

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

для лабораторной работы по дисциплине:  
«Геохимические методы поисков и разведки  
углеводородных скоплений»

## ЛЮМИНЕСЦЕНТНО-БИТУМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД

для студентов очной и заочной форм обучения  
геолого-географического факультета  
по специальности 13.03.04 – «Геология нефти и газа»

Ростов-на-Дону  
2006

Резников А.Н., Доценко В.В., Харчук В.В. Учебно-методическое пособие. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 2006. – 19 с.

В учебно-методическом пособии изложены цели, задачи и особенности применения люминесцентно-битуминологических исследований. Приведен перечень необходимого оборудования и реактивов. Изложены принципы отбора образцов, ход анализа и принципы интерпретации результатов анализа.

Для студентов очной и заочной форм обучения по специальности: 13.03.04 (08.05.00) – «Геология нефти и газа»

Табл. 2, список лит. – 8 назв.

Рецензент:

доктор геолого-минералогических наук, профессор Э.С. Сианисян

Печатается по решению кафедры геологии нефти и газа

## Оглавление

	С.
Введение	4
1 Принципы люминесцентно-битуминологического анализа	5
2 Необходимое оборудование и реактивы	7
3 Способ приготовления реактивов и отбор образцов для анализа	8
3.1 Способ приготовления реактивов	8
3.2 Отбор образцов для анализа	8
4 Просмотр образцов под люминесцентной лампой	10
5 Капельно-люминесцентный анализ	11
6 Приготовление жидкостных хлороформенных и капиллярных вытяжек битумоида	12
7 Определение количественного содержания и качественного состава хлороформенных битумоидов	13
8 Интерпретация результатов люминесцентно-битуминологического анализа	16
Задания	17
Литература	19

## Введение

Люминесценция – это свечение некоторых веществ, возникающее под действием света, радиоактивного и рентгеновского излучения, электрического поля, а также при химических реакциях и химических воздействиях. По длительности люминесценцию делят на флуоресценцию и фосфоресценцию. При флуоресценции свечение исчезает сразу же после прекращения облучения, а при фосфоресценции свечение остается на некоторое время после облучения. Люминесценция, вызываемая светом, называется фотолюминесценцией. Возникает она из-за перехода электронов в возбужденное состояние при поглощении веществом световой энергии определенного диапазона длин волн.

*Люминесцентно-битуминологический анализ* представляет собой совокупность наблюдений за люминесценцией битуминозных веществ или битумоидов (БВ), находящихся в горных породах, и применяется для решения следующих научных и практических задач:

- происхождения и миграции углеводородов (УВ);
- стратификации геологических разрезов;
- первичной диагностики битуминозности горных пород и обнаружения нефтенасыщенных пластов;
- корреляции и выделения маркирующих горизонтов и нефтенасыщенных пластов;
- сопоставления нефтей по их качественным характеристикам и анализа компонентов нефтей, имеющих в своем составе ароматические соединения;
- составления карт распределения битуминозности по горизонтам, вскрытым различными скважинами или обнажениями;
- выявления ореолов рассеяния БВ над нефтяной залежью;
- предварительной характеристики группового состава битумов;
- выделения типов органического вещества (ОВ);

*Люминесцентно-битуминологический анализ* имеет следующие особенности:

- экспрессность или оперативность выполнения;
- высокую чувствительность, в результате чего необходимо малое количество анализируемого вещества (доли миллиграмма);
- использует сравнительно простую аппаратуру и технику эксперимента;
- возможность изучения каменного материала, жидкостей и капиллярных вытяжек;
- возможность изучения сложных смесей любой молекулярной массы;
- возможность визуальных наблюдений;
- высокую наглядность получаемых результатов;
- большой объем получаемых определений;
- применимость при всех видах геологических работ и на всех стадиях геологоразведочного процесса.

## 1 Принципы люминесцентно-битуминологического анализа

В настоящее время растворимые в органических растворителях БВ осадочных горных пород изучаются экстрагированием различными растворителями с последующим исследованием экстрактов разнообразными способами. Для больших содержаний БВ, характеризуемых единицами процентов и выше, широко применяется различного вида химический битуминологический анализ (элементарный, компонентный, фракционный и др.). Изменение (осмоление или окисление) БВ, происходящее в процессе химического анализа под влиянием температуры, давления и других факторов, в большинстве случаев составляет ничтожный процент по отношению к количеству анализируемого БВ.

