

Спектрофлуориметрия

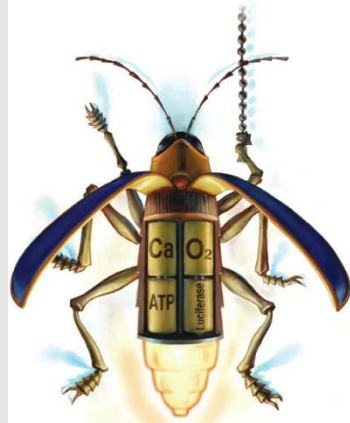


Попова Александра М8113

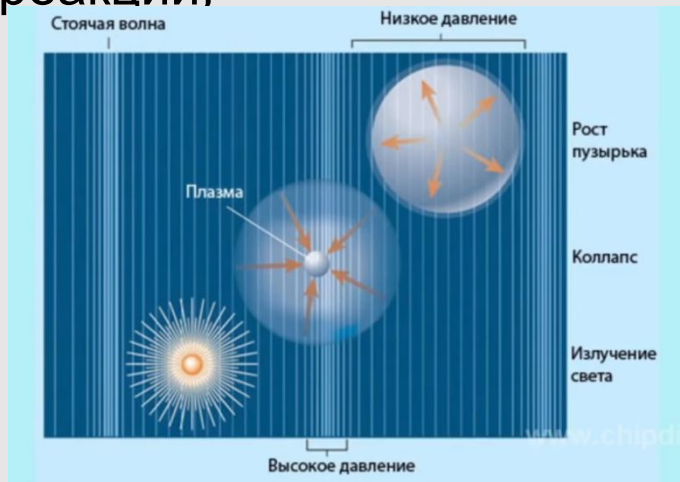
- Флуориметрия (молекулярная эмиссионная спектроскопия) это физико-химический метод исследования растворов и твёрдых веществ, основанный на изучении спектров излучения молекул в ультрафиолетовой (200-400 нм), видимой (400-760 нм) и инфракрасной (>760 нм) областях спектра которое возникает при облучении вещества светом с определенной длиной волны или в результате химической реакции.

Излучение, возбуждаемое каким-либо источником энергии и не обусловленное нагреванием веществ, продолжающееся в течение времени, значительно превышающего период световых колебаний, называют люминесценцией.

В зависимости от способа возбуждения люминофора различают:



хемилюминесценция – свечение вещества, возникающее под действием энергии химических реакций;



сонолюминесценция – свечение вещества, возникающее под действием ультразвука;



фотолюминесценцию – свечение вещества, возникающее под действием излучения в УФ и видимой областях спектра;



радиолюминесценция –
свечение вещества в
результате возбуждения
ионизирующим излучением;



электролюминесценция –
свечение под действием
электрического поля.

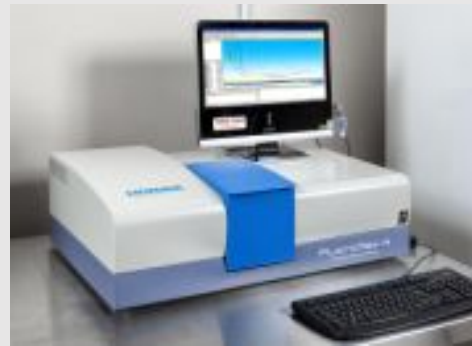
Флуориметрия и спектрофлуориметрия.

- Под первым методом понимают количественный анализ при фиксированной длине волны возбуждающего излучения.
- Второй метод предполагает сканирование как по длине волны возбуждения, так и по длине волны флуоресценции.

Среди приборов также выделяют **флуориметры** (приборы, которые на канале возбуждения и/или флуоресценции имеют простой светофильтр)



спектрофлуориметры (приборы со сканирующими монохроматорами в обоих каналах).



