

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ КИНЕТИКИ БЫСТРЫХ  
РЕАКЦИЙ

П. И. Госьков, В. Л. Ивасенко, В. К. Катанухин, В. П. Лопатинский, С. А. Луковников, В. Т. Новиков, В. А. Салихов,  
Ю. К. Шелковников.

(Представлена научным семинаром органических кафедр  
и лабораторий)

Известны способы измерения кинетики быстрых реакций путем перемещения монохроматора и фотоприемника вдоль реакционной камеры с непрерывно протекающей струей и определения в результате этого светопоглощения компонентами реакционной смеси вдоль упомянутой реакционной камеры [1].

Недостатками указанных известных способов является то, что перемещение монохроматора и фотоприемника вдоль реакционной камеры осуществляется вручную с помощью микрометрического узла. Вследствие этого удлиняется время эксперимента, повышается расход реагентов, снижается точность измерений в результате того, что при длительном времени измерения трудно обеспечить высокую стабильность скорости непрерывно протекающей струи, а кроме того, в этом случае невозможно в широких пределах регулировать скорость измерений (от очень малых времен до больших), что чрезвычайно сужает возможности указанного способа измерения кинетики быстрых реакций.

С целью преодоления указанных недостатков авторами разработан способ, основывающийся на применении для непрерывного измерения светопоглощения вдоль камеры фотозлектрического сканирующего устройства (ФЭСУ).

На рис. 1 показана блок-схема установки для реализации предлагаемого способа, на рис. 2 для примера показан световой поток, прошедший через реакционную камеру и попадающий на ФЭСУ, и соот-

ветствующий этому случаю выходной сигнал (видеосигнал) с ФЭСУ.

Согласно рис. 1 блок-схема предлагаемого способа состоит из смесителя жидких реагентов 1, реакционной камеры 2, источника монохроматического излучения 3, фотоэлектрического сканирующего устройства 4, системы регистрации видеосигнала с ФЭСУ 5.

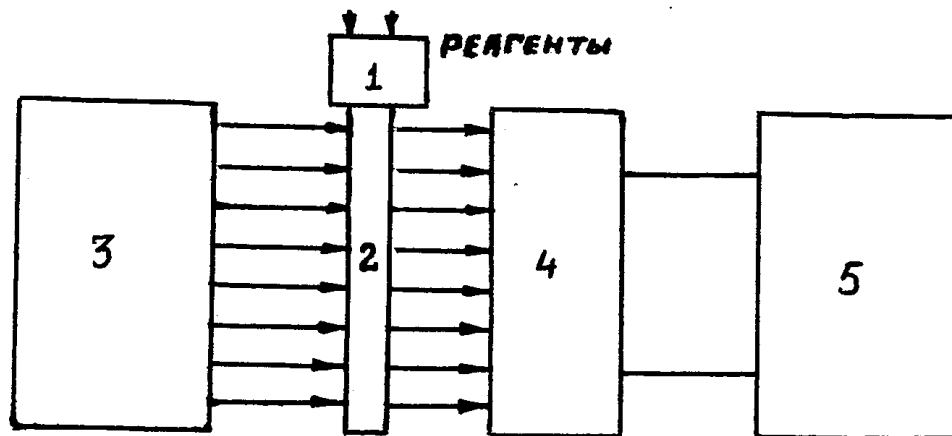


Рис. 1. Блок-схема установки для исследования кинетики быстрых реакций с помощью ФЭСУ.

При постоянном потоке реагентов в смесителе 1 по длине реакционной камеры 2 устанавливается постоянное распределение концентраций компонентов реакционной смеси, которое регистрируется по изменению интенсивности монохроматического потока излучения с помощью фотоэлектрического сканирующего устройства 4. Его выходной сигнал, огибающая которого повторяет распределение светопоглощения вдоль реакционной камеры, подается на систему регистрации 5, например, электронно-лучевую трубку.

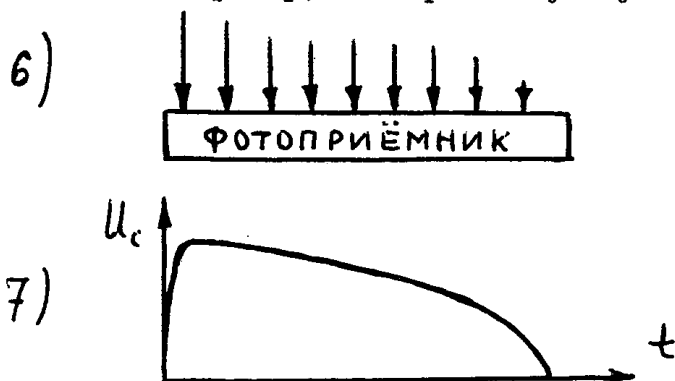


Рис. 2. Схематическое изображение интенсивности светового потока, падающего на фотоприемник ФЭСУ (а), и соответствующий этому случаю видеосигнал с ФЭСУ.

В качестве фотоэлектрического сканирующего устройства можно использовать любой координатно-чувствительный фотоприемник с достаточно высоким быстродействием, т.е. фотоприемник с электрической или электромеханической (оптико-механической) разверткой,

например, видикон, сканистр, диск Нипкова и т.п. Основное требование к ФЭСУ – возможность регулирования времени развертки в пределах от нескольких герц до нескольких сотен (тысяч) килогерц. Это обеспечивает возможность исследования кинетики самых различных типов реакций. Авторами исследовались и практически использовались только два типа ФЭСУ: полупроводниковые (сканисторы) и электромеханические (со сканирующими зеркалами или дисками). При этом в первом случае время развертки составляло десятки микросекунд, а во втором случае – десятки миллисекунд.

Исследованные ФЭСУ могут обеспечить вышеописанной измерительной установке следующие технические данные:

1. Скорость опроса (сканирования) вдоль камеры  $2:10 \cdot 10^5$  гц.
2. Регулировка скорости: плавная.
3. Длительность опроса  $(0,5 \pm 0,9) (10^{-1} + 10^{-5})$  сек.
4. Длина сканирующего поля:
  - а) без изменения масштаба оптическим путем – до 50 мм;
  - б) с изменением масштаба – до 500 мм.
5. Разрешение по координате:  $10 + 20$  мкм.
6. Чувствительность к световым потокам: от долей люкс до 10 люкс.
7. Регистрация распределения светопоглощения вдоль камеры  $2:$ 
  - а) по электронному осциллографу или
  - б) на фотопленку.
8. Спектральная характеристика фотопреобразователя  $0,2-1,1$  мк.

Вследствие того, что измерение проводится быстро (картина распределения светопоглощения вдоль реакционной камеры определяется ФЭСУ за доли секунды) практически полностью исключается влияние неустойчивости струи на результаты измерения, а вследствие этого значительно повышается точность и стабильность измерений. Кроме того, вследствие уменьшения времени измерения существенно снижается расход реагентов.

Таким образом, в предлагаемом способе за счет применения фотоприемника с электрической или электромеханической разверткой, ФЭСУ удается избавиться от недостатков, присущих известным способам измерения кинетики быстрых химических реакций и обусловливаемых использованием в указанных способах механической ручной развертки.

#### Л и т е р а т у р а

1. Е. Колдин. Быстрые реакции в растворе. М., "Мир", 1966.