При малом содержании БВ (менее 1%) роль изменений (осмолений), происходящих при химическом анализе, значительно возрастает, поэтому применение перечисленных видов химического анализа становится ограниченным, а в отдельных случаях, при содержании  $10^{-1}$  % и менее, просто невозможным.

В таких случаях изучать экстракт наиболее целесообразно при помощи оптического анализа, разновидностью которого является люминесцентный анализ. Применительно к изучению БВ, рассеянных в осадочных горных породах, люминесцентный анализ получил название люминесцентно-битуминологического.

Люминесцентно-битуминологический анализ основан на существующей зависимости между количественным содержанием и качественным составом БВ с одной стороны и комплексом их люминесцентных свойств с другой.

К комплексу люминесцентных свойств БВ относятся: цвет люминесценции; интенсивность люминесценции; наличие фосфоресценции, её продолжительность и яркость.

Возбуждение люминесценции БВ производится ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 366 нм.

Цвет люминесценции зависит от качественного состава изучаемых БВ и нефтей. Его можно наблюдать как в природных объектах, так и в органических растворителях и на капиллярных вытяжках. Цвет люминесценции определяется визуально или на специальных приборах – флуориметрах.

Интенсивность или яркость люминесценции БВ зависит от их индивидуальных свойств и концентрации. При малых концентрациях интенсивность люминесценции БВ прямо пропорциональна их концентрации, а при больших концентрациях эта зависимость нарушается. Связано это с

явлением так называемого концентрационного тушения. Измерение интенсивности люминесценции является основой для определения количественного содержания БВ.

Точность анализа зависит от полноты экстракции БВ и правильного подбора эталонных коллекций, которые должны быть приготовлены из битумоидов близких по качественному составу к исследуемым БВ. При этом проводить измерения надо в пределах малых концентраций.

Для сопоставимости получаемых результатов необходимо соблюдать следующие условия.

1. Образцы для анализов должны быть отобраны по возможности одновременно или с небольшим разрывом (от двух недель до одного месяца).

2. Использовать одни и те же источники ультрафиолетового излучения и стандартные светофильтры.

3. Использовать постоянное напряжение электрической сети.

4. Производить стандартное приготовление реактивов. Использовать одну и ту же марку хроматографической или фильтровальной бумаги. Пробирки должны быть одной марки стекла и одного размера.

5. Эталоны должны быть приготовлены в строго стандартных условиях.

6. Определение количественного содержания БВ следует проводить одновременно по капиллярным жидкостным эталонным коллекциям.

7. Терминология записей в журналах должна быть единой.

Выявление своеобразных эффектов люминесценции для каждого сочетания количественных и качественных соотношений компонентов, входящих в состав растворимой части ОВ горных пород, достигается путем одновременного использования ряда физико-химических свойств этих веществ. К числу таких свойств, помимо люминесценции, относятся: сорбция, поверхностное натяжение, избирательная растворимость и другое.

При производстве полного люминесцентно-битуминологического анализа используется ряд следующих друг за другом (по мере возрастающей точности) анализов этого вида.

Анализы всех этих видов по существу основаны на определении цвета и яркости люминесценции битумоида, находящегося в той или иной среде: горной породе, растворе, капилляре. В соответствии с этим анализы различных видов вошли в практику под следующими названиями: капельно-люминесцентный, эталонно-люминесцентный, капиллярно-люминесцентный, адсорбционно-люминесцентный и компонентно-люминесцентный.

С различной степенью точности люминесцентно-битуминологические анализы всех перечисленных видов преследуют решение одной задачи – получение качественной характеристики БВ и количественной оценки его содержания в осадочной горной породе. Эта задача может быть правильно решена только последовательным выполнением анализов всех перечисленных видов, каждый из которых в соответствии с решаемой задачей, требующей определенной точности, может иметь, кроме того, и самостоятельное значение. Например, для диагностики или грубой оценки содержания битума в образце горной породы часто бывает достаточно лишь капельно-люминесцентного анализа. Для характеристики количественного содержания масел, смол и асфальтенов в битуме должен быть использован только компонентно-люминесцентный анализ.