Общая схема спектрофлуориметра

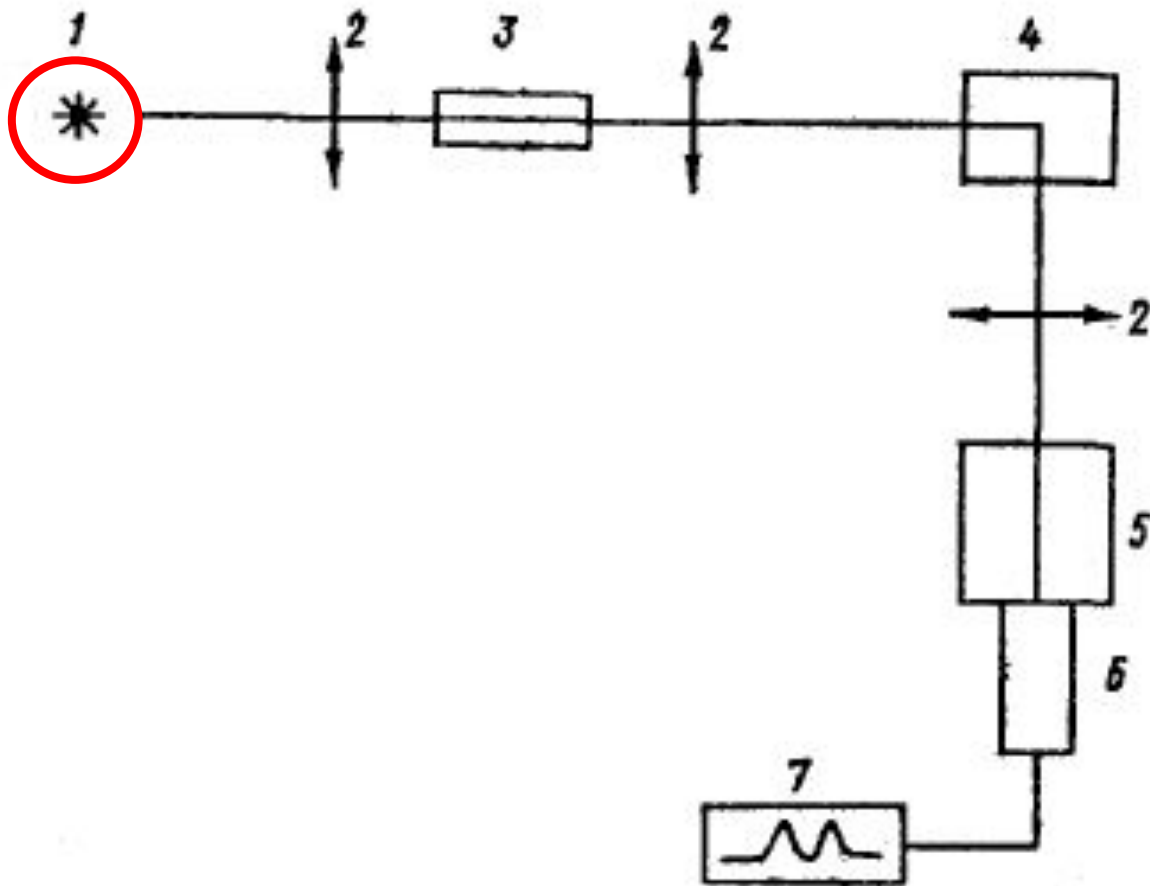


Рис. 3.6. Схема установки для измерения люминесценции: 1 — источник облучения; 2 — линзы; 3 — монохроматор возбуждения; 4 — кювета с исследуемым веществом; 5 — монохроматор испускаемого света; 6 — фотоумножитель, 7 — записывающее устройство

Три типа образцов:

- а) разбавленные растворы или газы, для которых поглощение возбуждающего света мало для всех исследуемых длин волн; стеклообразные замороженные растворы;
- б) концентрированные растворы;
- в) непрозрачные твердые тела и кристаллические или замороженные при низкой температуре растекавшиеся растворы, непрозрачные жидкие растворы.

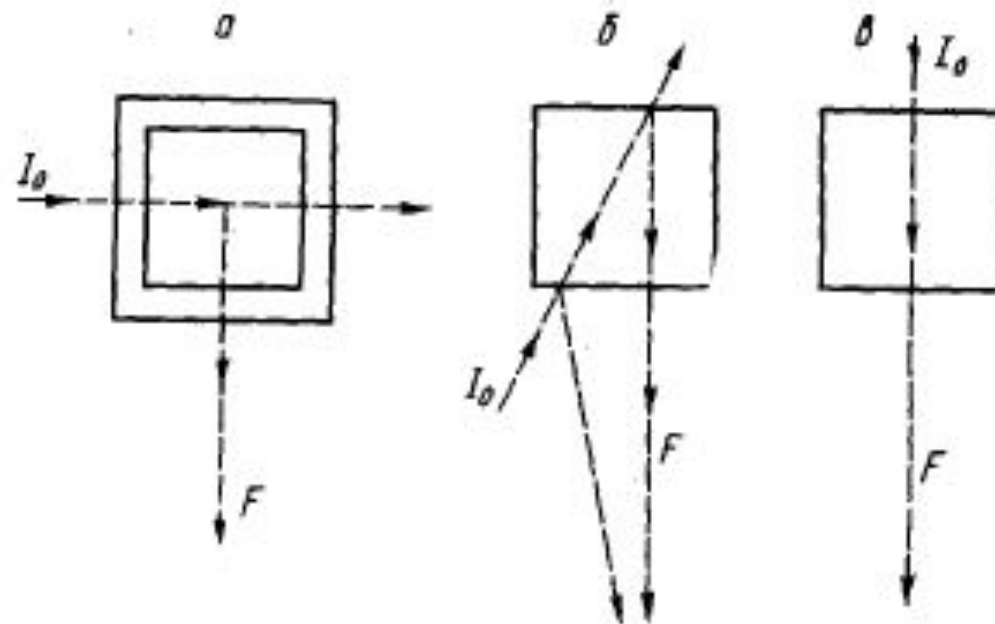


Рис. 3.7. Методы освещения и регистрации люминесценции: а — освещение под прямым углом; б — фронтальное освещение; в — освещение в линию

