

Андрей Заставны, Юрий Мизерачик

1 Кафедра Физики, Гданьский Политехнический Институт, Гданьск.

ГАЗОВОЕ УСИЛЕНИЕ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ СЧЁТЧИКОВ НАПОЛНЕННЫХ АРГОНОМ И АЗОТОМ

Представлены результаты измерений газового усиления пропорционального счётчика наполненного аргоном и азотом, под давлением от 298 до 581 мм рт. ст. при 0°C. Полученные результаты хорошо описываются новой формулой на газовое усиление. Указывается на возможность применения простого метода для количественного исследования некоторых фотоэлектрических явлений в пропорциональных счётчиках.

В работе [9], посвященной особенностям пропорционального счётчика наполненного CO₂, приведена новая формула на газовое усиление

$$\frac{\ln A}{pr_a S_a} = B \left(\ln \frac{S_a}{S_0} + \frac{S_0}{S_a} - 1 \right) + K \quad (1)$$

где: A — газовое усиление

p — давление

r_a — радиус анода

S_a — произведение напряженности электрического поля вблизи анода и давления

K, B, S_0 — постоянные для данного газа.

Эта формула, в отличие от ранее известных [8, 1, 2, 3] хорошо описывает экспериментальные данные по газовому усилению с CO₂ в исследованном интервале давлений (0,75—2,00 ат.).

Ввиду растущей заинтересованности проблемами пропорциональных счётчиков наполненных до давлений порядка атмосферы (Но. [4, 5, 6, 7]), и положительных результатов приведенных в работе [9], а также высказанного в той же работе предположения о справедливости формулы (1) и для других газов, исследовано газовое усиление пропорционального счётчика наполненного аргоном и азотом в интервале давлений от 298 до 581 мм рт. ст. при 0°C.

Применяемая для измерений вакуумная и электронная аппаратура, конструкция пропорционального счётчика и методика измерений ничем не отличается от описанной в работе [9]. Пропорциональный счётчик длиной 20 см имел медный катод радиуса 26,7 мм и вольфрамовую аноду радиуса 0,025 мм. Применение для измерений

газы были спектрально чистыми, продукции фирмы "Edel-gase des VEB Technische Gase Werke" — Berlin.

Измерения газового усиления для аргона были выполнены при давлениях 301, 453 и 564 мм рт. ст. при 0°C , а для азота при давлениях 298, 444 и 581 мм рт. ст. при 0°C . Результаты измерений приведены на рис. 1 и 2.

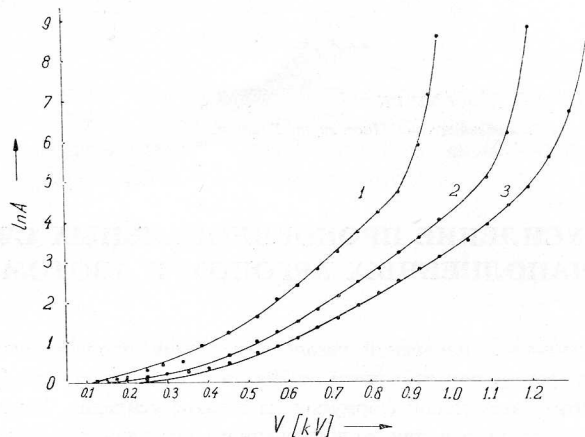


Рис. 1. Результаты измерения газового усиления ($\ln A$) для аргона, как функция разности потенциалов V на счётчике при разных давлениях: 1—301 мм рт. ст., 2—453 мм рт. ст., 3—564 мм рт. ст.

