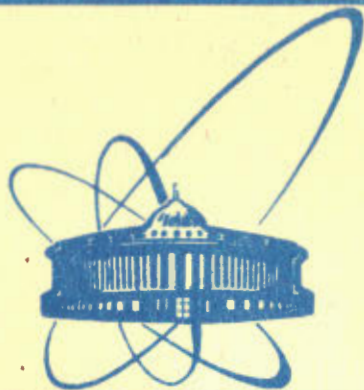


2/11/81



**сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна**

18-84-274

С.Атаев, А.Н.Кузнецов

**ПОЛЕВОЙ ИНТЕНСИМЕТР
С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ
ПОДДИАПАЗОНОВ**

1984

В настоящее время во многих странах ведутся широкие исследования в поисках предвестников землетрясений. Одним из ранних предвестников крупных землетрясений могут служить вариации концентрации радона в глубинных водах^{1,2/}.

В комплекс аппаратуры для изучения геофизических параметров Ашхабадского сейсмоактивного района входит установка непрерывной регистрации содержания радона в водах глубоких скважин. Она содержит камеру сепарации радона, блок детектирования α -излучения БДЗА2-01^{3/5/}, измерительный блок /интенсиметр/, самописец и источник питания. Подробные результаты применения данной методики в условиях Ашхабадского района приведены в^{3/}. На рис.1 показан график изменения концентрации радона в относительно "спокойный" период.

В первом варианте установки использовался стандартный интенсиметр УИМ2-1 еМ^{5/}. Однако он не удовлетворял требованиям, вытекающим из условий эксплуатации, таким, как высокая надежность при повышенной температуре, влажности и в присутствии агрессивных паров сероводорода, малая энергоемкость, а также слабая зависимость параметров от дрейфа напряжений источников питания, простота в эксплуатации.

Предлагаемый здесь интенсиметр был разработан с учетом этих требований. Надежность работы при повышенной температуре обеспечивается применением только кремниевых активных и термостойких

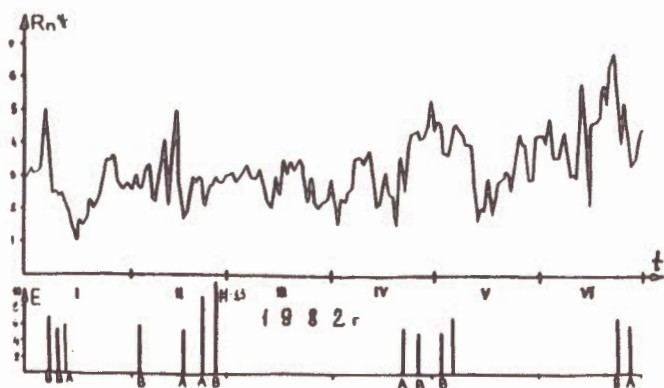


Рис.1. Непрерывные измерения концентрации радона за первые шесть месяцев 1982 г. на скважине 7М. Удаленность сейсмо-станций А и В от точки наблюдения соответственно 6 и 20 км. Е - энергия землетрясения.

пассивных элементов электрической схемы. При термостатировании блок сохранял работоспособность до температур 120-130°C. В блоке использованы доступные цифровые интегральные схемы /ИС/ с минимальным потреблением мощности серии К158 и аналоговые ИС серии К551, параметры которых существенным для нас образом не зависят от изменения напряжений в диапазоне $\pm 6 \div \pm 15$ В.

После монтажа и настройки блока монтажная плата и все незащищенные контакты покрывались цапон-лаком.

Принципиальная электрическая схема прибора приведена на рис.2. Преобразование частоты следования входных сигналов в напряжение основано на измерении среднего тока через дозирующую емкость C_d . При этом выходное напряжение U определяется дозирующей емкостью C_d , опорным напряжением $U_{оп}$, резистором R_{OC} в обратной связи операционного усилителя А1 и средней частотой \bar{f} следования входных сигналов: $U = C_d \times U_{оп} \times R_{OC} \times \bar{f}$. Время усреднения определяется постоянной интегрирования усилителя А1: $\sigma = R_{OC} \times C_{OC} = 200$ с.

Вход рассчитан на сигнал отрицательной полярности амплитудой около 2 В от БДЗА2-01. В зависимости от поддиапазона измеряемой интенсивности сигналы подаются на мультивибратор непосредственно или через делитель частоты на 5 /D1, D2, D3/. На время импульса мультивибратора ключ (V8) замыкается, разряжая C_d через V10 и виртуальную землю А1. Заряд C_d происходит через