Общая схема спектрофлуориметра

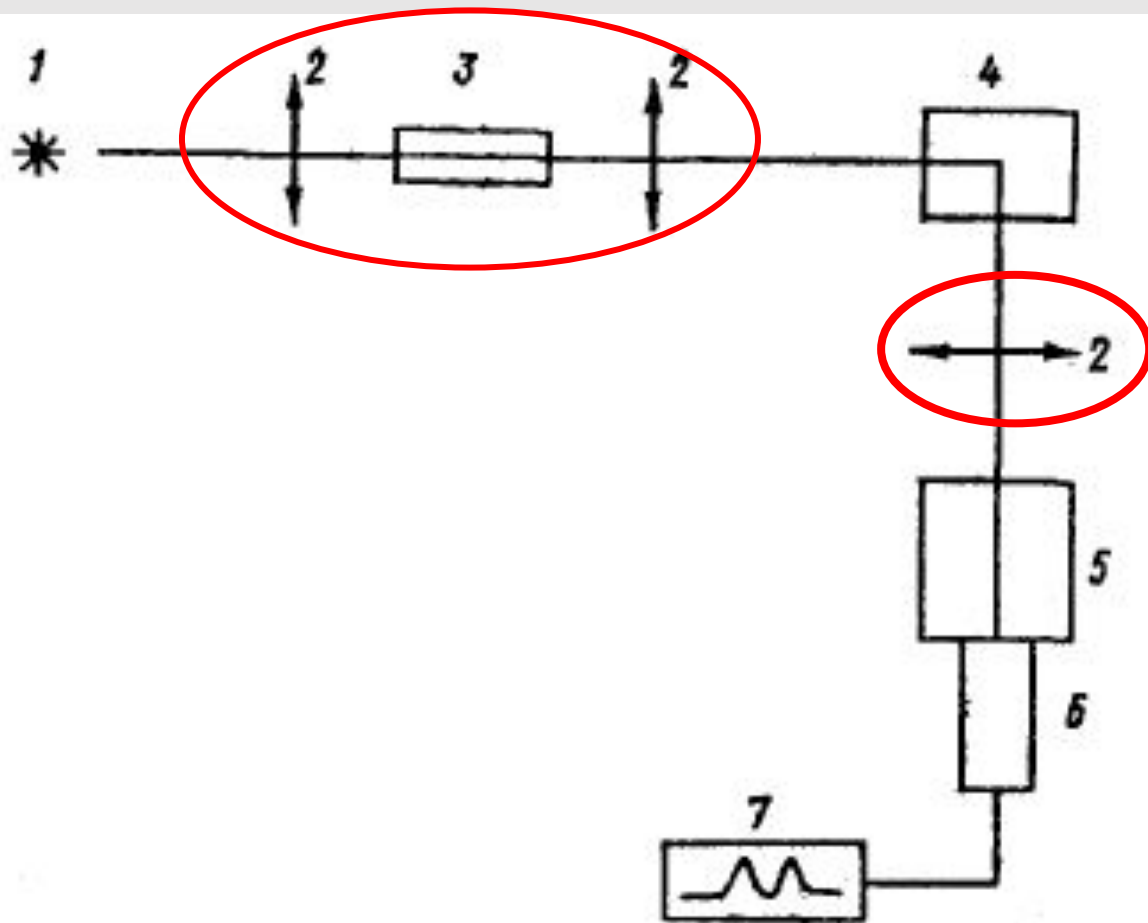


Рис. 3.6. Схема установки для измерения люминесценции: 1 — источник облучения; 2 — линзы; 3 — монохроматор возбуждения; 4 — кювета с исследуемым веществом; 5 — монохроматор испускаемого света; 6 — фотоумножитель, 7 — записывающее устройство

• Монохроматор

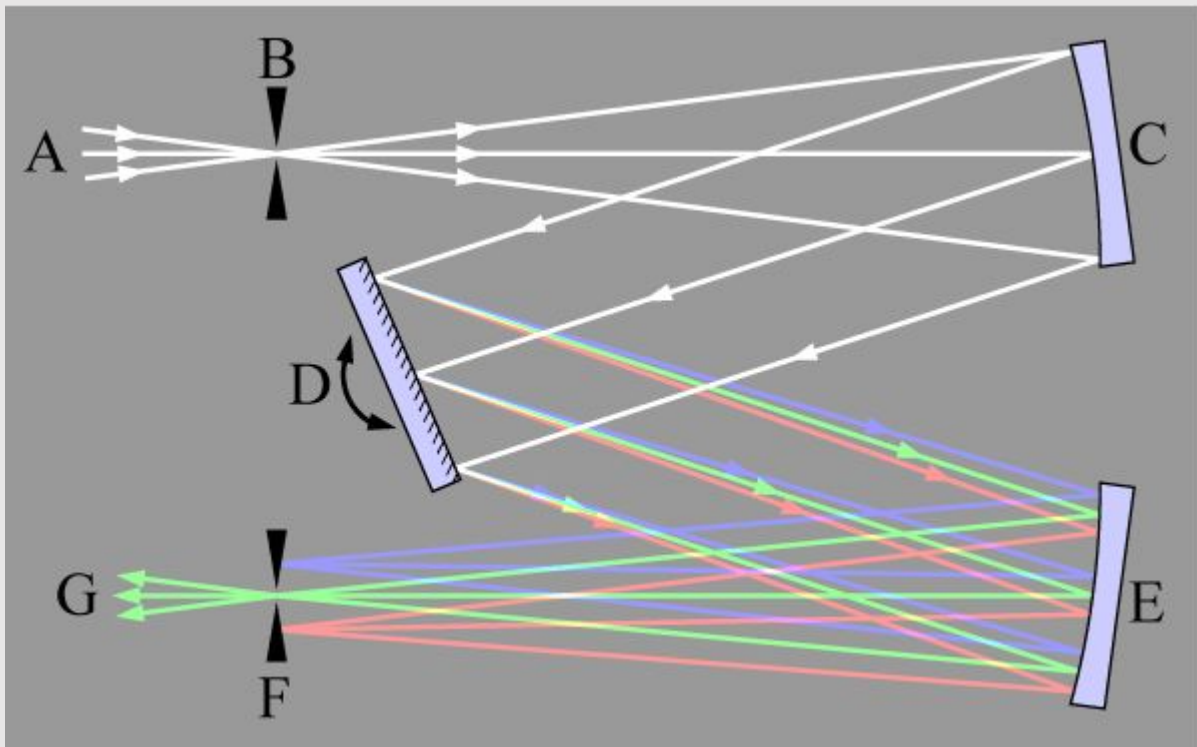


Схема монохроматора Черни-Тёрнера

$$\Delta\lambda = S/D_t,$$

где D_t — линейная дисперсия прибора, постоянная для данного прибора. При определении формы полосы люминесценции спектральная ширина щели должна быть в 5—7 раз меньше полуширины измеряемой спектральной полосы. Обычно $\Delta\lambda$ достигает 5—10 нм. Для исследования структуры спектра и определения точного положения максимума $\Delta\lambda$ должна быть уменьшена до 1—2 нм (а иногда и до нескольких десятых нанометра).

