

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

по выполнению лабораторных работ
по дисциплине «Геология и геохимия нефти и газа»
для специальности 21.05.03 Технология геологической разведки

**Ставрополь
2026**

Оглавление

Лабораторная работа № 1 Роль нефти и газа в мировом хозяйстве

Лабораторная работа № 2 Геохимия углерода

Лабораторная работа № 3 Состав и физико-химические свойства нефтей

Лабораторная работа № 4 Состав и физико-химические свойства газов.

Лабораторная работа № 5 Литогенез ОВ

Лабораторная работа № 6 Породы-коллектора и породы-флюидоупоры

Лабораторная работа № 7 Понятие о природных резервуарах и ловушках нефти и газа

Лабораторная работа № 8 Залежи нефти и газа

Лабораторная работа № 9 Эмиграция и миграция УВ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

Роль нефти и газа в мировом хозяйстве

Цель работы: Изучить имеющиеся классификации каустобиолитов и научиться по макроскопическим признакам определять отдельные породы-каустобиолиты.

Оборудование и материалы. Коллекция пород - каустобиолитов. Лупа, керамическая пластинка, набор веществ-растворителей. Бумага формата А4, чертежные принадлежности.

Задания

1. Взять образец породы и описать его макроскопические характеристики: цвет, блеск, цвет черты, твердость, структуру и текстуру.
2. Описать характер горения образца породы (копящее пламя, вспучивание и разложение, обугливание)
3. На основе проведенных наблюдений определить название породы-каустобиолита.
4. Описать не менее 7 образцов пород-каустобиолитов, определить их тип в соответствии с классификацией Успенского-Радченко.

Полученные результаты занести в таблицу:

Таблица 1.1 – Описание различных типов каустобиолитов

Наименование	Характеристика каустобиолитов								
	цвет	цвет черты	блеск	твердость	структура	текстура	поведение в растворителе	горение	ряд (по классификации Успенского-Радченко)

Содержание отчета. В отчете следует отразить цель работы, привести краткое теоретическое обоснование, описание макроскопических параметров каустобиолитов, характера их растворения и горения, сделать заключение о типах каустобиолитов и представить итоговую таблицу.

При защите работы студент должен представить отчет и ответить на вопросы, предложенные преподавателем.

Контрольные вопросы:

1. Что такое каустобиолиты?
2. Каким образом меняется элементный состав каустобиолитов при повышении степени углефикации?
3. Какие именно вещества являются исходными для образования каустобиолитов нефтяного ряда?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

Геохимия углерода

Цель работы: Изучить имеющиеся классификации каустобиолитов и научиться по макроскопическим признакам определять отдельные породы-каустобиолиты. В указаниях приводятся принятые классификации каустобиолитов и характеристика отдельных пород.

Оборудование и материалы. Коллекция пород-каустобиолитов. Лупа, керамическая пластинка, набор веществ-растворителей. Бумага формата А 4, чертежные принадлежности.

Задания

1. Взять образец породы и описать его макроскопические характеристики: цвет, блеск, цвет черты, твердость, структуру и текстуру.
2. Описать характер горения образца породы (копящее пламя, вспучивание и разложение, обугливание)
3. На основе проведенных наблюдений определить название породы-каустобиолита.
4. Описать таким образом не менее 7 образцов пород-каустобиолитов, определить их тип в соответствии с классификацией Успенского-Радченко.

Полученные результаты занести в таблицу:

Таблица 2.1 – Описание различных типов каустобиолитов

Наименование	Характеристика каустобиолитов								
	цвет	цвет черты	блеск	твердость	структура	текстура	поведение в растворителе	горение	ряд (по классификации Успенского-Радченко)

Содержание отчета. В отчете следует отразить цель работы, привести краткое теоретическое обоснование, описание макроскопических параметров каустобиолитов, характера их растворения и горения, сделать заключение о типах каустобиолитов и представить итоговую таблицу.

При защите работы студент должен представить отчет и ответить на вопросы, предложенные преподавателем.

