи с экологическим содержанием.

1. По данным РГП «Ростовской области» в городе Ростов-на-Дону по пыли превышение предельно допустимой концентрации составляет в среднем 15 раз, по диоксиду серы — 12,2 раза, по диоксиду азота — 2,9 раза, по фенолу — 2,4 раза. В результате сгорания серосодержащих веществ образовалось 448 л (н.у.) оксида серы (IV). Определите массу серной кислоты, которая может получиться и выпасть в виде кислотного дождя, если её выход составляет 70% от теоретически возможного.

Решение:

$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$

$n(SO_3) = 448/22,4 = 20$ моль

$n(H_2SO_4) = n(SO_3) = 20$ моль

$m(H_2SO_4) = 98 \cdot 20 = 1960$ г (теор. выход)
m пр.вых. $= 1960 \cdot 0{,}8 = 1568$ г
Ответ: 1568 г.

2. В 2010 году в Шолоховском районе на территории лесничества произошел сильный пожар. В результате сгорело 400 гектаров реликтового леса. [6]. Вычислите, какое количество кислорода могло бы ежесуточно поступать в атмосферу области, если бы вышеуказанная лесная площадь уцелела. При расчете примите, что в течение 8 часов каждые 25 тыс. гектаров леса выделяют в атмосферу примерно 50 тонн кислорода.

Решение:
В течение 8 часов
$m(O_2)$=(400га*50т)/25000га=0,8т
В течение суток
$m(O_2)$= 0,8т *3=2,4 т
Ответ: 2,4 тонн кислорода.

3. По статистическим данным, отпуск воды на одного жителя с. Самарское Ростовской области в 2014 г., в среднем, составил 168 л в сутки. Рассчитайте число молекул, содержащихся в данном объёме воды.

Решение:
$V(H_2O)$=168 л.
$m(H_2O)$=ρ*V=1г/мл*168000мл=168000г
$y(H_2O)=m(H_2O)/M(H_2O)$=168000/18=9333,3моль
$N=9333{,}3 *6{,}02*10^{23}=56186{,}6*10^{23}$молекул
Ответ: $56186{,}6*10^{23}$молекул

4. По данным департамента статистики ВКО, в 2013 году учтено 1489 тыс. тонн отходящих от стационарных источников вредных веществ, что больше уровня предыдущего года на 5,9%. Из них уловлено и обезврежено 1342 тыс. тонн, выброшено в атмосферу 147 тыс. тонн. [9]Вычислите долю вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу химической промышленностью непосредственно без очистки.

Решение:
W= (147тыс.тонн/1489 тыс.тонн)*100% = 9,87%
Ответ: 9,87%

5. На состояние приземного слоя воздушного бассейна существенное влияние оказывает автотранспорт, на долю которого приходится 30% от общего количества выбросов в атмосферу г. Ростов-на-Дону. [8]В сутки человек вдыхает приблизительно 25 кг воздуха. На каждые 100 км пути автомобиль расходует 1825 кг кислорода. Сколько суток сможет дышать человек воздухом, если одна из машин проедет на 100 км меньше?

Решение:
φ(O2) = 21%
m(O2) = 25 · 0,21 = 5,25 кг (вдыхает человек в сутки)
1825/5,25 = 347,619 (347 суток 14 часов 52 минуты)
Ответ: 347 суток 14 часов 52 минуты.

.В поисках ответа на вопрос задачи учащийся невольно становится сопричастным к проблемам защиты природы и осмысливает двойственную роль химии - она, с одной стороны, служит человеку и природе, а с другой - приводит к нарушению геохимических процессов при неразумном использовании её достижений человеком.[]

5.На сколько лет хватит запасов лесов на планете Земля,если в среднем ежесекундно вырубается 1 га леса? Возобновление лесовсоставляет 10% от площади сведенных лесов. Известно, что леса занимают 20% территории суши.

Решение.

1. Найдём площадь суши, занятую лесами:

$$Sсл = Sз\ n1\ n2 \cdot 100 \text{ га},$$

где Sз – площадь поверхности Земли (площадь шара), $Sз = 4\pi R2$; R – радиус Земли, R = 6400 км; n1 – доля поверхности Земли, занимаемая сушей;n1 = 1/3; п2 – доля поверхности суши, занятая лесами, п2 = 0,2;$Sсл = 4 \cdot 3{,}14 \cdot (6400)21/3 \cdot 0{,}2 \cdot 100 = 3{,}42 \cdot 109$ га.