Формула для расчета размера щели

Общая схема спектрофлуориметра

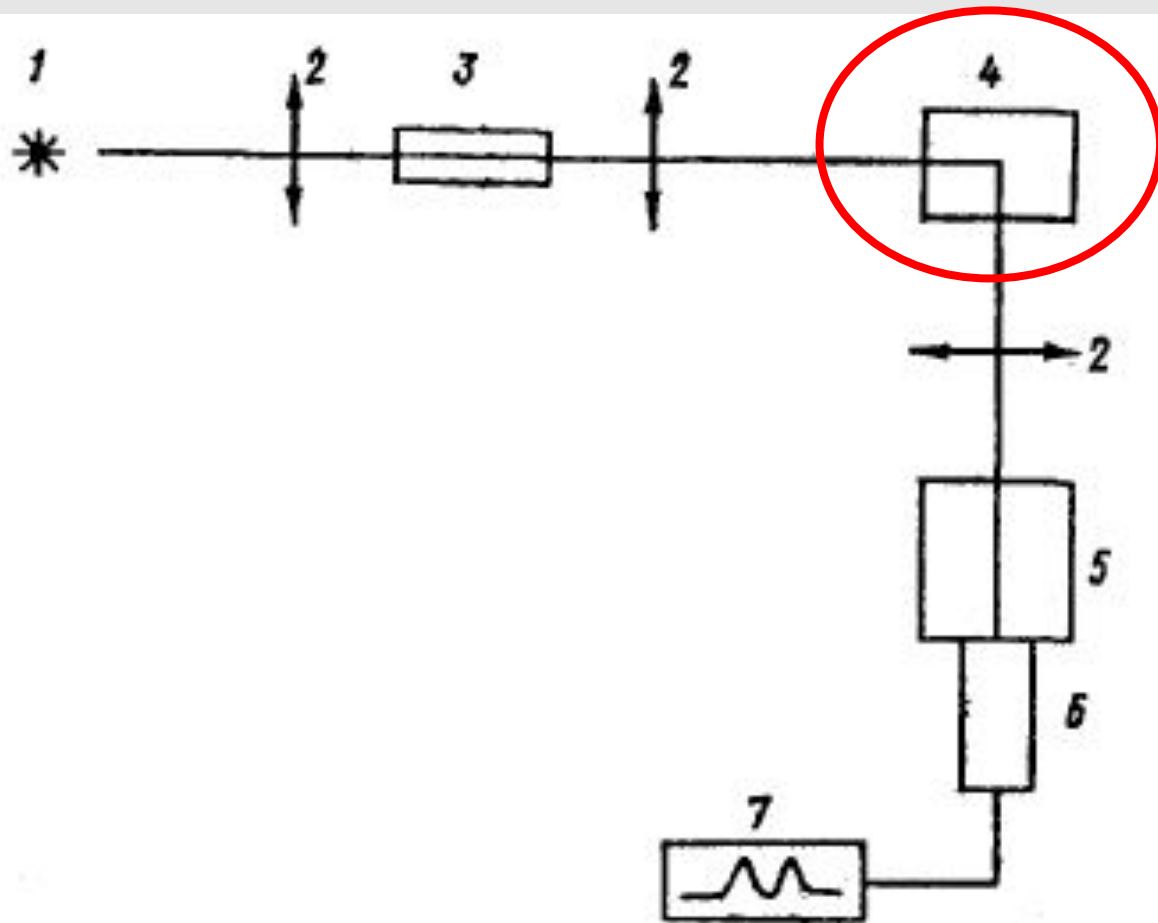
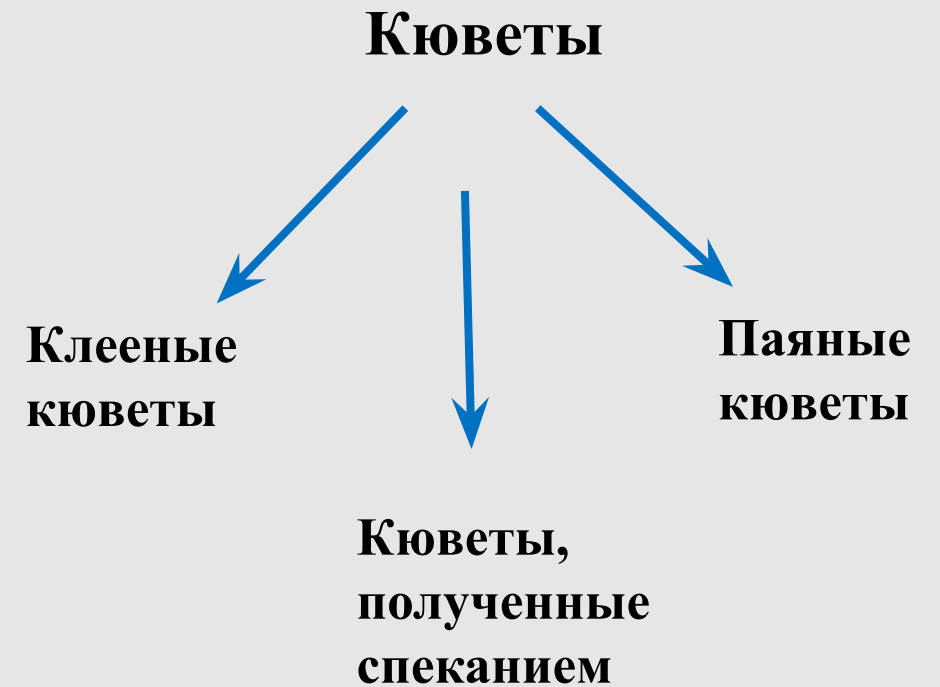


Рис. 3.6. Схема установки для измерения люминесценции: 1 — источник облучения; 2 — линзы; 3 — монохроматор возбуждения; 4 — кювета с исследуемым веществом; 5 — монохроматор испускаемого света; 6 — фотоумножитель, 7 — записывающее устройство