Контрольные вопросы

1. К какому классу горных пород относятся каустобиолиты?
2. Каким образом меняется элементный состав каустобиолитов при повышении степени углефикации?
3. Какие именно вещества являются исходными для образования каустобиолитов угольного ряда?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

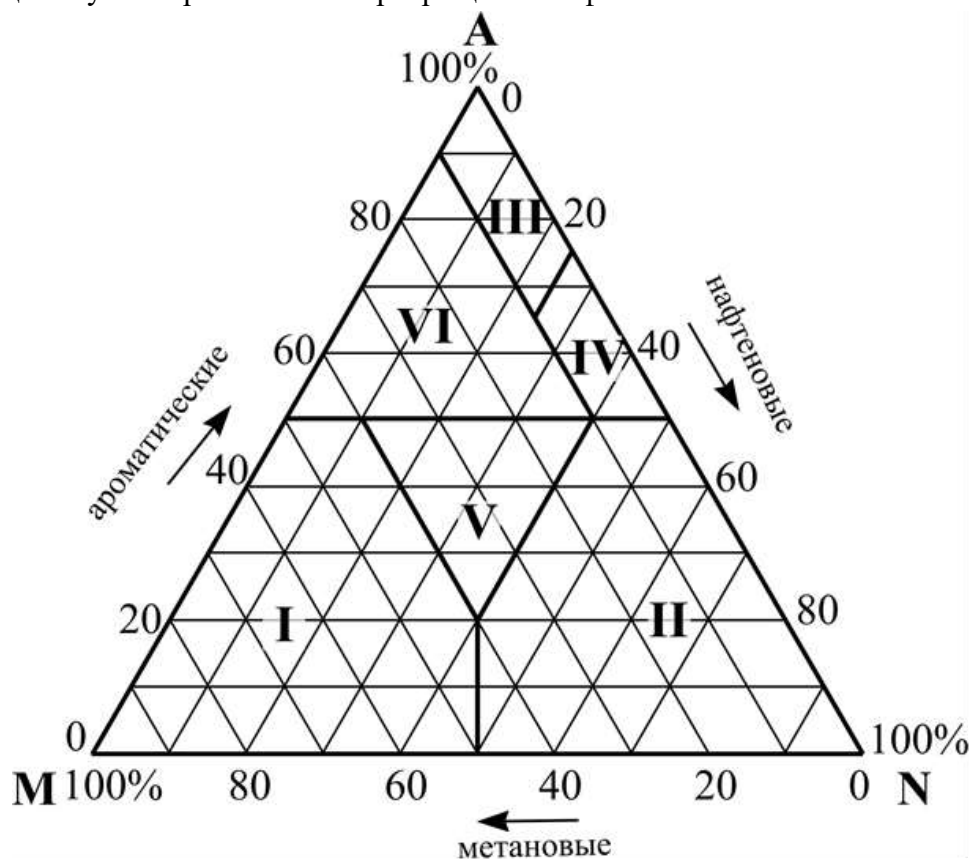
Состав и физико-химические свойства нефтей

Цель работы: Изучить классификации нефтей, по составу и свойствам, определить типы нефтей по предложенным типизациям и графическим классификациям.

Оборудование и материалы. Таблицы данных физико-химических свойств и состава нефтей. Диаграммы компонентной классификации нефтей. Бумага формата А4, чертежные принадлежности.

Задания

1. Используя данные физико-химических свойств и состава нефти (по вариантам, выданным преподавателем) определить тип нефти для трех образцов различных месторождений согласно варианту задания по классификации И. С. Старобинца.
2. Используя индексы охарактеризовать тип нефти и записать ее шифр технологической классификации.
3. По данным группового углеводородного состава нефти нанести положение образцов на треугольную диаграмму Тиссо-Вельте (рис. 3.4) и определить класс нефти и эволюционную направленность превращения нефтей.



Условные обозначения: Зоны распространения классов нефтей:

I – парафиновые нефти, II – нафтеновые нефти, III – ароматико-асфальтеновые нефти, IV – ароматико-нафтеновые нефти

Рисунок 3.4 – Треугольная диаграмма Тиссо-Вельте для определения классов нефтей

Содержание отчета. В отчете следует отразить цель работы, привести краткое описание видов классификаций нефтей, данные физико-химических свойств и состава нефтей, классифицировать предложенные образцы нефтей, построить треугольные диаграммы определения классов нефтей на которые нанести положение исследуемых образцов.

При защите работы студент должен представить отчет и ответить на вопросы, предложенные преподавателем.

Контрольные вопросы

1. Каков элементный состав нефтей?
2. Назовите УВ составляющие нефти.
3. По каким показателям классифицируют нефти?
4. Перечислить физические свойства нефтей.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Состав и физико-химические свойства газов

Цель работы: Изучить классификации природных газов по составу и свойствам, определить типы газов по предложенным типизациям и графическим классификациям.

Оборудование и материалы. Таблицы данных физико-химических свойств и состава и природных газов, предложенных преподавателями. Диаграммы химической классификации газов. Бумага формата А4, чертежные принадлежности.