## 2 Необходимое оборудование и реактивы

При проведении анализа необходимо иметь следующее:

### I. Приборы и оборудование:

- 1) люминесцентный осветитель типа лампы люминесцентной диагностики или аппарата ЛЮМ-1 (люминоскопа) и светофильтры;
- 2) объективные приборы – флуориметры для измерения интенсивности люминесценции;
- 3) люминесцентный микроскоп и микроскоп поляризационный;
- 4) весы технические с предельной нагрузкой до 1 кг и аналитические с предельной нагрузкой до 200 г;
- 5) сушильный шкаф, термостат;
- 6) водяные бани;
- 7) электроплитки;
- 8) фильтровальная или хроматографическая бумага для капиллярных вытяжек (заранее проэкстрагированная спиртобензолом);
- 9) лупы разные;
- 10) пробирки с притертыми пробками диаметром 15-16 мм и высотой 16 см ( $V=20\text{ см}^3$ ) и пробирки биологические ( $V=20\text{ см}^3$ );
- 11) штативы складные для пробирок;
- 12) мерные цилиндры на 5-25 мл и цилиндры с притертыми пробками на 250-1000 мл;
- 13) капельницы, стаканчики;
- 14) отгонные аппараты для перегонки растворителей и аппараты Сокслета для экстрагирования полосок из хроматографической бумаги;
- 15) коробочки или оберточная бумага для образцов;
- 16) журналы для записей результатов анализа и наклеивания капиллярных вытяжек

### II. Реактивы:

- 1) хлороформ;
- 2) бензол;
- 3) этиленовый спирт-ректификат;
- 4) КОН (2%-ный);
- 5) соляная кислота (10%-ная);
- 6) хлористый кальций;
- 7) азотная кислота (10%-ная);
- 8) медный купорос;
- 9) губчатая медь



## 3 Способ приготовления реактивов и отбор образцов для анализа

### 3.1 Способ приготовления реактивов

*Хлороформ.* Применяется химически чистый хлороформ.

*Спирт.* Спирт предварительно высушивается прокаленным медным купоросом и перегоняется на водяной бане в колбе с дефлегматором при температуре 78,3 °С. Затем он проверяется под люминесцентной лампой и после этого используется для анализа.

*Бензол.* Применяется криоскопический бензол без тиофена (серосодержащих органических соединений). Бензол сушится прокаленным медным купоросом и перегоняется на водяной бане в колбе с дефлегматором при температуре 80,2 °С. Затем он проверяется на отсутствие люминесценции и после этого используется для анализа.

### 3.2 Отбор образцов

Отбор образцов для люминесцентного анализа зависит от поставленных задач. Для выяснения общего характера битуминозности изучаемых отложений образцы весом 50-100 г отбираются через 3-5 м. При частой перемежности пород интервалы отбора могут быть уменьшены до 0,5-1,0 м, а при однородном разрезе – увеличены до 10 м. Для корреляции отложений необходимо делать отбор керна через 1-2 м.

Образцы должны быть тщательно упакованы в чистую плотную бумагу. Если образцы сильно битуминозны, то их необходимо завернуть в несколько слоев бумаги и изолировать от других образцов. Парафинировать их не рекомендуется. Для анализа берется средняя (внутренняя) часть образца.

При отборе образцов из скважин надо тщательно следить за тем, чтобы они были чистыми, не содержали примазок глинистого раствора или буровой смазки. Образцы из обнажений должны быть наиболее свежими и тщательно обколотыми. Каждый образец должен сопровождаться этикеткой, на которой указывается его номер, место, глубина и время отбора для анализа, первичная характеристика, а также время бурения и фамилия отбиравшего образец.

## 5 Просмотр образцов под люминесцентной лампой

Отобранные образцы просматриваются в ультрафиолетовых лучах, что позволяет выявить характер распределения БВ, ориентировочно оценить их качественный состав и количественное содержание. В ультрафиолетовых лучах без специальной подготовки, но после предварительного освещения, могут изучаться поверхности образцов любого размера.

