

2033.

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (МИИТ)

Кафедра химии

А.И. КРИВОНОСОВ, М.А. ИВАНОВА, С.Б. ОПАЛЕВ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ
В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ,
ОЦЕНКА ЕЁ РАДИАКТИВНОЙ
ЗАГРЯЗНЁННОСТИ**

*Методические указания
к лабораторной работе
по аналитической химии*

МОСКВА – 2004

М. У. Кривоносов А И уч 2
№2033 Определение содержания
03 10855 нитратов в плодово-овощной продукции



ИЗДАНИЕ
ИИ

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ (МИИТ)

Кафедра химии

А.И. КРИВОНОСОВ, М.А.ИВАНОВА, С.Б. ОПАЛЕВ

*Утверждаю
редакционно-издательским
Советом университета*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ
В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ,
ОЦЕНКА ЕЁ РАДИОАКТИВНОЙ
ЗАГРЯЗНЁННОСТИ**

*Методические указания
к лабораторной работе
по аналитической химии*

для студентов специальности ИЗОС, ЭУН и ЭКТ

МОСКВА – 2004



УДК 546, 171.1:613.262
К-82

Кривоносов А.И., Иванова М.А., Опалев С.Б. Определение содержания нитратов в плодоовощной продукции, оценка её радиоактивной загрязненности. Методические указания к лабораторной работе по аналитической химии. – М.: МИИТ, 2004. – 12 с.

В работе представлен экспресс-метод определения нитратов в плодоовощной продукции, позволяющий судить о степени загрязненности почв и проводить оценку радиационной загрязненности пищевых продуктов бытовых предметов и почв. Описан порядок работы с прибором «Нитрат-тестор МОРИОН ОК2и». Работа написана в соответствии с учебной программой курса «Аналитическая химия» и предназначена для студентов специальностей ИЗОС, ЭУН и ЭКТ.

© Московский государственный университет
путей сообщения (МИИТ), 2004

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ПЛОДОВООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

Цель работы:

1. Определить качество плодоовощной продукции на содержание нитратов.
2. Оценить (суммарную β и γ) радиоактивную загрязненность продуктов питания, предметов быта и окружающей среды.

Оборудование и реактивы:

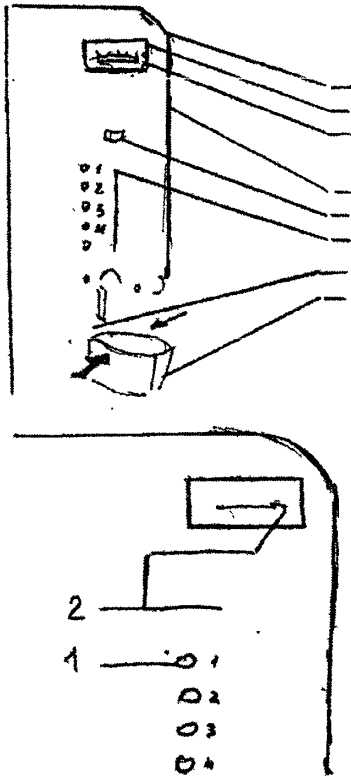
1. Нитрат-тестер МОРИОН ОК2и.
2. Детектор-индикатор радиоактивности КВАРТЕКС РД 8901;
3. Растворы уксуса, питьевой соды, овощи (помидоры, огурцы, свекла и т.д.), фрукты и др. продукты.
4. Бытовые предметы, строительные материалы, почва и др.

Порядок проведения работы:

1. Определение содержания нитратов в овощах и фруктах.
 - а) Ознакомиться с инструкцией по эксплуатации нитрат-тестера МОРИОН ОК2и.

Тестер предназначен для экспресс-контроля:

- свежей плодоовощной продукции по концентрации нитратов;
- качественного показателя кислотности почвы;
- позволяет быстро осуществить:
 - оценку качества плодоовощных продуктов по критерию концентрации нитратов;
 - оценку поступления питательных веществ в вегетативную систему растений;
 - качественную оценку кислотности почв для оптимального внесения удобрений.



Внешний вид и расположение органов управления

- корпус тестера
- измеритель со шкалой и стрелкой
- сектор контроля источника питания
- Гнездо для внешнего источника 4,5 В
- Регулятор
- Кнопки калибровки измерителя
- Зонд
- Защитный колпачок – для снятия нажмите на
- Выемки одновременно спереди и сзади.