Согласно работе [9] выражение $\ln A/pr_a S_a$ должно быть однозначной функцией S_a в области применимости вышеизложенной теории. Область эта определяется условием пренебрежения фотоэлектрических эффектов, пространственного заряда и диффузии. Указанное выражение как функция S_a для произведенных измерений

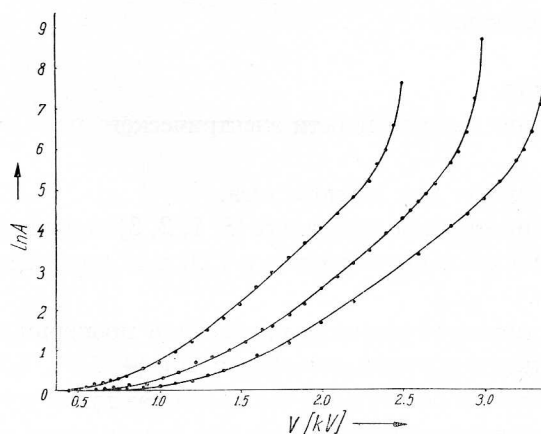


Рис. 2. Результаты измерения газового усиления ($\ln A$) для азота, как функция разности потенциалов V на счётчике при разных давлениях: 1—298 мм рт. ст., 2—444 мм рт. ст., 3—581 мм рт. ст. Номера кривых как на Рис. 1

представлено на рис. 3 и 4. Как видно, экспериментальные данные хорошо согласуются со сказанным выше. Предполагается, что отклонения семейства экспериментальных кривых для разных давлений от предвиденной кривой (наблюдаемые

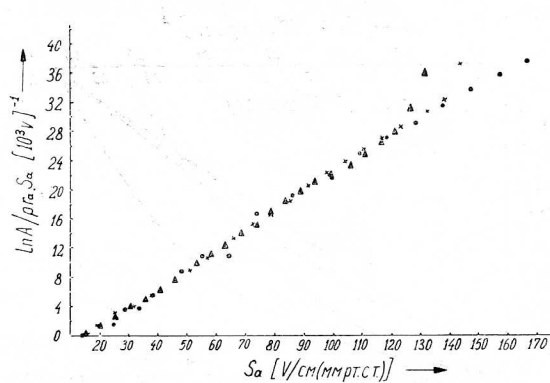


Рис. 3. Зависимость $\ln A / p_a S_a$ как функция S_a для аргона при разных давлениях: \blacktriangle —301 мм рт. ст., \times —453 мм рт. ст., \bullet —564 мм рт. ст.

при том же газовом усилении равным 140) обусловлено фотоэлектрическим эффектом.

Проверку справедливости соответствующей формулы на газовое усиление лучше всего произвести [3] путем графического изображения измеряемых величин в такой функциональной зависимости, согласно которой должна получиться

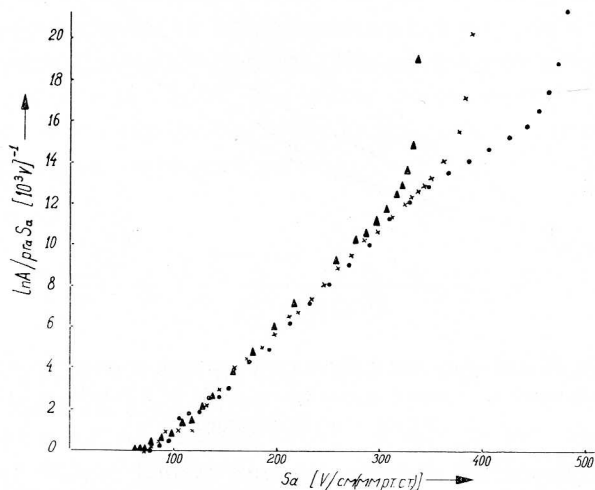


Рис. 4. Зависимость $\ln A / p_a S_a$ как функция S_a для азота при разных давлениях: \blacktriangle —298 мм рт. ст., \times —444 мм рт. ст., \bullet —581 мм рт. ст.

прямая линия. Таким образом дополнительно возникает возможность простого сравнения отдельных теорий газового усиления [9], при условии, что одна из упомянутых величин выражена как

$$F(S_a) = \ln A / p_a S_a \tag{2}$$

