

УДК 543.42.062

Б.С.СИМХОВИЧ, инж., Г.С.ГРИДЮШКО, ст.науч.сотр.,
М.А.ЗИЛЬБЕРГЛЕЙТ, мл.науч.сотр., В.Л.КОЛЕСНИКОВ, канд.техн.наук, зав.каф.
(БТИ)

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОВ АЛЮМИНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ВОДАХ С ПОМОЩЬЮ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СПЕКТРОФОТОМЕТРИИ

При производстве клеевых видов бумаги и картона, для коагуляции водных дисперсий высокомолекулярных веществ применяется раствор сульфата алюминия.

Одной из главных задач создания экологической технологии является контроль за содержанием солей алюминия в оборотных и сточных водах предприятий целлюлозно-бумажной промышленности.

Нами преследовалась цель разработки экспресс-методики определения ионов алюминия в промышленных водах.

Известно, что органический реактив "Арсеназо-1" способен образовывать окрашенный комплекс с ионами алюминия [1]. Эта реакция была использована авторами [2] для разработки методики определения ионов алюминия в растворе.

На рис. 1 представлены спектры раствора "Арсеназо-1" и комплекса "Арсеназо-1" – ионы алюминия в области длин волн 400–670 нм. Эти спектры были получены при применении методики определения ионов алюминия по [2]. Как видно из рисунка, спектр поглощения раствора "Арсеназо-1" имеет широкую полосу поглощения с максимумом 550 нм. Как следует из опытных данных, максимумы поглощения раствора "Арсеназо-1" и комплекса "Арсеназо-1" – ионы алюминия не совпадают, а кривая поглощения комплекса постоянно смещается в длинноволновую область. Такое смещение связано с тем, что в растворе существует подвижное равновесие "Арсеназо-1" – комплекс "Арсеназо-1" – ионы алюминия. Крутая кривая поглощения комплекса при 550 нм увеличивает ошибки определения ионов алюминия. Отсюда возникает задача корректного определения ионов алюминия.

Для устранения описанных выше трудностей, связанных с правильным выбором аналитической длины волны, а также с необходимостью вычитать