2. Находим площадь безвозвратной потери лесов за год по формуле

$$S_{бл} = a\ b\ \tau,\ га/год,$$

где a – ежесекундная потеря лесов, га/с; b – доля безвозвратной потерилесов; τ – количество секунд в году, с/год. Тогда

$$S_{бл} = 1\cdot(1 - 0{,}1)\cdot 360\cdot 24\cdot 365 = 2{,}83\cdot 107\ га/год.$$

3. На сколько лет хватит запасов лесов на планете Земля?

$$\tau = 3\frac{2{,}42\cdot 109}{2{,}83\cdot 107} = 121\ год.$$

Ответ: 121 год.

Пример 6. Содержание O2 в атмосфере равно 1,2·1015 т. Способность биомассы производить O2 составляет 2,0·1011 т/год. Количество кислорода в атмосфере, несмотря на продуктивность биомассы, уменьшается в среднем на 1·1011 т/год. Оцените вклад населения планеты как отдельных потребителей кислорода в уменьшении его концентрации. Перечислите основные источники потребления кислорода, на что заменяется кислород в атмосфере.

Решение. Ежегодное уменьшение содержания кислорода в атмосфере равно уменьшению его содержания плюс способность биомассы его производить

$$Q = 2{,}0\cdot 1011 + 1\cdot 1011 = 3\cdot 1011\ т/год.$$

Запасов кислорода в атмосфере при сохранении современного уровня его потребления хватит на

$$T = 3\frac{1{,}2\cdot 1015}{3\cdot 1011} = 4000\ лет.$$

Каждый человек ежеминутно потребляет кислорода V = 4·20·0,3·0,21 =5,04 л/мин или V = 5,04·60·24·365 = 2 649 024 л/год = 2,65·103 м3/год.Плотность кислорода – 1,3 кг/м3. Годовое потребление кислорода однимчеловеком Q = 2,65·103·1,3 = 3,45·103 кг/год или 3,45 т/год.

Годовое потребление кислорода населением планеты Q1 = 3,45·6·109 = 3,45 млрд. т/год. Окончательный вклад человечества в потреблении кислорода равен 3,45·109/3·1011 = 0,069 или 6,7%.

Поглощенный в процессе техногенной деятельности кислород замещается в атмосфере, главным образом, на углекислый газ.

Ответ: 6,7%.

Пример 6. Поступление CO2 в атмосферу равно 7 млрд. т/год, а егосодержание в тропосфере m = 711 млрд. т. При отсутствии CO2 в тропосфере средняя глобальная температура на планете составляла бы 255 К, внастоящее время – 288 К. По экспертным оценкам подъём средней глобальной температуры на планете на 3,6 °С может вызвать подъём уровня .Мирового океана на 5 м. Мы находимся в среднем на высоте 75 м надуровнем моря. Через какой период времени мы утонем при сохранении существующей мощности выбросов CO_2?

Решение. Выброс каждого 1 млрд. т CO2 в атмосферу вызывает повышение температуры на

$$\Delta T = \frac{288 - 255}{711} = 0{,}0464\ (гр/Гт),$$

поэтому при сохранении мощности эмиссии CO2 в атмосферу насовременном уровне, подъём средней глобальной температуры на 3,6 К может произойти за время

$$\tau = \frac{36}{\Delta TM} = \frac{36}{0{,}0464\cdot 7} \approx 11{,}08.$$

Таким образом, окончательно получим, что жители России утонутпри этих обстоятельствах через 11,08·75/5 = 166,2 года.

Ответ: 166,2 года.

Пример 7. Оцените средний вклад одного человека в загрязнение Мирового океана, если на 1 км2 поверхности океана приходится 17 тотходов с суши. Радиус Земли равен 6,4 км, площадь Мирового океана 2/3 от всей поверхности планеты.

Решение. Площадь Мирового океана

$$S = 2/3 \cdot 4\pi R2 = 2/3 \cdot 4 \cdot 3{,}14 \cdot 64002 = 3{,}43 \cdot 108 \text{ км2}.$$

Вклад каждого человека в загрязнение океана равен

$$L = \frac{Sm}{N},$$

где m – количество отходов, приходящееся на единицу площади океана;
N – численность населения. Тогда

$$L = \frac{3{,}43 \cdot 108 \cdot 17}{6 \cdot 109} = 9{,}72 \cdot 10{-}1 = 0{,}972 \text{ т/чел.}$$

Ответ: 0,972 т/чел.