Люминесцентный анализ позволяет выявить битуминозные текстуры, то есть характер распределения БВ в горных породах. Битуминозные текстуры в основном подразделяются на равномерные и неравномерные, селективно-насыщенные линзовидные и слоистые, поровые, обломочные, цементные, биоморфные, кавернозные, трещинные и другие.

*Равномерная битуминозная текстура* свойственна однородным битуминозным песчаникам, известнякам, мергелям, глинам. В ультрафиолетовых лучах такая текстура наблюдается по сплошному ровному свечению всех поверхностей образца, как у сингенетических БВ, так и у эпигенетических.

*Неравномерная (пятнистая) битуминозная текстура* БВ наблюдается в карбонатных, изредка в глинистых и алевролитовых породах. В ультрафиолетовых лучах она обнаруживается по свечению пятен и участков различной формы.

## 6 Капельно-люминесцентный анализ

Для обнаружения и подтверждения наличия битуминозных структур часто бывает недостаточно только одного облучения ультрафиолетовыми лучами. В таких случаях необходимо применять капельно-люминесцентный анализ, который дает ориентировочную оценку качественного и количественного состава битумоидов.

Капельно-люминесцентный анализ играет важную роль и совершенно необходим при изучении трещиноватых пород (карбонатных, метаморфических, изверженных), так как с помощью этого анализа можно судить о характере распределения битумоидов в этих породах.

Техника анализа заключается в том, что на свежий срез породы в ультрафиолетовых лучах наносится капля нелюминесцирующего растворителя. Такими растворителями, которые применяются при люминесцентно-битуминологическом анализе являются:

- хлороформ;
- спиртобензол;
- бензол;
- петролейный эфир;
- четыреххлористый углерод

При нанесении капли растворителя на породу необходимо обращать внимание на форму появившегося люминесцирующего пятна, на цвет его люминесценции и изменение цвета по мере испарения растворителя.

Форма пятна ориентировочно характеризует количественное содержание битумоида в породе. При большом его содержании капля растворителя не растекается по поверхности породы и ярко люминесцирует. При меньшем содержании битумоида люминесцирует только кольцо, а при очень малом содержании люминесцируют только точки.

Цвет пятна характеризует качество битумоида. Например, желтый цвет люминесцирующего пятна, переходящий при испарении хлороформа в коричневый, говорит о наличии в породе «тяжелого» битумоида, содержащего значительное количество асфальтенов и смол. Пятно желто-голубого цвета, которое быстро исчезает, свидетельствует о том, что данная порода содержит легкий битумоид, состоящий из большого количества масел.

По результатам капельно-люминесцентного анализа делается предварительное заключение о количественном и качественном составе битумоидов и о характере их распределения в горной породе.

Более точно тип битумоида и его количественный состав определяется на следующем этапе анализа.

## 7 Приготовление жидкостных хлороформенных и капиллярных вытяжек битумоида

*Для приготовления жидкостных хлороформенных вытяжек образцы горных пород освобождаются от посторонних примесей, измельчаются и растираются в ступке. Из породы, растертой до тонкого порошка, берется навеска от 0,1 до 4 г. Её вес зависит от количественного содержания битумоида, определенного капельным методом. Навеска помещается в пробирку с притертой пробкой и заливается 10 мл хлороформа, затем встряхивается в течение 15 минут и оставляется на 18 часов в темном месте.*

*Для приготовления капиллярных вытяжек битумоида из полученного экстракта отливают 5 мл в биологическую пробирку, куда опускают полоску предварительно экстрагированной хроматографической бумаги длиной 20 см и шириной 7 мм, то есть строго стандартных размеров. Полоски нарезаются по длине волокон и экстрагируются в аппарате Сокслета спиртобензолом для удаления органических примесей. Пробирку ставят в шкаф на 48 часов для испарения растворителя.*

После испарения хлороформа на этой полоске бумаги образуется так называемая капиллярная вытяжка битумоида. Цвет люминесценции, яркость и ширина люминесцирующей зоны на бумаге отражает количественное содержание и качественный состав битумоидов хлороформенного экстракта. Полученные капиллярные вытяжки наклеиваются нелюминесцирующим клеем в общий журнал или в специальный альбом, где сразу же под ультрафиолетовыми лучами отмечается ширина люминесцирующей зоны и описывается цвет люминесцентной вытяжки.