Контроль элементов питания

1. Нажмите кнопку калибровки 1 и не отпускайте ее.
2. Вращая регулятор вправо установите стрелку измерителя в крайнее правое положение. Стрелка должна оказаться в секторе контроля питания. Если стрелка не вошла в сектор, замените элементы на новые.

Выключение тестера

Производится путем поворота влево до упора – риска на регуляторе должна оказаться посередине.

- б) Провести контроль свежих плодоовощных продуктов на содержание нитратов по следующей схеме операций:
- нажмите кнопку калибровки, соответствующую проверяемому продукту по таблице 1 и не отпускайте ее;
 - вращением регулятора установите стрелку измерителя на отметку 100 шкалы;

– опустите кнопку, при этом стрелка должна отклониться к началу шкалы в район отметки «0»;

– снимите защитный колпачок. Введите зонд в продукт по направлению к центру со стороны плодоножки на глубину не менее 15 мм – стрелка измерителя покажет относительное содержание нитратов в контролируемом продукте (в процентах от нормы ПДК – предельно-допустимой концентрации нитратов, установленной в России для соответствующего продукта, см. таблицу № 1);

– зафиксируйте результат измерения и внесите его в таблицу № 2. Освободите зонд и тщательно протрите его сухим тампоном. Выключите тестер.

Рекомендации по результату измерения:

Продукты или их части с концентрацией нитратов более 30% не рекомендуется использовать в питании детей младшего возраста, больных спортсменов перед соревнованиями, лиц, желающих завести здорового ребенка.

Продукты или их части с концентрацией нитратов более 100% не рекомендуется обрабатывать при температуре выше 140⁰ С (на сковороде, в духовке), а также смешивать с молочными и кисло-молочными продуктами.

Ослабить концентрацию нитратов можно путем вымачивания продукта, разведения его в большом объеме не содержащей нитратов пищи или смешивания с более качественными плодоовощными продуктами.

Абсолютную величину концентрации нитратов в контролируемом продукте можно определить по формуле:

$$A = N * \text{ПДК} / 100 \text{ (мг/кг)},$$

где: N – показание тестера (относительно содержания нитратов), в процентах;

ПДК – норма предельно допустимой концентрации нитратов для данного продукта, мг/кг.

в) Выполнить следующие задания:

– рассчитать абсолютные значения концентрации нитратов в контролируемых продуктах;

– дать рекомендации о возможности приема продуктов в пищу;

- дать рекомендации о целесообразности полива растений водой перед уборкой;
- провести контроль концентрации нитратов в тканях растения.

Таблица № 1

НОРМЫ ПДК НИТРАТОВ В ПЛОДОВООЩНОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ РОССИИ

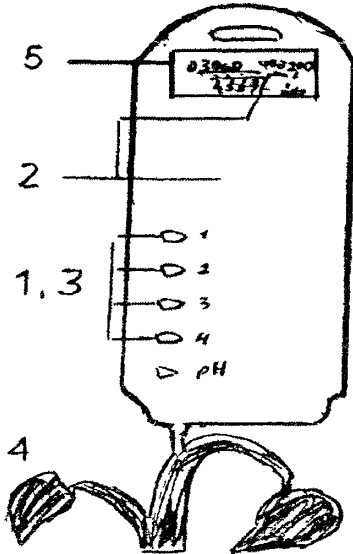
№ кнопки калибровки	Наименование продукта/растения	ПДК мг/кг
1	томат	300
2	картофель	250
3	капуста	900
	кабачок	400
4	свекла	1400
	огурец	400
	морковь	250
	яблоки	200
	банан	200
	дыня	90
	арбуз	60

Таблица № 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТ-ИОНОВ В ПЛОДОВООЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

№ п/п	Наимен. продукта	Показания прибора	Абсолют значение, мг/кг	ПДК мг/кг	pH	Возможность использования в пище	Рекомендации по предуборочной обработке водой

Контроль концентрации нитратов в тканях растения



1. Нажмите кнопку калибровки, соответствующую проверяемому растению по таблице 1 и не отпускайте ее.
2. Вращением регулятора установите стрелку измерителя на отметку 100 шкалы.
3. Отпустите кнопку-стрелка должна отклониться к началу шкалы в район отметки «0».
4. Снимите защитный колпачок.
5. Введите зонд в сочную ткань на глубину 15 мм, при этом стрелка измерителя покажет относительное содержание нитратов в проверяемом растении в процентах от нормы.
6. Зафиксируйте результат измерения. Освободите зонд и тщательно протрите его сухим тампоном.
7. Выключите тестер.