Задания

1. Используя классификацию углеводородных газов И. С. Старобинца определить тип газа для трех образцов различных месторождений согласно варианту заданий, выданных преподавателем.
2. Используя индексы охарактеризовать тип газа и записать его шифр технологической классификации.
3. По данным химического компонентного состава газов нанести положение образцов на треугольную диаграмму Еременко-Максимова и определить класс каждого газа.

Содержание отчета. В отчете следует отразить цель работы, привести краткое описание видов природных газов, данные физико-химических свойств и состава природных газов, классифицировать предложенные образцы природных газов, построить треугольные диаграммы определения классов природных газов, на которые нанести положение исследуемых образцов.

При защите работы студент должен представить отчет и ответить на вопросы, предложенные преподавателем.

Контрольные вопросы

1. Какие основные группы соединений формируют состав природных газов?
2. Какие классы газов выделяют согласно классификации Н. А. Еременко и С. П. Максимова?
3. Что такое коэффициент жирности?
4. Классификация углеводородных газов И. С. Старобинца. На каких показателях она основана?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5

Литогенез ОВ

Цель работы: Ознакомить студентов с условиями накопления органического вещества (ОВ). Рассмотреть состав и основные принципы классификации ОВ. Ознакомить студентов с методиками определения генетического типа ОВ. В указаниях приводятся классификации по типам фракций и генетическим типам ОВ, битумоидов и керогена.

Оборудование и материалы. Миллиметровая бумага, чертежные принадлежности, белая бумага формата А4.

Техника безопасности При выполнении данной лабораторной работы следует пользоваться рекомендациями «Типовых инструкций по технике безопасности при работе на персональном компьютере».

Задания

1. Ознакомившись с теоретическим обоснованием, приступить к определению типа ОВ по химическому составу (H/C , O/C) и по пиролизическим параметрам (HI , T_{max}), используя исходные данные, сведенные в таблицы 5.1 и 5.2.

2. По отражательной способности витринита (R^0) и по значениям T_{max} установить преобразованность ОВ.

3. Выполнить графические построения по вариантам.

3. Сделать заключение о проделанной работе. В заключение сделать выводы о генетическом типе ОВ и его катагенетической преобразованности, а также о характере УВ, генерируемых этим ОВ.

Содержание отчета. В отчете следует отразить цель работы, кратко теоретические предпосылки и порядок выполнения работы. На листах формата А4 оформляются построенные студентом графики зависимости H/C от O/C и HI от T_{max} , выполненные аккуратно карандашом. Результаты определения генетического типа ОВ по данным физико-химического и пиролизического метода оформляются в виде таблиц (см. табл. 5.3 и 5.4).

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «органическое вещество».
2. Какие фракции выделяются в составе битумоидов? Приведите их основные характеристики.
3. Дайте определения следующим понятиям: «автохтонный битумоид», «параавтохтонный битумоид».
5. Какие существуют типы ОВ? Приведите их основные характеристики.
6. По каким показателям определяется катагенетическая преобразованность ОВ?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

Породы-коллектора и породы-флюидоупоры

Цель работы: Знакомство студентов с методикой люминесцентно-битуминологического анализа

Оборудование и материалы. Люминоскоп, микроскоп бинокулярный, весы технические, карбонатомер, плотномер горных пород по шламу, пикнометр, комплект сит, осушитель шлама, пробирки с притертыми пробками, соляная кислота, хлороформ, ступки, пестики.

Задание

Первый этап наблюдения. Образец горной породы поместить в люминоскоп. При этом битуминозные вещества, содержащиеся в исследованном образце, начинают люминесцировать (светиться) в видимой части спектра.

Второй этап наблюдений. Капельно-люминесцентный (или сортовой) анализ производится после визуального просмотра керна или шлама под люминесцентной лампой.

Содержание отчета. В отчете следует отразить цель работы, привести краткое теоретическое обоснование люминесцентно-битуминологических исследований, методику проведения исследований поэтапно и результаты исследований. При защите работы студент должен представить отчет и ответить на вопросы, предложенные преподавателем.

Контрольные вопросы

1. Какую информацию получают при люминесцентных исследованиях?
2. Почему люминесцентно-битуминологический анализ проводится сразу после подъема и первичной обработки керна и шлама?
3. Расскажите о способах люминесцентных исследований?
4. Какую информацию получают при визуальном исследовании керна под ультрафиолетовым облучением?
5. Каким образом оценивают состав битумоидов и их количество в шламе с помощью капельно-люминесцентного анализа?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

Понятие о природных резервуарах и ловушках нефти и газа

Цель работы: Научить студентов построению и интерпретации карт геохимических аномалий.