Пример 8. В 1971 г. вблизи в выработаннойшахте было захоронено 2800 т известковой суспензии, содержащей 10%мышьяка. В настоящее время 5,6% мышьяка из суспензии перешло в грунтовые воды, объём которых в районе расположения свалки составляет 3 млн. м3. Оцените степень опасности использования для питья воды из колодцев, если безопасная недельная доза для человека 0,5 мг мышьяка.При разовом поступлении 1,5…2 мг мышьяка на кг веса человека наступает смерть. Дать токсикологическую характеристику мышьяка.

Решение. Найдём массу мышьяка, содержащегося в 2800 т известковой суспензии:

$$m(As) = 280 \cdot 0{,}056 = 15{,}68 \text{ т} = 15680 \text{ кг}.$$

Найдём массу мышьяка, содержащегося в 1 м3 грунтовых вод:

$$m(As) = 15680/3\,000\,000 = 5{,}227 \text{ г}.$$

Определим массу мышьяка, потребляемого человеком за сутки:

$$m(As) = (5{,}227/1000)\ 3 = 0{,}00001568 \text{ кг} = 15{,}68 \text{ мг}.$$

Определим массу мышьяка, потребляемого человеком за неделю:

$$m(As) = 15{,}68\ 7 = 109{,}76 \text{ мг}.$$

Сравним с безопасной недельной дозой: 109,76 > 0,5 (мг).
Определим во сколько раз: 109,76/0,5 = 219,52 раз.
Оценив токсичность мышьяка, можно с уверенностью утверждать, чтопри попадании мышьяка в грунтовые воды, вода из колодцев стала однозначно не пригодна для питья. Недельная доза заражённой воды в 220 раз токсичней безопасной для человека. При разовом поступлении суточной нормы смерть маловероятна, однако возможно пищевое отравление. Смерть наступит при поступлении в организм 20 дм3 заражённой воды.

Ответ: вода из колодцев опасна для использования в качестве питьевой.

Пример 9. Запасы воды в ледниках и материковом льду – $35 \cdot 106$ км^3,что составляет 68,7% от общих запасов пресной воды на Земле. На сколько метров повысится уровень Мирового океана, если произойдёт таяние льда?

Решение. Площадь Мирового океана

$$S = 2/3 \cdot 4\pi R^2 = 2/3 \cdot 4 \cdot 3{,}14 \cdot 64002 = 3{,}43 \cdot 108 \text{ км2}.$$

Высота, на которую повысится уровень Мирового океана

$$h = \frac{V}{S} = \frac{35 \cdot 106}{3{,}43 \cdot 109} = 0{,}102 \text{ км или } 102 \text{ м}.$$

Ответ: 102 м.

Пример 10. Оцените максимально допустимое по действующим нормам поступление свинца в организм взрослого человека за 50 лет его жизни с: а) питьевой водой; б) вдыхаемым воздухом; в) потребляемыми мясопродуктами.

Решение.

а) ПДК свинца в питьевой воде составляет 0,03 мг/дм^3; среднее суточное потребление воды составляет ~ 2,5…3 дм^3; 3·365 50 = 54 750 дм^3

воды; 54 750 дм3 0,03 мг/дм3 = 1,6 г свинца поступит в организм человека за 50 лет;

б) в среднем за 1 минуту через лёгкие человека проходит 10 дм^3(0,5 20) воздуха. 10 60 24 365 50 = 262 800 м3 воздуха; ПДК свинца в воздухе составляет 0,0003 мг/м3. В организм человека через лёгкие поступит 262800·0,0003 = 78,84 мг свинца;

в) по данным среднегодовое потребление мяса составляет в Российской Федерации 39…40 кг в год. 40·50 = 2000 кг мяса съест человек за 50 лет. Предельное нормативное содержание свинца в мясе составляет

0,5 мг/кг. За 50 лет в организм человека с потребляемым мясом поступит

0,5·2000 = 1 г свинца.

Ответ: а) 1,6 г; б) 78,84 мг; в) 1 г.