Общая схема спектрофлуориметра

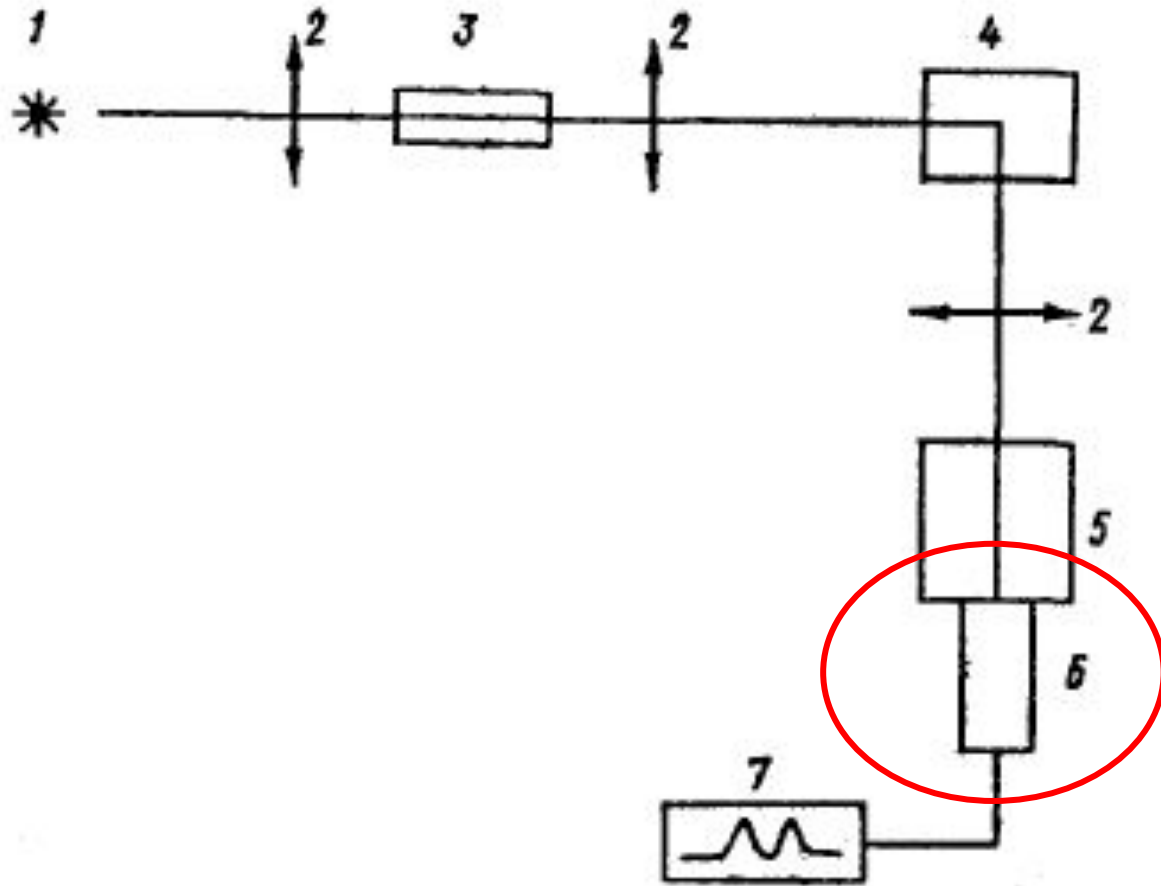


Рис. 3.6. Схема установки для измерения люминесценции: 1 — источник облучения; 2 — линзы; 3 — монохроматор возбуждения; 4 — кювета с исследуемым веществом; 5 — монохроматор испускаемого света; 6 — фотоумножитель, 7 — записывающее устройство



Фотоумножитель

Общая схема спектрофлуориметра

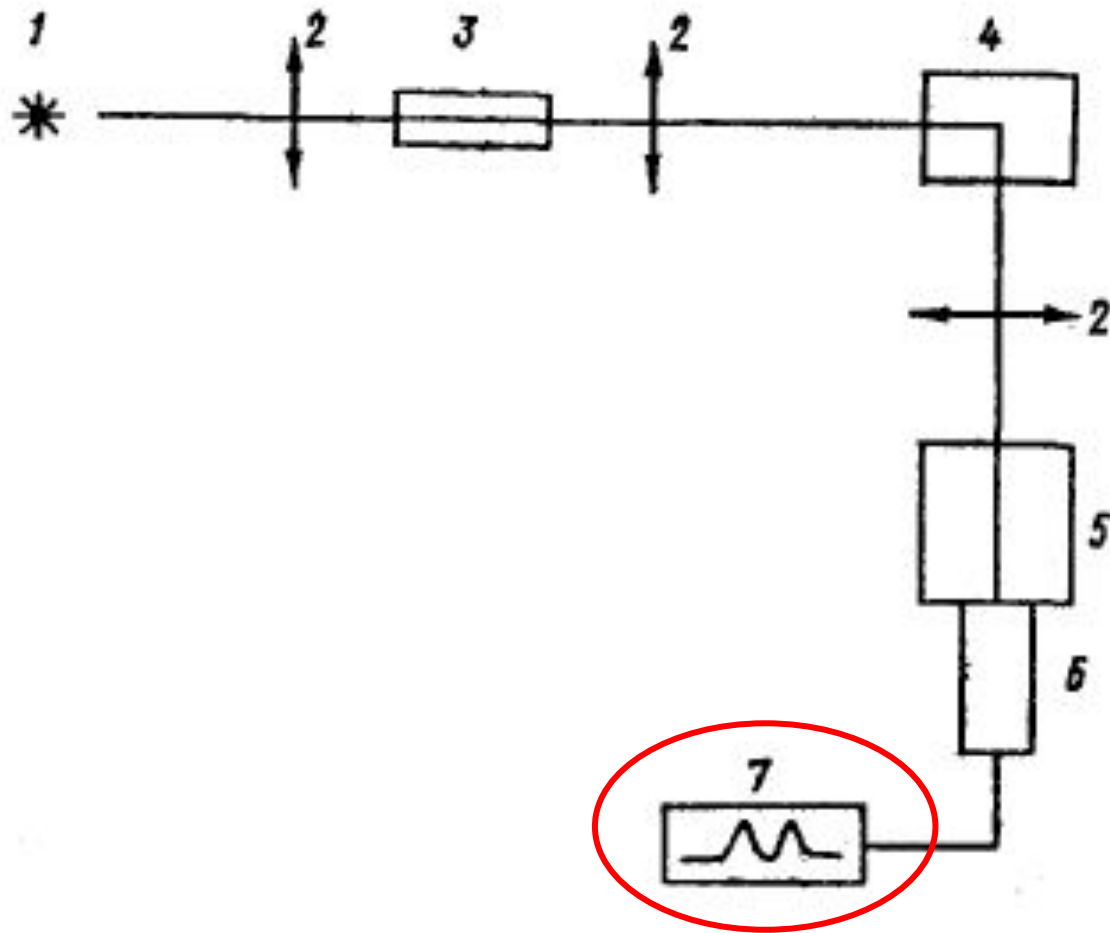
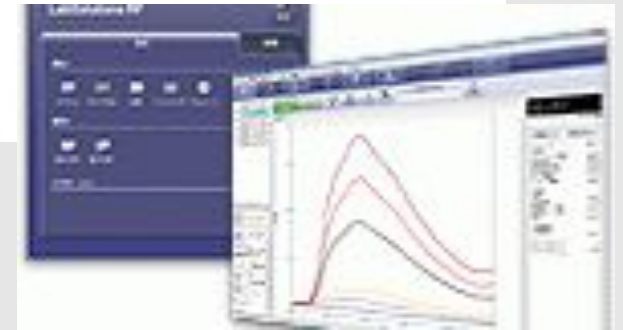
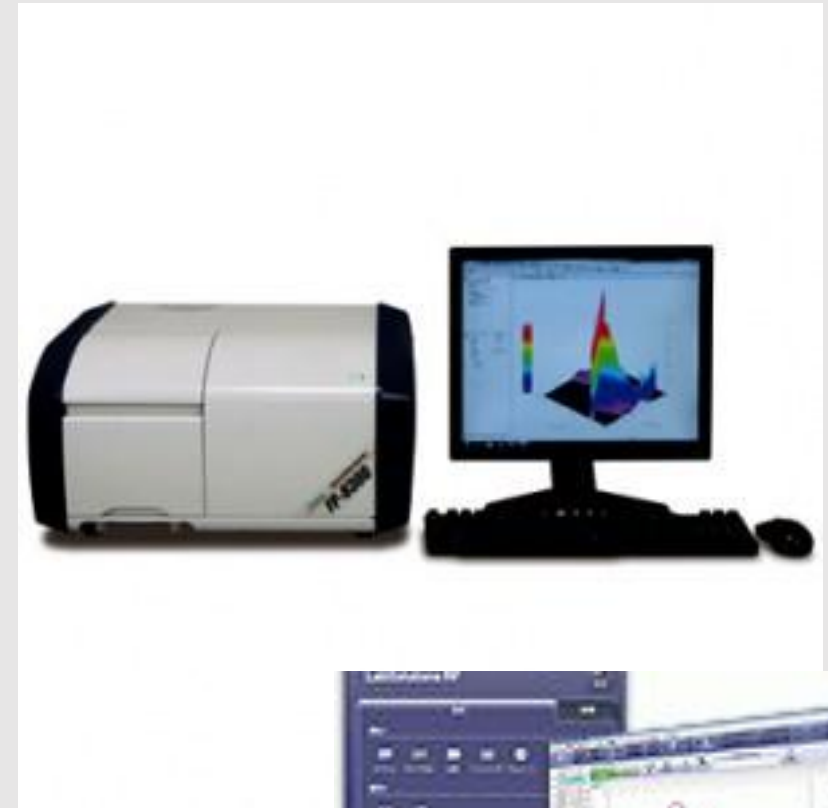