Содержание отчета. В отчете следует отразить цель работы, привести краткое теоретическое обоснование, а также карты построенных аномалий и выводы о нефтегазоперспективности территории. При защите работы студент должен представить отчет и ответить на вопросы, предложенные преподавателем.

Контрольные вопросы

1. Какова основная задача геохимических исследований?
2. Какие классы геохимических исследований вам известны?
3. Что нужно учитывать при интерпретации геохимических данных?
4. Что такое ХБА и ДСББ? Чем они отличаются?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

Залежи нефти и газа

Цель работы: Ознакомить студентов с методиками определения нефтегазоматеринского потенциала органического вещества (ОВ). Рассмотреть условия формирования и реализации нефтегазоматеринского потенциала ОВ пород.

Оборудование и материалы. Геологическая основа и данные, необходимые для построений, чертежные инструменты.

Задания

Приступить к определению нефтегазоматеринского потенциала ОВ пород по пиролитическим параметрам (формулы 8.1, 8.2, 8.3). Построить карты равных значений РР. На карте значений нефтегазоматеринского потенциала выделить зоны с небольшим газоматеринским потенциалом, с умеренным нефтематеринским потенциалом, с высоким нефтематеринским потенциалом. В заключение сделать выводы о величине и об условиях реализации нефтегазоматеринского потенциала ОВ пород.

Содержание отчета. В отчете следует отразить цель работы, привести краткое теоретическое обоснование, описание построенной карты и выводы о нефтегазоматеринском потенциале горных пород.

При защите работы студент должен представить отчет и ответить на вопросы, предложенные преподавателем.

Контрольные вопросы

1. Что такое нефтегазоматеринский потенциал?
2. Какие породы могут быть нефтегазоматеринскими?
3. Что такое микронепть?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

Эмиграция и миграция УВ

Цель работы: Изучить основные характеристики пород коллекторов и, научиться определять их по образцам пород и описывать их макроскопические свойства.

Оборудование и материалы. Коллекция образцов горных пород, лупы, 10% раствор соляной кислоты, бинокляр, микроскоп, стеклянные пластинки, химические стаканы, фарфоровые чашечки, шлифы пород-коллекторов.

Задания

1. Выбрать из коллекции пород по два образца пород-коллекторов различных генетических типов и с различными типами пустотного пространства (поровое, каверновое, трещинное, биопустотное и смешанное).

2. Описать макроскопические параметры каждого образца по следующей схеме:

терригенные породы (гравелиты, песчаники, пески, алевролиты, алевриты, конгломераты, брекчии):

Содержание отчета. В отчете следует отразить цель работы, привести краткое теоретическое обоснование, характеристики типов коллекторов, описать образцы пород из коллекции.

При защите работы студент должен представить отчет и ответить на вопросы, предложенные преподавателем.

Контрольные вопросы

1. Какие горные породы называются породами-коллекторами?
2. Перечислить виды пустотного пространства.
3. Что такое нетрадиционные коллекторы?

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания
по выполнению самостоятельной работы
по дисциплине «Геология и геохимия нефти и газа»
для специальности 21.05.03 Технология геологической разведки

Ставрополь
2026

Содержание

Пояснительная записка

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Методические рекомендации по выполнению заданий

Список литературы, рекомендуемый к использованию в
самостоятельной работе студентов

Пояснительная записка

Наряду с аудиторной работой одной из форм учебного процесса, его существенной частью является самостоятельная работа студентов (СРС).

Задачами СРС являются:

- развитие и привитие навыков самостоятельной учебной работы и формирование знаний;
- освоение, углубление содержания и основных положений курса, выносимых на самостоятельное изучение студента; в ходе составления опорного конспекта, в ходе подготовки к лекционным занятиям
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий при подготовке и написании докладов, рефератов, для эффективной подготовки к итоговому контролю.

Самостоятельная работа студентов может осуществляться как в аудитории, так и вне ее, обычно это в основном внеаудиторная деятельность студента. Для активного владения знаниями в процессе аудиторной работы необходимо не только понимание учебного материала, но и творческое его восприятие.

Основные формы реализации самостоятельной работы и контроля знаний являются:

Комплект разноуровневых задач и заданий – индивидуальное решение репродуктивных, реконструктивных и творческих заданий, позволяющих оценивать и диагностировать уровень обученности, уровень умений и навыков студентов по темам дисциплины. Процедура проведения этой формы учебной деятельности студента включает в себя письменное выполнение заданий трех уровней и защиту их на практическом занятии. При проверке задания, оцениваются полнота и самостоятельность выполнения заданий, оригинальность решения.