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

11. Содержание O2 в атмосфере Земли равно 1,2·1015 т. Общее количество кислорода, несмотря на продуктивность биомассы, в среднем уменьшается со скоростью 1011 т/год. По оценкам, при содержании кислорода в воздухе порядка 17,5% человек начнет задыхаться. Через сколько лет это может наступить при условии постоянства убыли кислорода?

Ответ: через 2000 лет.

12. В 1991 г. перевозка нефти в бывшем СССР составила 100 млн. т; при этом, по оценкам экспертов, в воды океана попадает 0,5…1% транспортируемой нефти. Оцените вклад государства в загрязнение Мирового океана нефтепродуктами. 1 т нефти, растекаясь по поверхности водоёма,

занимает площадь 10…12 км2. Площадь Мирового океана составляет

2/3 площади Земного шара (радиус Земли равен 6400 км).

Ответ: 9,6%.

13. Оцените степень опасности ежедневного потребления 300 г моркови, содержащей 0,03 мг/кг бора. При обработке моркови теряется 20% бора. Ежедневная норма поступления бора в организм 10 мг/кг. Дефицит бора в организме ощущается при содержании его меньше 1 мг/кг

веса человека, а при содержании больше 190 мг/кг наблюдается токсическое действие.

Ответ: дефицит бора 0,0018 мг/кг.

14. Оцените степень опасности отравления кадмием (Cd), если при выкуривании одной сигареты в организм курильщика с дымом поступает 10 мкг Cd. Заядлый курильщик выкуривает за день 35 сигарет. Предельно допустимая среднесуточная концентрация Cd в воздухе 10 мкг/м^3.Известно, что вдыхание паров и пыли, содержащей 3 мг/м3 Cd, в течение шести часов приводит к острому отравлению. Через какое время отравление может произойти у заядлого курильщика, если пренебречь процессами выведения Cd из организма? Дать токсикологическую характеристику

кадмия.

Ответ: через 31 день.

15. За последние 200 млн. лет с лица Земли исчезло 9·105 видов живых организмов. В настоящее время скорость исчезновения видов за год выросла на 5 порядков. Сейчас на Земле насчитывается 1,7 млн. видов живых организмов. За какое время оно сократится на 10% при сохранении современной тенденции к исчезновению видов? С чем связано резкое повышение скорости исчезновения живых организмов, и в чём опасность уменьшения видового разнообразия живой материи?

Ответ: 37,7 105 лет.

16. В завезённой на склад партии картофеля содержание нитратов составляет 200 мг/кг. При варке картофеля разрушается 50% нитратов. Опасно ли ежедневное потребление в пищу 0,5 кг картофеля из этой партии, если допустимая недельная доза для человека 150 мг нитратов, а от-

равление наступает при разовом поступлении 300 мг. Дать токсикологическую характеристику нитратов.

Ответ: недельная доза нитратов из этой партии картофеля составляет 350 мг, что много меньше 150 мг. Опасно!

17. В настоящее время в мире на человека в среднем приходится0,12 га пашни. Из-за нерационального использования пахотных земельежеминутно выводится из оборота 10 га пашни за счёт превращения вантропогенную пустыню. За какой срок при существующей скорости деградации пахотных земель пахотный фонд планеты уменьшится в 2 разапо сравнению с существующим? В силу каких причин происходит деградация пахотных земель?

Ответ: через 68,5 лет.

18. Селен (Se) – микроэлемент, его недостаток вызывает заболевание сердечно-сосудистой системы и способствует онкологическим заболеваниям, избыток вызывает гиперселеновый синдром (болезнь суставов).Королём селенсодержащих растений является чеснок, в 1 кг которогосодержится 140 мкг Se. За сутки взрослый человек съедает 9 г чеснока.На сколько процентов удовлетворена потребность человека в селене, если суточная потребность в этом элементе составляет 0,01 мг.

Ответ: на 7%.

19. Самолёт при перелёте из Москвы до Владивостока потребляет 30…40 т кислорода. Для какого количества людей хватило бы этого кислорода, чтобы обеспечить годовую биологическую потребность? Где ещё расходуется кислород? За счёт чего идёт его восполнение?

Ответ: 80 – 107 человек.