## 8 Определение количественного содержания и качественного состава хлороформенных битумоидов

Для определения количественного содержания битумоидов в полученных хлороформенных экстрактах из горных пород необходимо иметь наборы растворов битумоидов с известной концентрацией – жидкостные и капиллярные эталонные коллекции, сделанные из основных типов битумоидов: легкого, маслянистого, маслянисто-смолистого, смолистого и смолисто-асфальтенового. Определение количественного содержания БВ методом сравнения с эталоном является самым распространенным (табл. 1).

При приготовлении эталонной коллекции для удобства расчетов плотность хлороформа условно принимается равной 1,0 г/см<sup>3</sup>. На точность анализа это не сказывается, так как окончательный пересчет производится на содержание БВ в породе, а не в растворе.

Таблица 1 Содержание битумоидов в эталонах для определения количественного содержания хлороформенных битумоидов

№ Эталона	Содержание битумоидов, г/дм <sup>3</sup>	Содержание битумоидов в пробе породы, % вес при количестве растворителя 10 см <sup>3</sup>	
		проба 1,0 г	проба 2,0 г
1	0,0000025	0,0025	0,0012
2	0,000005	0,005	0,0025
3	0,00001	0,01	0,005
4	0,00002	0,02	0,01
5	0,00003	0,03	0,015
6	0,00004	0,04	0,02
7	0,00006	0,06	0,03
8	0,00008	0,08	0,04
9	0,00012	0,12	0,06
10	0,00016	0,16	0,08
11	0,00024	0,24	0,12
12	0,00032	0,32	0,16

Содержание БВ в анализируемой породе рассчитывается по формуле:

$$\frac{a \cdot v}{d} \cdot 100 \%,$$

где а – содержание БВ; в - количество растворителя, см<sup>3</sup>; d – вес пробы, г.

Для правильного определения количественного содержания битумоидов в растворе необходимо подобрать эталонную коллекцию, с которой будет проводиться сравнение. Для этого сопоставляют люминесценцию жидкостного раствора битумоида с жидкостными и капиллярными эталонными коллекциями битумоидов.

После подбора коллекции определяется количественное содержание битумоида в исследуемом экстракте. Определение проводится путем сравнения яркости и цвета люминесценции испытуемого раствора и капиллярной вытяжки с эталонами выбранной коллекции. Эталон должен соответствовать исследуемому раствору битумоида по цвету и интенсивности люминесценции, а также по цвету люминесцирующей зоны на капиллярных вытяжках. Процентное содержание битумоида в исследуемом образце определяется по формуле:

$$\frac{a \cdot v}{d} \cdot 100 \%,$$

где,  $a$  – содержание битумоида в подобранном эталоне, г/см<sup>3</sup>;  $v$  – количество хлороформа, см<sup>3</sup>;  $d$  – навеска горной породы, г.

При большом содержании углеводородных компонентов наблюдается несоответствие слабого свечения экстракта и большой ширины капиллярной вытяжки. В этом случае определение количественного содержания битумоида необходимо производить не по жидкостной, а по капиллярной эталонной коллекции путем сопоставления ширины зон.

*Определение качественной характеристики битумоидов хлороформенного экстракта* осуществляется по цвету люминесценции капиллярных вытяжек и растворов. При этом различаются следующие условные группы:

I – легкий битумоид (ЛБА);

II – маслянистый битумоид (МБА);

III – маслянисто-смолистый битумоид (МСБА);

IV – смолистый битумоид (СБА);

V – смолисто-асфальтовый битумоид (САБА).

Данные группы характеризуются следующей люминесценцией.

Первая группа (ЛБА) - свечение раствора слабое или отсутствует. Цвет капиллярных вытяжек беловато-голубой. Это характерно для битумоида, богатого легкими УВ.