Опорный конспект темы – письменный текст, в котором кратко и последовательно изложено содержание основного источника информации. Конспектировать – значит приводить к некоему порядку сведения, почерпнутые из оригинала. В основе процесса лежит систематизация прочитанного или услышанного. Записи могут делаться как в виде точных выдержек, цитат, так и в форме свободной подачи смысла. Данный вид самостоятельной работы направлен на формирование представлений о конфликтах.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Их содержание должно сформировать умение анализировать философско-методологические и научные тексты, обосновывать своё отношение к изложенным в них оценкам, составлять краткие конспекты, тезисы прочитанного, умение применять полученные знания для постановки и решения исследовательских задач, связанных с изучением студентами той или иной области природы и культуры. Разнообразие заданий позволяет учитывать индивидуальные особенности студентов при организации самостоятельной работы.

Четкое выполнение самостоятельной работы студентами обеспечит своевременную подготовку к занятию, высокое качество усвоения материала, возможность применения теоретических знаний на практике.

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
5 семестр				
ОПК-5	Изучение литературы по темам № 1-8	Конспект	Собеседование	12
ОПК-5	Подготовка к лекциям	Конспект	Опрос	12
ОПК-5	Подготовка к лабораторным работам	Индивидуальные задания	Защита индивидуальных заданий	12
ОПК-5	Подготовка к экзамену	Вопросы и задачи	Экзамен	18
Итого за 5 семестр				54
Итого				54

Методические рекомендации по изучению теоретического материала

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам. Умение студентов быстро и правильно подобрать литературу, необходимую для выполнения учебных заданий и научной работы, является залогом успешного обучения. Самостоятельный подбор литературы осуществляется при подготовке к семинарским, лабораторным занятиям, при написании курсовых работ, научных рефератов.

Выполнение СРС на занятиях с проверкой результатов преподавателем позволяет студентам усваивать изучаемый материал более глубоко, меняется отношение к лекциям, так как без понимания теории предмета, без хорошего конспекта трудно рассчитывать на успех в решении заданий. Это улучшает посещаемость как практических, так и лекционных занятий.

При подготовке к лекциям-беседам тема сообщается студентам заранее. Участники дискуссии делятся на группы по 8 человек, в течение 10—15 мин подготавливают свой вариант решения проблемы. Следующим этапом дискуссии является выступление представителей от каждой группы из 8 человек и защиты своего варианта решения. В конце общего обсуждения ведущий подводит итоги дискуссии, дает оценку совместно найденного варианта решения.

Методические рекомендации по организации работы с литературой

Изучение и анализ литературных источников является обязательным видом самостоятельной работы студентов. Изучение литературы по избранной теме имеет своей задачей проследить характер постановки и решения определенной проблемы различными авторами, аргументацию их выводов и обобщений, провести анализ и систематизировать полученный материал на основе собственного осмысления с целью выяснения современного состояния вопроса.

Проработка отобранного материала обязательно должна идти с одновременным ведением записей прочитанного и своих замечаний. Запись может иметь как форму конспекта, так и выписок, а также картотеку положений, тезисов, идей, методик, что в дальнейшем облегчит классификацию и систематизацию полученного материала. Такого

рода записи являются лучшим способом накопления и первичной обработки материал, одной из обязательных форм организации умственного труда.

Планом удобно пользоваться при подготовке к устному выступлению по выбранной теме. Каждый пункт плана должен раскрывать одну из сторон избранной темы, а весь план должен охватывать ее целиком.

Тезисы предполагают сжатое изложение основных положений текста в форме утверждения или отрицания. Они являются более совершенной формой записей и представляют основу для дискуссии. К тому же их легко запомнить.

Аннотация – краткое изложение содержания – дает общее представление о работе.

Резюме кратко характеризует выводы, главные итоги источника.

Конспект является наиболее распространенной формой ведения записей. Основную ткань конспекта составляют тезисы, дополненные доказательствами и рассуждениями. Конспект может быть текстуальным, свободным или тематическим. Текстуальный представляет собой цитатник с сохранением логики работы и структуры текста. Свободный конспект основан на изложении материала в том порядке, который более удобен автору. В этом смысле конспект представляет собирание воедино мыслей, разбросанных по всей книге. Тематический конспект может быть составлен по нескольким источникам, где за основу берется тема, интерпретируемая по-разному.

Экономия времени дает использование при записях различного рода сокращений, аббревиатуры и т.д. многие используют для регистрации исследуемых тем систему карточек. Преимущество карточек в том, что тема там излагается очень сжато, и они очень удобны в использовании, т.к. их можно разложить на столе, перегруппировать и без труда найти искомую тему.