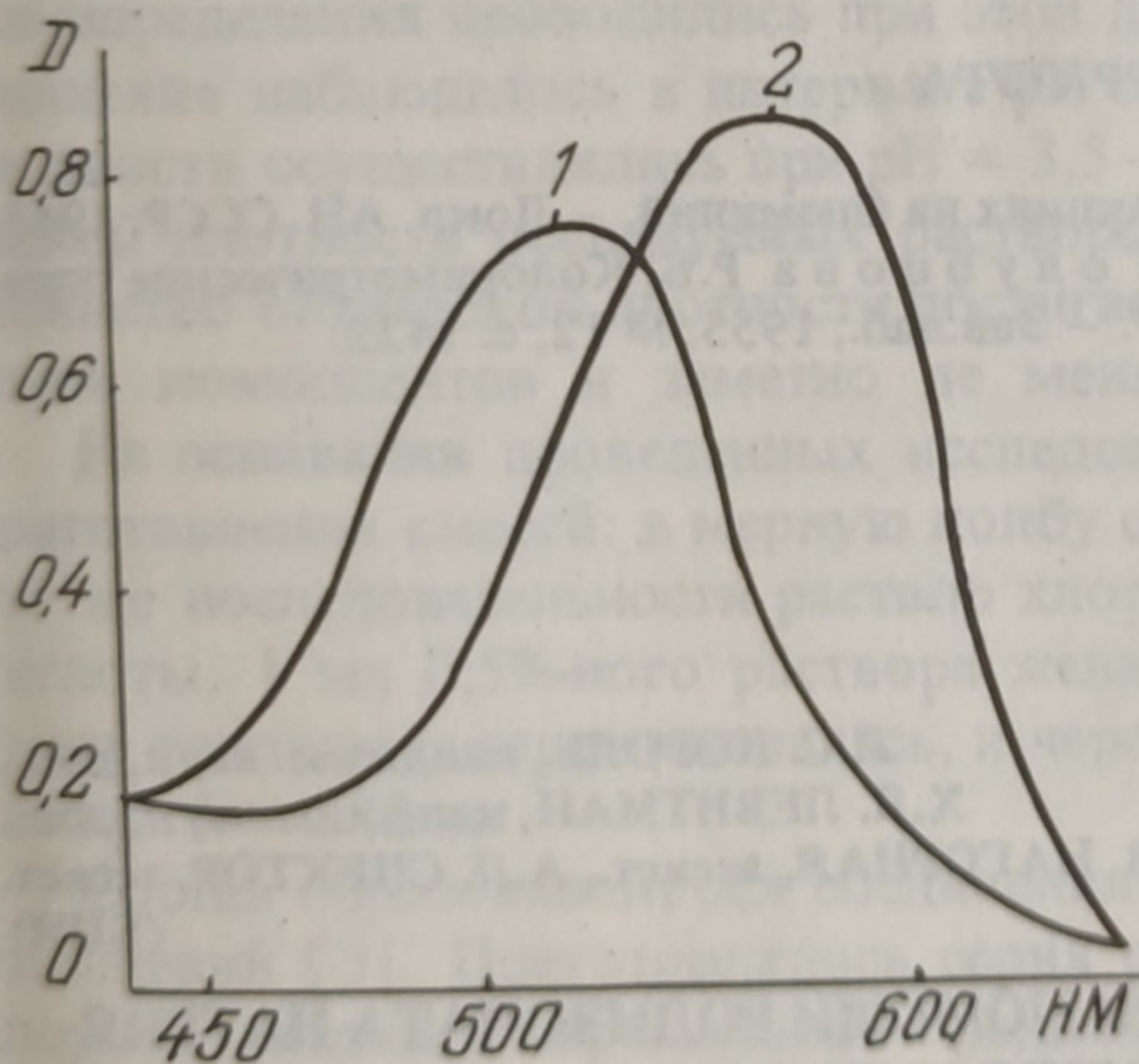


Рис. 1. Спектры поглощения раствора "Арсеназо-1" (1) и комплекса "Арсеназо-1" – ионы алюминия (2).