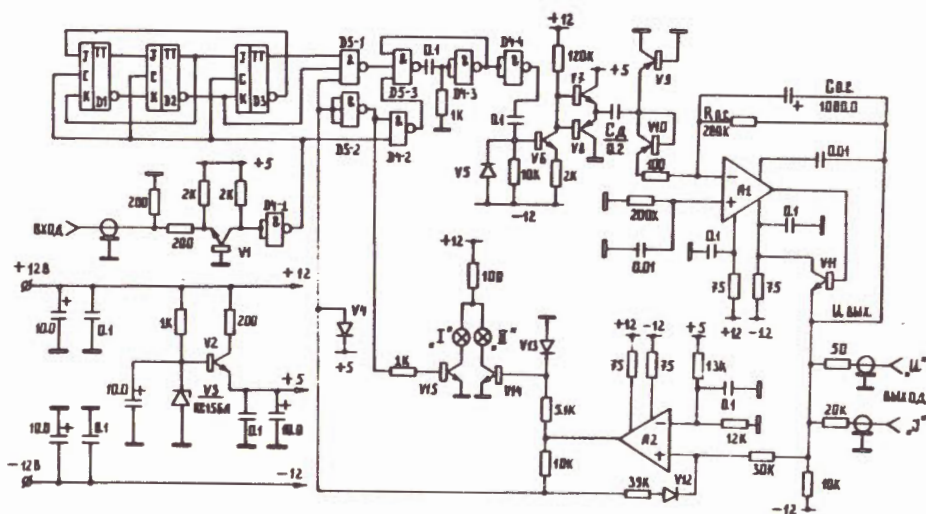


Рис.2. Принципиальная электрическая схема интенсиметра СИ-2В. Логические ИС - серии К158, аналоговые ИС - К551УД1А, диоды - КД503А, транзисторы п-р-п типа - КТ315В, р-п-р типа - КТ326А.

насыщенный транзистор V7 и через V9. Применение транзисторов (V9, V10) в диодном включении обеспечивает наименьший ток утечки.

Выбор поддиапазона осуществляется автоматически триггером Шмидта (А2), следящим за уровнем выходного напряжения U . Блок имеет два поддиапазона: $0 \div 12$ имп/с и $10 \div 60$ имп/с, что соответствует порогам срабатывания и отпускания триггера Шмидта 2,4 В и 0,4 В. Индикаторами поддиапазона служат лампы накаливания, которые убираются при питании установки от аккумуляторных батарей.

Основные параметры интенсиметра следующие:

1. Коэффициент преобразования:
200 мВ/Гц - 1 поддиапазон;
40 мВ/Гц - 2 поддиапазон.
2. Температурная нестабильность выходного напряжения в диапазоне $-10 \div +70$ и во всем диапазоне частоты следования входных сигналов - не более 1 мВ/°С.
3. Потребляемый ток от источников питания: +12 В \div 30 мА /без индикации поддиапазонов/, -12 В \div 10 мА.

Партия блоков безотказно работает в условиях Ашхабадского сейсмоактивного района с 1979 г.

Авторы благодарны В.Г.Субботину за методическую помощь в разработке и применении интенсиметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уломов В.И., Мавашев Б.З. О предвестнике сильного тектонического землетрясения. ДАН СССР, 1967, т. 176, №2.
2. King Che-Yu. Earthquake Inform.Bull., 1978, vol. 10, No. 4.
3. Атаев С., Аширов Т. В кн.: Тезисы докладов 2-й научной конференции молодых ученых Института сейсмологии АН ТССР. Ашхабад, "Ылым", 1981, с. 21.
4. Горн А.С., Хазанов Б.И. Регистраторы интенсивности излучений. Атомиздат, М., 1965.
5. Всесоюзное объединение "ИЗОТОП". Номенклатура дозиметрической и электронно-физической аппаратуры. Изд. Всесоюзного объединения "ИЗОТОП", М., 1977, с. 9.

Рукопись поступила в издательский отдел
23 апреля 1984 года.

НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
D11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
D4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
D4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
D2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
D10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
D1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
D17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
D1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
P18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
D2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
D9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
D3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
D2,4-83-179	Труды XV Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Дубна, 1982.	4 р. 80 к.
	Труды УШ Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Протвино, 1982 /2 тома/	11 р. 40 к.
D11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
D7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
D2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

Атаев С., Кузнецов А.Н.

18-84-274

Полевой интенсиметр с автоматическим переключением поддиапазонов

Разработан полевой интенсиметр для установок непрерывной регистрации концентрации радона в глубинных водах, отличающихся высокой надежностью и малой потребляемой мощностью. Приводятся описание работы и принципиальная электрическая схема интенсиметра, а также результаты измерений концентрации радона на одной из скважин, характерные для глубинных вод Ашхабадского сейсмоактивного района.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод О.С.Виноградовой.

Ataev S., Kuznetsov A.N.

18-84-274

Field Ratemeter with Subrange Automatic Switching

The field ratemeter with a high reliability and low power consumption is designed for the plants of continuous measurements of radon concentration in underground water. Electrical circuit and description of the block together with the characteristic results of the measurements at a borehole of the Ashkhabad region are presented.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Reactions, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984