2 0. Концентрация озона при фотохимическом смоге в приземном слое атмосферы достигает 8…10 мг/м3. Оценить степень опасности пребывания человека в зоне фотохимического смога, если безопасная суточная доза озона составляет 0,1…0,3 мкг/кг веса человека, а поступление втечение часа 200 мг озона вызывает кашель, головную боль, учащение пульса, боли во всём теле. Дать токсикологическую характеристику озона.

Ответ: опасно, так как безопасная суточная доза для человека равна 21 мкг, а в нашем случае за 1 мин человек вдыхает 100 мкг озона.

21. Одно взрослое дерево за сутки производит 80…100 м3 кислорода.Сколько деревьев обеспечат потребность населения Земли в кислороде за годи какую площадь займут эти деревья, если одно дерево занимает площадь1…5 м2? Какую долю займёт эта площадь от земельного фонда планеты?За счёт чего компенсируется расход кислорода в зимнее время года?

Ответ: 0,13%.

22. В среднем за сутки на планете Земля вырубается 25 га леса.Возобновление лесов составляет 12% от площади сведённых лесов. Леса занимают 20% территории суши. На сколько лет хватит запасов лесов напланете Земля?

Ответ: 630 лет

23. Население Китая 1347374752 чел. Ежегодное поступление углекислого газа в атмосферу составляет приблизительно 7 млрд т/год. Какой вклад в это явление вносит население Китая?

Ответ: ≈ 8,24%.

24. Содержание O_2 в атмосфере равно 2,5·1014 т. Способность биомассы производить O_2 составляет 4,0·1010 т/год. Количество кислорода в атмосфере, несмотря на продуктивность биомассы, уменьшается в среднем на 2·1010 т/год. Оцените вклад населения планеты как отдельных потребителей кислорода в уменьшении его концентрации. Перечислите основные источники потребления кислорода, на что заменяется кислород в атмосфере.

Ответ: 5,65%.

25. Оцените средний вклад ста человек в загрязнение Мирового океана, если на 10 км2 поверхности океана приходится 18 т отходов с суши. Радиус Земли равен 6400 км, площадь Мирового океана – 2/3 от всей поверхности планеты.

Ответ: 1,029 т/чел.

26. В подземное хранилище закачали 250 т раствора, содержащего5% мышьяка. 3,2% мышьяка перешло в грунтовые воды объёмом 2 млн. м3. Оцените степень опасности использования для питья

воды из колодцев, если безопасная недельная доза для человека 0,5 мг мышьяка, а при поступлении 1,5…2 мг мышьяка на 1 кг веса человека наступает смерть.

Ответ: 84 мг, вода опасна для использования.

27. В 1988 г. в водоёмы бывшего СССР было сброшено 20,5 км^3 сточных вод, загрязнённых выше допустимых норм, и 8,1 км3 сточных вод без всякой очистки. Для разбавления 1 м3 загрязнённых сточных вод требуется в среднем 20 м3 природных вод, а для неочищенных сточных вод в среднем в пять раз больше. Оцените, какая доля природных вод внутренних водоёмов была подвержена прямому антропогенному воздействию, если объём последних составляет 4700 км3.

28. Считается, что разлитая на поверхности воды сырая нефть(ρ = 0,87 т/м3) на 55% испаряется и биохимически разлагается за первые сутки, а оставшиеся 45% деградируют полностью за 10 лет. В среднем в Мировой океан поступает 2,3 млн. т. нефти. Оцените количество нефтепродуктов, накапливающихся в Мировом океане за год, и перечислите основные последствия.

29 . Скорость роста пустыни Мира из-за нерационального природопользования достигает 10…44 га/мин. Оцените, через какой промежуток времени производство продуктов питания на планете уменьшится в два раза, если урожайность сельскохозяйственных культур сохранится напрежнем уровне, прирост численности населения составляет 95 млн. чел/год,а площадь сельскохозяйственных угодий, включая пастбища и пашню, равнапримерно 45 млн. км2.

30. Основной канал поступления Sr-90 в почву – радиоактивные выпадения из атмосферы. Если его концентрацию в почве принять равной за единицу, то из-за способности концентрироваться при движении по трофическим цепям, концентрация Sr-90 в злаках составит около 27 единиц, а в мясе овец около 500 единиц. Оцените содержание Sr-90 у людей, питающихся мясом овец (в относительных единицах).