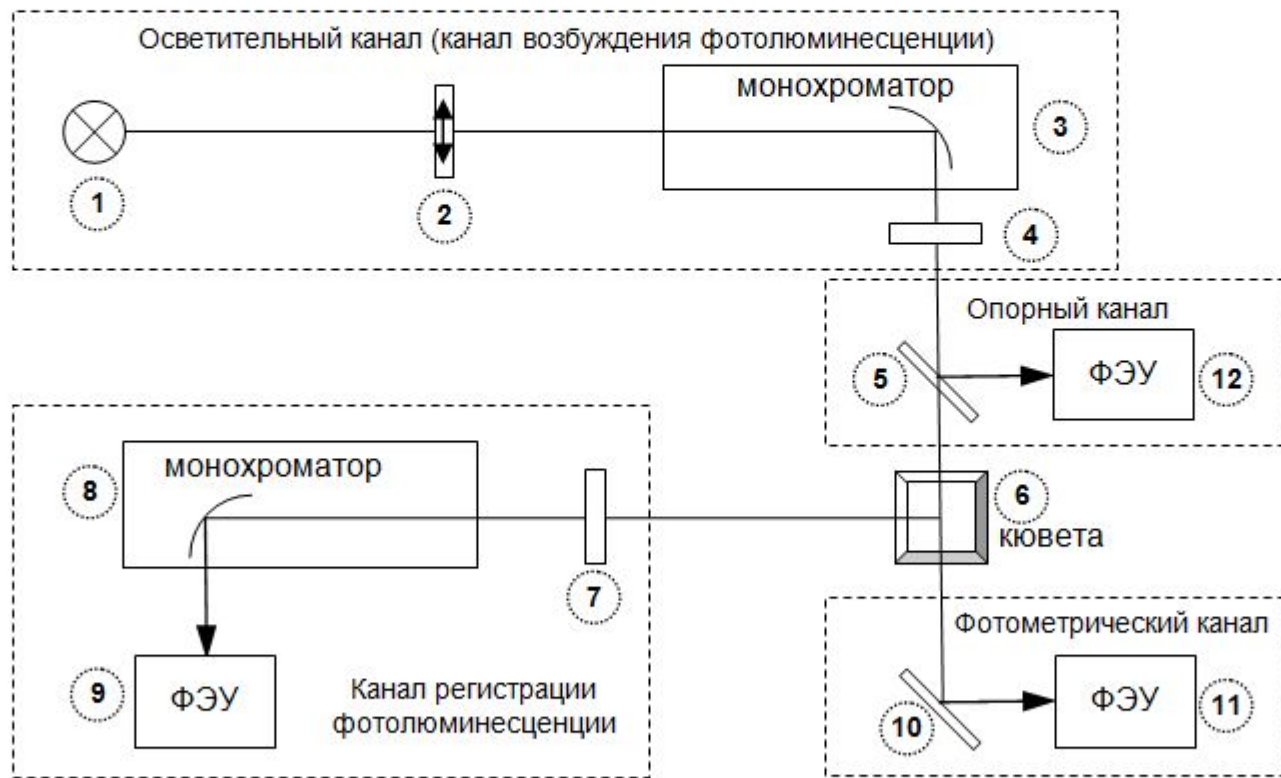
Рис. 3.6. Схема установки для измерения люминесценции: 1 — источник облучения; 2 — линзы; 3 — монохроматор возбуждения; 4 — кювета с исследуемым веществом; 5 — монохроматор испускаемого света; 6 — фотоумножитель, 7 — записывающее устройство



Спектрофлуориметрия: практические аспекты

- Чувствительность фотоприемников зависит от длины волны света. Для получения истинного спектра флуоресценции измеренные зависимости интенсивности от длины волны должны быть исправлены с учетом спектральной чувствительности фотоприемника.
- Интенсивность возбуждающего света также зависит от длины волны. Для получения истинного спектра возбуждения флуоресценции прибор должен иметь канал сравнения, в который помещают вещество, играющее роль счетчика фотонов.
- Эффект внутреннего фильтра. Если оптическая плотность исследуемого образца мала (< 0.1), то интенсивность флуоресценции примерно одинакова в любой точке вдоль пути возбуждающего света через образец.
- Вторичное поглощение. Еще один эффект, который может приводить к ошибкам измерения флуоресценции – вторичное поглощение (реабсорбция). Эффект реабсорбции возникает, если спектры поглощения и флуоресценции перекрываются и оптическая плотность образца в области перекрывания значительна.