Вторая группа (МБА) – растворы люминесцируют синим, голубым и фиолетовым цветами. Цвета люминесценции капиллярных вытяжек яркие: белые, голубовато-желтые и от беловато-желтых до беловато-голубых. Битумоиды богаты маслами.

Третья группа (МСБА) – растворы битумоидов люминесцируют голубыми, голубовато-серыми, беловато-голубыми цветами, а цвета капиллярных вытяжек – желтые, оранжево-желтые и от оранжевых до светло-коричневых. Данные битумоиды содержат до 50 % смол.

Четвертая группа (СБА) – растворы люминесцируют от голубовато-белого до белесовато-желтого цвета, а капиллярные вытяжки – оранжево-коричневым, светло-коричневыми и коричневым цветом. Битумоиды в основном содержат смолы, с примесью асфальтенов.

Пятая группа (САБА) – растворы битумоидов желтые и серовато-желтые, а капиллярные вытяжки – от коричневых до почти черных цветов с различными оттенками. Битумоиды данной группы содержат большое количество смол и асфальтенов.

Классификация битумоидов дана в таблице 2. При этом типы битумоидов по их люминесцентной характеристике показаны по В.Н. Флоровской, а химическая характеристика выделенных типов - по С.С. Гейро.

Таблица 2 Классификация битумоидов по люминесцентной характеристике и компонентному составу

Типы битумоидов и их люминесцентная характеристика	Типов битумоидов и их химическая характеристика
I. Белесовато-голубые тона высокой интенсивности и тусклые тона	I. Углеводородные флюиды, не содержащие смол и асфальтенов
II. Белые, голубовато-желтые, беловато-желтые цвета	II. Нефти и битумоиды с низким содержанием смол, незначительным содержанием или отсутствием асфальтенов
III. Желтые, оранжево-желтые вплоть до светло-коричневых цветов	III. Нефти и битумоиды, в которых содержание масел составляет 60 %, асфальтенов 1-2 %
IV. Оранжево-коричневые, светло-коричневые и коричневые цвета	IV. Битумоиды и нефти с повышенным содержанием асфальтенов, от 3 до 20 %
V. Темно-коричневые и черные цвета	V. Битумоиды, содержащие асфальтенов более 20 %

## 9 Интерпретация результатов люминесцентно-битуминологического анализа

Люминесцентно-битуминологические исследования включают подсчет количественного содержания, изучение качественного состава битумоидов и особенностей их распределения в породе. При целенаправленном отборе и анализе образцов пород решаются задачи установления закономерностей распределения сингенетичной и эпигенетичной битуминозности применительно к рассматриваемой толще.

*Сингенетичные битумоиды.* Цвета люминесценции хлороформенных капиллярных вытяжек сингенетичных битумоидов коричнево-серые, черновато-коричневые, желтовато-серые, зеленовато-желтые, зеленовато-серые и зеленовато-голубые. При этом ширина люминесцирующих зон незначительна.

Цвет люминесценции хлороформенных растворов битумоидов яркий: синий, зеленовато-синий, голубой.

Спиртобензольные капиллярные вытяжки битумоидов по сравнению с хлороформенными отличаются большей шириной зон и темными цветами люминесценции: черным, коричневаточерным и т.д.

*Эпигенетичные битумоиды.* Для этих битумоидов характерно неравномерное их распределение в породе по трещинам, слоистости и т.д. При нанесении капли хлороформа на поверхность образца в участках эпигенетической битуминозности наблюдается очень яркое люминесцирующее пятно. Его цвет зависит от качественного состава и количества битумоида.

Цвета люминесценции хлороформенных растворов битумоидов менее яркие, чем у сингенетичных битумоидов: голубовато-белый, желтоватосерый, беловато-желтый.

Спиртобензольные растворы битумоидов, как правило, люминесцируют слабее хлороформенных и нередко имеют серые оттенки.

Капиллярные вытяжки хлороформенных битумоидов имеют яркие цвета люминесценции: беловато-голубой, желтый, коричневатожелтый и так далее.

Спиртобензольные капиллярные вытяжки, наоборот, дают очень слабую люминесценцию сероватых тонов.