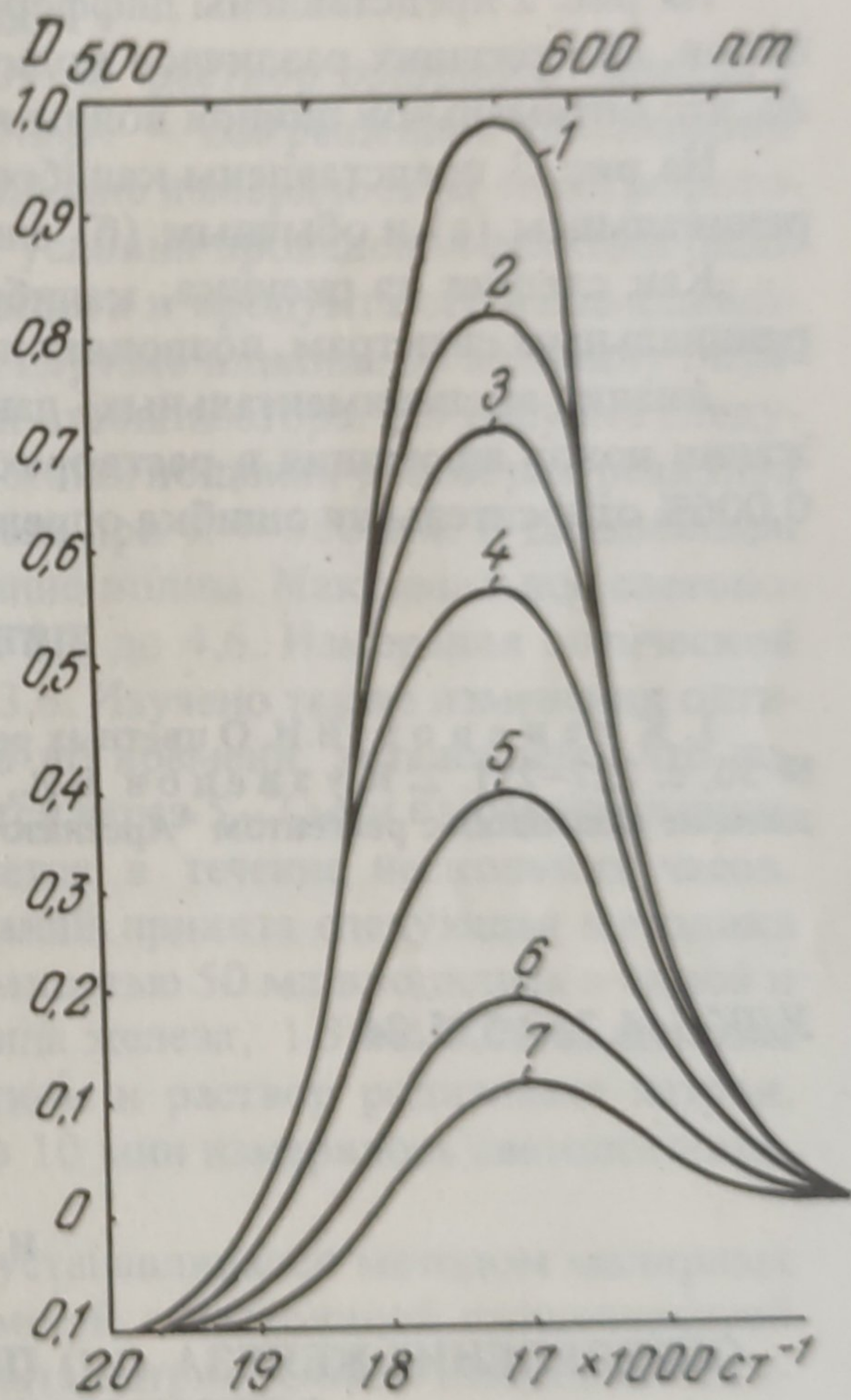


Рис. 2. Дифференциальные спектры поглощения ионов Al^{+++} для концентраций:
1 – 0,006%, 2 – 0,005; 3 – 0,004; 4 – 0,003; 5 – 0,002; 6 – 0,001; 7 – 0,0005%.