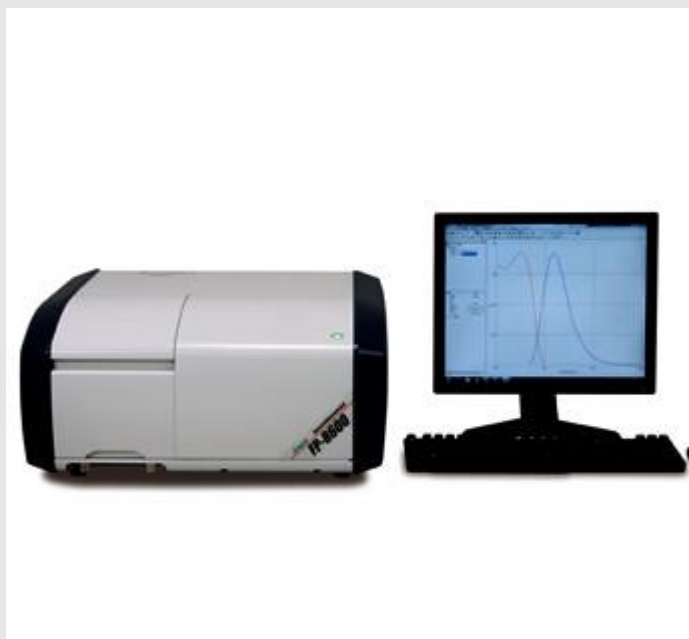
Устройство спектрофлуориметра Флюорат-02-Панорама



1 - ксеноновая лампа;
2 - отсекающее устройство;
3, 8 - монохроматоры;
4, 7 - светофильтры;
5, 10 - светоделители;

6 - кювета;
9 - фотоэлектронный умножитель;
11 - ФЭУ фотометрического канала;
12 - ФЭУ опорного канала

Программа Panorama Pro



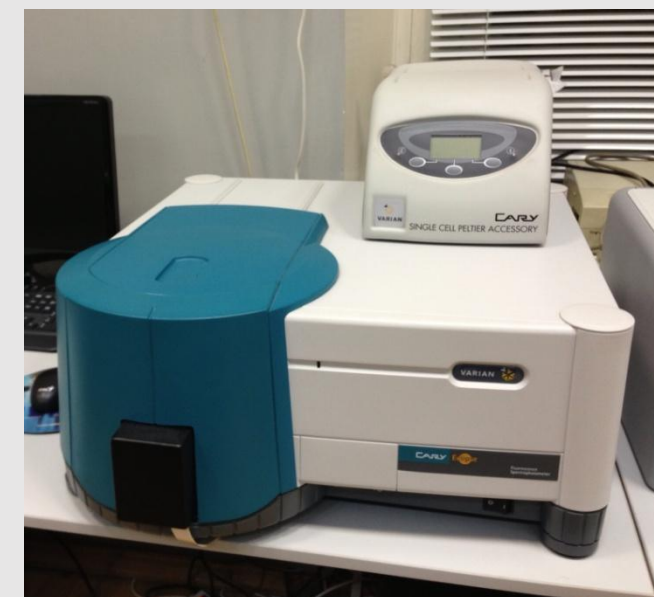
Спектрофлуориметр FP-8600 - это прибор исследовательского класса, работающий в ближнем ИК диапазоне для изучения новых материалов, таких как углеродные нанотрубки, красителей, флуоресцирующих в БИК области спектра, повышающих флуоресцентных стекол



Спектрофлуориметр DeltaFlex



Спектрофлуориметр QuantaMaster



Cary Eclipse разрабатывался как спектрофлуориметр широкого профиля для проведения исследовательских работ и рутинных измерений, обладающий максимальной чувствительностью, скоростью и мощным пакетом программного обеспечения, превосходящим все современные аналоги.

Применение в различных областях

Фармацевтика

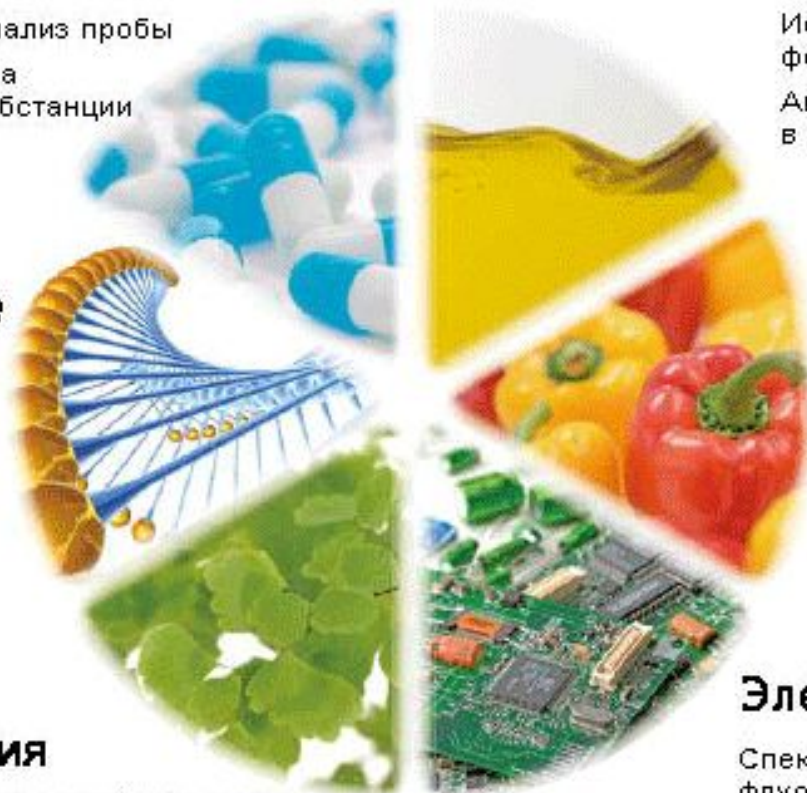
Компонентный анализ пробы
Контроль качества
препарата или субстанции

Направление Life Sciences

Спектральные
свойства
флуоресцентных
проб

Экология

Оценка загрязнений рек и почв



Химия

Исследование механизма
фотосинтеза
Анализ кумарина
в дизельных маслах

Пищевая промышленность

Количественное
определение добавок
Контроль качества упаковки

Электроника

Спектральные свойства
флуоресцентных материалов
Измерение квантового выхода
и квантовой эффективности
Анализ светодиодов,
солнечных батарей и т.д.