31. Оцените, превышен ли порог потребления первичной биологической продукции (обоснуйте его величину) на территории РФ, если на каждого жителя в среднем приходится 11,5 га территории со средней величиной первичной биологической продуктивности 20 т/га·год. Каждый житель РФ полностью потребляет первичную биологическую продукцию с территории 1,89 га.

32. Средняя продолжительность существования видов составляет 5–6 млн. лет. За последние 200 млн. лет исчезало примерно 900 000 видов. В настоящее время скорость исчезновения видов приблизительно на 5 порядков величины больше: за сутки исчезают 24 вида. Оцените, за какой промежуток времени видовое разнообразие на планете уменьшится на10% при сохранении современной тенденции. Известное количество видов составляет 1,7 млн. Перечислите основные причины и следствия уменьшения видового разнообразия на планете.

33. Перечислите изменения основных характеристик экосистемы в ходе аутогенной сукцессии, а именно:

1) энергетика экосистемы (биомасса «B», валовая «P», первичная ивторичная продукция, затраты на дыхание «R», соотношение P/R и B/P);

2) круговорот биогенных веществ;

3) виды и структура сообщества.

34. Приток энергии на различные типы природных экосистем колеблется в пределах 10…40 тыс. ккал/м2, а в индустриальные системы в среднем в 100 раз больше. Объясните необходимость столь высокого притока энергии в индустриально-городские системы и перечислите главные последствия для экосистем.

35. Оцените концентрацию ДДТ и его метаболитов в щуке, если их суммарная концентрация в речной воде равна 5·10–5 мг/дм3, а коэффициент аккумуляции ДДТ и его метаболитов в трофических цепяхблизок к 100.

36. При сбросе сточных вод в море от предприятий вблизи Таганрога концентрация ртути в воде составляла 0,002 мг/л. При движении ртути по трофическим цепям: планктон – рачки – мелкий окунь – щуки с коэффициентом аккумуляции, равным 10, происходит накопление ртути в организме. Смертельная доза для рыб составляет 20 мг/кг. Что будет со щукой?

37. При использовании ртути в качестве фунгицидов при протравливании семян происходит концентрирование ртути по трофическим цепям:зерновые птицы (голуби) – хищные птицы (ястреб) – крупные хищные птицы (беркут). Коэффициент аккумуляции ртути для перечисленных выше организмов составляет 100. Определите концентрацию ртути в теле беркута, в относительных единицах, если условно принять её в зерне за единицу.

38. На лугу растёт клевер, энергетический эквивалент которого равен 1 млн. кДж. Какое максимально возможное количество привеса мышечной ткани (в энергетических единицах) можно ожидать у человека,употребляющего мясо телят, которые паслись на этом лугу?

39. В естественных лесах до 90% солнечной радиации поглощается листвой и затрачивается на транспирацию, а в преобразованных человеком агроэкосистемах на транспирацию затрачивается только 40% солнечной энергии. За последние 10 тыс. лет площадь лесов Мира уменьшилась

в 2 раза и сейчас занимает около 25% территории суши. Оцените, восколько раз уменьшилась транспирация влаги зелёными растениями к настоящему времени, как это влияет на «малый» круговорот воды и к каким последствиям это приводит.

Для закрепления материала также использую тестовые вопросы с экологическим содержанием. Например,

1. Кислотные дожди образуются в результате взаимодействия:
a) паров воды с оксидами серы;
b) углекислого газа и паров воды;
c) оксидов азота и серы;
d) оксидов серы и атомарного кислорода.

2. Озоновый слой атмосферы защищает поверхность Земли от:
a) избыточного освещения;
b) вредных ультрафиолетовых лучей;
c) радиации;
d) пыли.

3. Накопление в атмосфере углекислого газа в результате антропогенного воздействия может вызвать:
a) образование озоновых дыр;
b) климатические сдвиги, например, парниковый эффект;
c) усиление образования органических веществ фотосинтезирующими организмами;
d) образование ископаемых форм углерода: угля, нефти и природного газа.

4. Вещества, вызывающие разрушение озонового защитного слоя:
a) оксиды азота;
b) фреоны;
c) летучие органические соединения;
d) соединения серы.

5. Загрязнение воздуха, почвы, воды
a) вызывает у людей множество заболеваний
b) не влияет на здоровье людей
c) благоприятно сказывается на состоянии здоровья людей
d) не исследуется.