



Универсальность  
Точность  
Надежность

НПП "Институт аналитических  
методов контроля" (ИНАМ)  
[www.inam.kiev.ua](http://www.inam.kiev.ua)



Машиностроение



Металлургия



Геология и добыча  
ископаемых



Переработка вторсырья

## Рентгенофлуоресцентные экспресс-анализаторы EXPERT



для множества применений...

Банки и ювелирная  
промышленность



Наука и образование



Криминалистика,  
таможня и экология



Антиквариат и  
предметы искусства



**ПРОСТЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СЛОЖНЫХ ПРОБЛЕМ**



Директор ИНАМ  
Эдуард МОРГУНОВ

Институт аналитических методов контроля (ИНАМ, г. Киев, Украина) основан в 1995 году группой физиков-ядерщиков.

Основное направление работ Института - разработка и производство **рентгенофлуоресцентных анализаторов элементного состава вещества** для различных приложений.

Мы используем передовые научные достижения, технологии и комплектующие для выпуска точных и надежных приборов. С нашим оборудованием одинаково успешно работают как профессионалы-эксперты, так и люди, не имеющие специального образования.

**В анализаторах использованы следующие основные достижения Института**

- модифицированный метод фундаментальных параметров с эмпирической мультиэлементной универсальной количественной градуировкой
- определение аналитических интенсивностей на основании функции отклика элемента
- апостериорная коррекция параметров спектрометра для обеспечения его долговременной стабильности
- метод автоподстройки анализатора к образцу
- метод оценки содержания углерода в сталях и чугунах
- сверхстабильные цифровые устройства рентгеновского возбуждения и регистрации излучения



## ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ АНАЛИЗАТОРОВ СЕМЕЙСТВА EXPERT

- **Спектрометр** с SDD-детектором или с Fast SDD-детектором с разрешением не хуже 140 эВ для КaMn
- **Суперстабильный рентгеновский излучатель** с диапазоном изменения высокого напряжения от 10 до 50 кВ (стабильность 0.01% ) и диапазоном изменения тока анода от 5 до 300 мкА (стабильность 0.05% )
- Конструкция **корпусов анализаторов** обеспечивает их полную пыле- и влагозащищенность, позволяет эксплуатировать их в температурном интервале от +10° до +45°С при отн. влажности <90% и гарантирует их полную радиационную безопасность
- **Система питания.** Каждый анализатор может работать автономно, независимо от состояния внешнего питания. Питание осуществляется как от сети переменного тока, так и от встроенной аккумуляторной батареи.  
 Параметры питания от сети:
  - напряжение питания - 100-240 В от сети переменного тока с частотой 50/60 Гц
  - потребляемая мощность блока измерения - менее 30 Вт

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛИЗАТОРОВ СЕМЕЙСТВА EXPERT

### Носимый анализатор EXPERTMobile

Носимый анализатор для применения в полевых условиях, а также в мобильных и стационарных лабораториях. Позволяет проводить измерения при пониженной температуре (испытано от -10°С).

**EXPERTMobile** является единственным в своем классе анализатором с управлением блоком измерения по радиоканалу. Помехозащищенный радиоканал поддерживает надежную беспроводную связь между управляющим планшетом и блоком измерения на расстояниях до 50 м в пределах прямой видимости.

При транспортировке комплект анализатора размещается в специальном кейсе. Опция - система продувки гелием для улучшения чувствительности по Mg, Al, Si.

Время работы от встроенной Li-ion батареи  
 Габариты блока измерения  
 Масса блока измерения  
 Масса кейса с комплектом анализатора

Более 6 час  
 300x82x195 мм  
 Менее 2.1 кг  
 Менее 8 кг



### Ручной прецизионный анализатор EXPERT Mobile P

Модель семейства экспресс-анализаторов EXPERT, оптимально адаптированная для полевых условий, а также, для использования в мобильных и стационарных лабораториях.

Оснащен мощным программно-методическим обеспечением, аналогичным примененным в носимых и стационарных анализаторах семейства EXPERT.

При транспортировке комплект анализатора размещается в специальном кейсе.

Время работы от встроенной Li-ion батареи  
 Габариты анализатора  
 Масса анализатора  
 Масса кейса с комплектом анализатора

Более 4 час  
 300x245x90 мм  
 Не более 1,8 кг  
 Не более 6 кг



### Настольный прецизионный анализатор EXPERT 4L

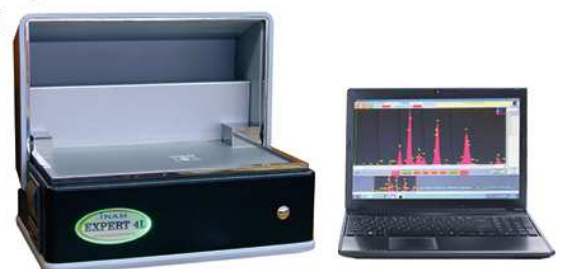
Анализатор для лабораторных исследований различных типов объектов.

Имеет измерительную камеру больших размеров с автоматическим управлением крышкой. Свободный доступ ко всей поверхности измерительного стола облегчает размещение образцов любых габаритов.

Снабжен системой продувки каналов коллиматора гелием и встроенным термопринтером. Опция - система автоматической подачи образцов.