Судебная экспертиза



Технолог ия

УДК 543.422: 54.412.2

ВОЗМОЖНОСТИ СПЕКТРОФЛУОРИМЕТРА «ФЛЮОРАТ-02-ПАНОРАМА» В АНАЛИЗЕ СМЕСИ ФЛЮОРЕСЦЕНТНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

Е.М. Басова*, В.М. Иванов, О.К. Апендеева*

(кафедра аналитической химии; e-mail: sandro@analyt.chem.msu.ru)

Изучены спектры возбуждения и флуоресценции красителей, которые можно использовать для индикаторных исследований при разработке нефтяных месторождений (уранин, эозин, родамин С, родамин 6Ж и аминок-Г-кислота), на спектрофлуориметре «Флюорат-02-Панорама» в разных режимах сканирования при разных значениях рН. Найдены оптимальные условия для одновременного раздельного определения: водные растворы с рН 9,18 (боратный буферный раствор), $\lambda_{\text{возб}} = 300$ нм (5 красителей) или 490 нм (4 красителя) с регистрацией спектров флуоресценции (режим «по регистрации» с вырезанием части спектра в 480–580 и 500–600 нм соответственно); $\lambda_{\text{возб}} = 300$ нм и $\Delta\lambda = 25$ нм с регистрацией спектров в интервале 300–680 нм в режиме синхронного сканирования (4 красителя). Предложен алгоритм обработки спектров для разных способов регистрации. Концентрации красителей в смеси рассчитывали с помощью программного обеспечения прибора «Рапогата рго. Версия 2.1.0». Показана возможность одновременного раздельного определения в смеси от 2 до 5 красителей.

Ключевые слова: спектрофлуориметрия, режим по регистрации, синхронное сканирование, родаминовые и флуоресцентные красители, аминок-Г-кислота, водные растворы.

В настоящее время для исследования неоднородности пласта и контроля процесса вытеснения нефти нагнетаемой водой все нефтедобывающие компании используют индикаторные методы [1]. Поскольку при

в тепловых сетях, измерения горизонтального массопереноса и смешивания в гиполимнионе [2, 3]. В ООО «Люмэкс» разработана методика определения флуоресцеина в щелочных растворах по измерению



- **Преимущества и недостатки флуориметрии по сравнению со спектрофотометрией.**

- + В флуориметрах используется сравнительно простая электроника.

- + Спектрофлуориметрические методы обладают высокой чувствительностью и позволяют работать с крайне малыми концентрациями вещества

- + Чувствительность флуориметров легко менять в широком диапазоне, усиливая ток фотоумножителя.

- + Спектрофлуориметры обладают хорошей спектральной селективностью, поскольку благодаря стоксовому сдвигу можно использовать два монохроматора — один настроенный на длину волны возбуждающего света, а другой — на длину волны флуоресценции.

- Основная трудность, возникающая при флуориметрических измерениях, — это тушение флуоресценции, когда энергия возбуждения молекул переходит не в световую, а в тепловую энергию их движения.



Спектрофотометр



Сканирующий спектрофлуориметр

Список литературы:

- <http://chem.msu.su/rus/vmgu/145/281.pdf> - ВОЗМОЖНОСТИ СПЕКТРОФЛУОРИМЕТРА «ФЛЮОРАТ-02-ПАНОРАМА» В АНАЛИЗЕ СМЕСИ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ Е.М. Басова*, В.М. Иванов, О.К. Апендеева*
- http://referatwork.ru/category/obrazovanie/view/597138_spektrofluorimetry - Спектрофлуориметрия: практические аспекты
- [Эмануэль Н.М., Кузьмин М.Г. Экспериментальные методы химической кинетики](#)
- <http://www.lumex.ru/catalog/flyuorat-02-panorama.php> - Анализатор жидкости «ФЛЮОРАТ®-02-ПАНОРАМА»
- <http://www.agilent.com/en-us/products/fluorescence/fluorescence-systems/cary-eclipse-fluorescence-spectrophotometer> - Cary Eclipse Fluorescence Spectrophotometer
- <https://studfiles.net/preview/4372705/page:2/> - Спектрофлуориметры
- <https://megalektsii.ru/s16446t6.html> - Спектрофлуориметрия.
- <https://lektsia.com/7x482a.html> - Спектрофотометрия

Перевод клиенту Сбербанка



На этой странице Вы можете посмотреть статус платежа. Также отследить ход выполнения операции можно в «Истории операций».



Статус платежа: **✓ Исполнен**

Номер документа: **420252**

Дата документа: **30.11.2017**

Получатель

Номер карты получателя: ****** 1676**

ФИО: **ОЛЬГА ДМИТРИЕВНА М.**

Перевод

Счет списания: ****** 7271 [Visa Classic] руб.**

Сумма списания: **495,00 руб.**

Комиссия: **0,00 руб.**

Приморское отделение №8635
 БИК:040813608
 Корр.Счет: 30101810600000000608
Исполнено
 30.11.2017

Печать чека

Спасибо от Сбербанка

- ▶ Мои финансы
- ▶ Избранное
- ▶ Мои шаблоны
- ▶ Мои автоплатежи

Мобильный банк и Мобильные приложения переехали на страницу Вашего профиля

Помощь

[Часто задаваемые вопросы](#)



Поиск штрафов



Госуслуги



Кредит другого банка