

## РАЗРАБОТКА ВХОДНЫХ ПРЕДУСИЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ ЗОНДОВЫХ ИОНИЗАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОМЕТРОВ

Студент группы 113319 Меркулов А.В.

Аспирант Дубаневич А.В.

Белорусский национальный технический университет

Величина ионизации тока при малых уровнях ионизации очень мала (менее  $10^{-12}$  А) и реализация ионизационного метода возможна только с использованием ОУ со сверхмалыми входными токами. Так в разработанном измерительном преобразователе (рисунок 1) использован ОУ AD 549L с входным током менее 60 фА.

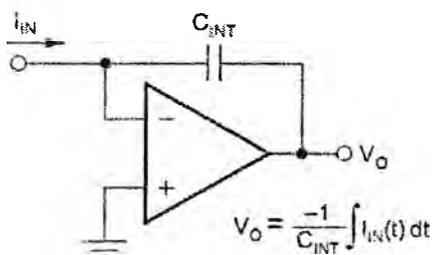


Рисунок 1 – интегрирующий трансимпедансный усилитель

Для измерения малых токов (фемтоамперного диапазона) необходимо очень большое значение резистора в цепи обратной связи. Получение требуемой чувствительности по току без высокоомных резисторов возможно при использовании интегрирующих трансимпедансных усилителей. Входной ток протекает через интегрирующий конденсатор  $C_{INT}$  в петле обратной связи операционного усилителя, заряжая его до уровня, пропорционального входному току.

При постоянном входном токе выходное напряжение интегрирующего трансимпедансного усилителя за время интегрирования  $T_{INT}$  будет :

$$V_o = -I_{IN} T_{INT} / C_{INT}$$

Таким образом,  $V_o$  будет пропорционально времени интегрирования  $T_{INT}$  и обратно пропорционально емкости конденсатора в цепи обратной связи, а эффективный коэффициент усиления  $T_{INT} / C_{INT}$ . При этом интегрирование уменьшает шум путем усреднения входного шума датчика, усилителя и внешних паразитных наводок.