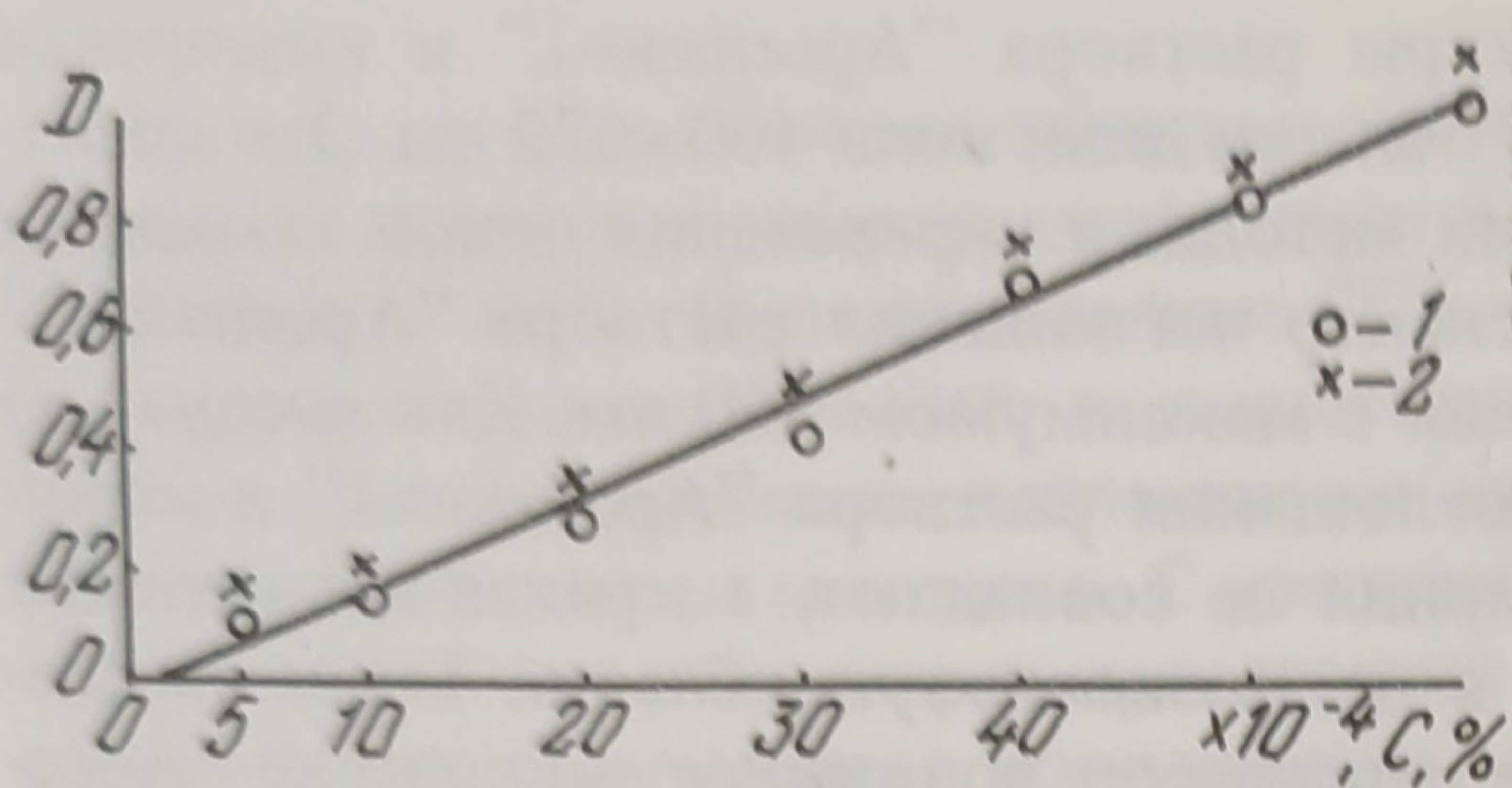


Рис. 3. Калибровочный график для определения содержания ионов Al^{+++} в растворах, построенный по точкам дифференциальных (1) и обычных (2) спектров.

поглощение спектра "Арсеназо-1" (что привело бы к возможным ошибкам при построении калибровочной кривой), мы воспользовались методом дифференциальной спектрофотометрии.

Таким образом, для изменения концентрации ионов алюминия необходимо снять дифференциальный спектр анализируемых растворов по отношению к контрольному раствору "Арсеназо-1". Методика приготовления окрашенных растворов описана в [2].

На рис. 2 представлены дифференциальные спектры анализируемых растворов, содержащих различное количество ионов алюминия. Из рисунка видно, что оптимальной длиной волны является длина, равная 576 нм.

На рис. 3 представлены калибровочные графики, построенные по дифференциальным (а) и обычным (б) спектрам.

Как следует из рисунка, калибровочная кривая, построенная по дифференциальным спектрам, позволяет повысить точность анализа.

Анализ экспериментальных данных показал, что при определении содержания ионов алюминия в растворах, в интервале концентраций от 0,0005 до 0,006% относительная ошибка определения снижается с 7 до 2,5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов В.И. О цветных реакциях на алюминий. — Докл. АН СССР, 1945, № 50, с. 227–231.
2. Кузнецов В.И., Голубцова Р.Б. Колориметрическое определение алюминия с реагентом "Арсеназо". — Зав.лаб., 1955, № 12, с. 1422.