В горных породах нередко содержатся одновременно сингенетичные и эпигенетичные БВ. Интересные результаты получаются при рассмотрении люминесцентно-битуминологических особенностей пород одного нефтегазоносного района, но разных нефтегазоносных комплексов.



## Задания

1. Изучить характерные особенности люминесцентно-битуминологического анализа.
2. Подготовить необходимое оборудование и реактивы для проведения анализа.
3. Из основных типов битумоидов приготовить жидкостные и капиллярные эталонные коллекции (наборы растворов с известной концентрацией) для определения количественного содержания последних в хлороформенных экстрактах из горных пород.
4. Предварительно просматривая образцы в ультрафиолетовых лучах, выявить характер распределения БВ, ориентировочно оценить их качественный состав и количественное содержание.
5. Выявить битуминозные текстуры, характерные для данных образцов горных пород.
6. Нанести каплю растворителя на породу, описать форму появившегося люминесцирующего пятна, цвет его люминесценции, изменение цвета по мере испарения растворителя и скорость его растекания по породе. На основе этого ориентировочно оценить количественное содержание битумоида в рассматриваемой породе.
7. Приготовить жидкостные хлороформенные и капиллярные вытяжки битумоидов, присутствующих в изучаемых образцах.
8. Определить количественное содержания БВ методом сравнения с эталоном.
9. По формуле рассчитать содержание БВ в анализируемой породе.
10. При большом содержании углеводородных компонентов, когда наблюдается несоответствие слабого свечения экстракта и большой ширины капиллярной вытяжки, определение количественного содержания битумоидов произвести не по жидкостной, а по капиллярной эталонной коллекции путем сопоставления ширины зон.
11. Произвести качественное определение битумоидов хлороформенного экстракта по цвету люминесценции капиллярных вытяжек и растворов. При этом, указать к какой из условных групп относятся битумоиды, присутствующие в анализируемой горной породе.
12. Используя классификацию битумоидов по люминесцентной характеристике, представленную в таблице № 2, описать компонентный состав битумоидов, извлеченных из изучаемого образца.
13. На основе данных по цвету люминесценции хлороформенных капиллярных вытяжек, спиртобензольных капиллярных вытяжек и хлороформенных растворов, а также по ширине люминесцирующих зон хлоро-

форменных капиллярных вытяжек и спиртобензольных капиллярных вытяжек битумоидов определить:

а) отношение рассматриваемых битумоидов к вмещающей их породе, то есть сингенетичны или эпигенетичны последние;

б) установить закономерности распределения сингенетичной и эпигенетичной битуминозности применительно к рассматриваемой толще горных пород.

## Литература

1. Баранова Т.З. Рациональный комплекс люминесцентно-битуминологических исследований на различных стадиях геолого-поисковых работ на нефть. – Труды ВНИГРИ, 1973.
2. Ботнева Т.А., Ильина А.А., Терской Я.Л. Методическое руководство по люминесцентно-битуминологическим и спектральным методам исследований органического вещества пород и нефтей. – М.: Недра, 1979.
3. Гаджи-Касумов А.С., Карцев А.А. Нефтегазопромысловая геохимия. - М.: Недра, 1984. – 150 с.
4. Геохимические методы поисков нефтяных и газовых месторождений / О.В. Барташевич, Л.М. Зорькин, С.Л. Зубайраев и др. - М.: Недра, 1980. – 300 с.
5. Руководство по методике люминесцентно-битуминологических исследований. Под ред. Т.Э. Барановой, А.А. Ильиной, В.Н. Флоровской. – Л.: Недра, 1966. - 110 с.
6. Современные методы исследования нефтей (Справочно-методическое пособие) / Н.Н. Абрютина и др. – Л.: Недра, 1984. – 431 с. (М-во геологии СССР. Всесоюз. нефт. науч.-исслед. геол. развед. ин-т).
7. Справочник по геохимии нефти и газа. Под ред. С.Г. Неручева. – СПб.: ОАО «Изд-во «Недра», 1998.
8. Флоровская В.Н. Люминесцентно-битуминологический метод в нефтяной геологии. – М.: Изд-во МГУ, 1957. - 345 с.