Время непрерывной работы  
 Время работы от системы автономного питания  
 Габариты измерительной камеры  
 Максимальная масса измеряемого образца  
 Габариты блока измерения  
 Масса блока измерения

Не ограничено  
 Более 6 час  
 397x225x153 мм  
 80 кг  
 455x302x301 мм  
 Менее 25 кг



## Сервис и обучение: производитель выполняет

- обучение пользователя приемам работы на анализаторе
- авторское сопровождение и методическую поддержку пользователей
- гарантийное и послегарантийное обслуживание оборудования
- адаптацию анализаторов для нестандартных измерительных задач, предложенных пользователем

## Погрешности определения массовых долей (МД) химических элементов

Таблицы, приведенные ниже, иллюстрируют метрологические характеристики экспресс-анализаторов EXPERT на примерах наиболее часто используемых типов металлических сплавов. Данные подтверждены измерениями соответствующих стандартных образцов (ГСО) в течение 30 с.

Таблицы содержат некоторые типичные значения погрешностей измерения для начала диапазона измерения химического элемента и промежуточного значения его содержания в стандартном образце. Конец диапазона измерения для всех элементов находится в пределах 99.90-99.99%. Абсолютные погрешности (СКО) соответствуют доверительному интервалу 68% доверительной вероятности.

Погрешности для «легких» элементов (Mg, Al, Si) указаны отдельно для измерений с продувкой коллимационных каналов гелием (анализаторы EXPERT 3L и EXPERT 4L, EXPERTMobile - опционально) и без нее (анализатор EXPERTMobile).

Таблица 1. Драгоценные металлы (ювелирные сплавы):

Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение		Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение	
	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %		Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %
Au	0.1	0.03	99.8	0.1	Ir	0.1	0.03	99.8	0.1
Pt	0.1	0.03	99.8	0.1	Cu	0.1	0.03	99.8	0.1
Ag	0.1	0.03	99.8	0.1	Zn	0.1	0.03	99.8	0.1
Rh	0.1	0.03	99.8	0.1	Ni	0.1	0.03	99.8	0.1
Pd	0.1	0.03	99.8	0.1					

Таблица 2. Стали, чугуны, железо-никелевые и никелевые сплавы:

Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение		Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение	
	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %		Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %
C****	0.15	0.015	3.38	0.03	Cu	0.015	0.003	29.8	0.06
Al (без гелия)	0.15	0.05	1.0	0.16	Ti	0.06	0.02	4.0	0.05
Al (с гелием)	0.05	0.015	1.0	0.06	Mo	0.01	0.003	17.0	0.20
Si* (без гелия)	0.1	0.02	7.3	0.2	V	0.03	0.009	2.2	0.03
Si* (с гелием)	0.05	0.012	7.3	0.09	W	0.05	0.005	6.4	0.035
S**	0.02	0.007	0.06	0.006	Co	0.2	0.05	17.1	0.055
P***	0.02	0.007	0.66	0.02	Fe	0.15	0.02	99	0.15
Cr	0.03	0.008	24.5	0.05	Mn	0.08	0.014	15.1	0.05
Ni	0.05	0.01	65.75	0.07	Nb	0.007	0.003	5.2	0.025

\*при отсутствии W \*\* при отсутствии Mo \*\*\* при отсутствии Zr \*\*\*\* оценка содержания

Таблица 3. Алюминиевые сплавы:

Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение		Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение	
	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %		Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %
Si (без гелия)	0.08	0.025	9.3	0.08	Fe	0.01	0.001	17.05	0.05
Si (с гелием)	0.05	0.02	9.3	0.06	Cr	0.01	0.0015	0.24	0.007
Mg (без гелия)	0.6	0.15	6.73	0.21	Sn	0.006	0.002	0.13	0.002
Mg (с гелием)	0.1	0.04	6.73	0.07	Pb	0.015	0.001	0.15	0.001
Cu	0.01	0.001	3.88	0.08	Sb	0.01	0.001	0.16	0.003
Mn	0.01	0.001	0.77	0.007	Ti	0.015	0.003	1.052	0.03
Ni	0.01	0.001	0.4	0.004	Al (без гелия)	-	-	100	0.04
Zn	0.01	0.001	5.2	0.02	Al (с гелием)	-	-	100	0.04

Таблица 4. Медные, цинковые и медно-никелевые сплавы:

Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение		Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение	
	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %		Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %
Al (без гелия)	0.25	0.05	9.67	0.25	Mn	0.04	0.007	2.1	0.02
Al (с гелием)	0.10	0.04	9.67	0.15	Sn	0.04	0.008	7.7	0.06
Si (без гелия)	0.10	0.03	2.38	0.07	Sb	0.05	0.01	0.86	0.03
Si (с гелием)	0.08	0.012	2.38	0.04	Pb	0.03	0.008	6.3	0.04
P	0.02	0.006	0.1	0.02	Ni	0.05	0.01	15.18	0.04
Cu	0.05	0.01	99.5	0.09	Zn	0.1	0.012	39.55	0.06
Fe	0.04	0.009	4.35	0.03					

Таблица 5. Титановые сплавы:

Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение		Химический элемент	Начало диапазона измерения		Промежуточное значение	
	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %		Массовая доля, %	Абс. погрешность, %	Массовая доля, %	Абс. погрешность, %
Al (без гелия)	0.40	0.05	7.5	0.16	Zr	0.007	0.001	0.3	0.03
Al (с гелием)	0.10	0.02	7.5	0.06	Mn	0.01	0.005	11.6	0.06
Si (без гелия)	0.10	0.02	0.37	0.05	Cr	0.02	0.006	3.0	0.04
Si (с гелием)	0.06	0.011	0.37	0.02	Fe	0.02	0.01	0.41	0.07
V	0.10	0.05	15.1	0.07	Cu	0.015	0.001	0.025	0.002
Mo	0.007	0.001	2.8	0.005	Ni	0.01	0.001	1.0	0.03
Sn	0.01	0.002	3.48	0.015	Nb	0.005	0.001	0.063	0.002