Рекомендации по результату измерения:

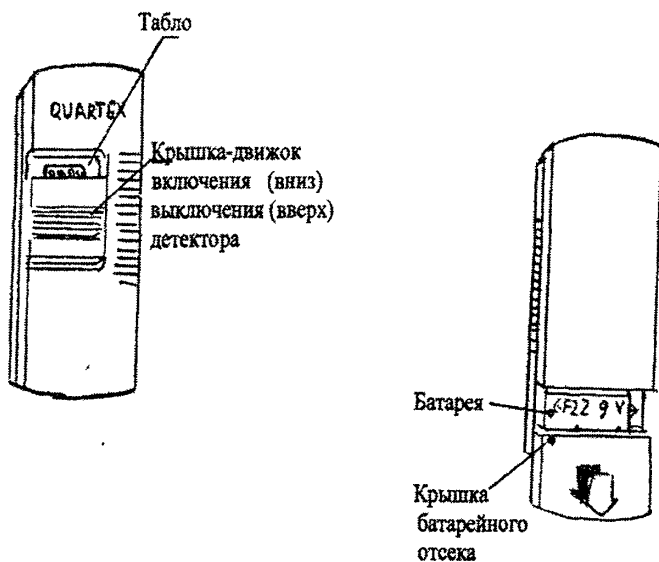
Если в начале вегетационного периода содержание нитратов в стебле или плоде меньше 20% ПДК для данного растения, то необходима подкормка почвы азотными удобрениями.

II. ОЦЕНКА РАДИАЦИОННОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ И БЫТОВЫХ ПРЕДМЕТОВ

1. Ознакомиться с описанием и инструкцией по использованию детектора-индикатора радиоактивности.

Детектор-индикатор радиоактивности КВАРТЕКС РД 8901 предназначен для самостоятельной оперативной оценки загрязненности источниками гамма-квантов и бета-частиц твердых и жидких продуктов питания, предметов быта, строительных материалов и окружающей среды.

Детектор может использоваться в режиме «поиск» для обнаружения источников радиации. Внешний вид детектора показан на рис. 1.



Вид спереди

Вид сзади

Порядок пользования детектором

Включение детектора. Включение детектора осуществляется перемещением вниз до упора крышки-движка, как показано на рис. 1. При включении в сеть детектор должен подать звуковой сигнал, сопровождаемый появлением цифры «0» на табло. Если сигналы отсутствуют, необходимо проверить установку системы питания и вновь включить детектор.

Порядок работы. После включения детектора начинается оценка радиационной обстановки, происходящая повторяющимися циклами измерения и индикации, с подачей звуковых и визуальных сигналов. Циклы повторяются автоматически без перерывов до выключения детектора. Время обследования устанавливается потребителем. Для выключения детектора необходимо сдвинуть крышку-движок до упора. Интервал между следующим включением прибора должен составлять не менее 30 сек, в противном случае прибор может не прийти в исходное состояние и показания на табло будут отсутствовать. В этом случае необходимо выключить прибор, сдвинув крышку-движок вверх, выждать 30-35 сек. И повторно включить прибор.

Звуковая и визуальная сигнализация детектора. При работе детектор подает следующие сигналы:

– после включения детектора на табло загорается и гаснет цифра «0», сопровождаемая коротким двухтональным звуковым сигналом, что означает начало цикла измерения

			0	
--	--	--	---	--

– цикл измерения длится 32^{+1} сек., при этом каждый регистрируемый квант излучения сопровождается индикацией символа «=» и коротким звуковым сигналом.

=				
---	--	--	--	--

Внимание!

Появление на табло символа L L L свидетельствует, что уровень мощности ионизирующего излучения превышает 999 мкР/ч – это чрезвычайно опасный уровень радиации.

=	L	L	L	
---	---	---	---	--

По окончании цикла измерения в течении пяти секунд на табло появляется результат измерения, состоящий из двух значений:

а) Текущее значение в мкР/ч с символом «-», сопровождаемое прерывистым звуковым сигналом в течение 3 сек;

-		I	O	
---	--	---	---	--

б) Усредненное значение в мкР/ч с символом «=», сопровождаемое непрерывным звуковым сигналом в течении двух секунд:

=		I	O	
---	--	---	---	--

После пятисекундной индикации результатов циклы измерения повторяются.

Пример:

Цикл измерения	Текущие значения, мкР/ч	Усредненные значения, мкР/ч	Алгоритмы работы, встроенного вычислителя**
Первый	10	10	$(0 + 10) : 1 = 10$
Второй	16	13	$(10 + 16) : 2 = 13$
Третий	19	15	$(10 + 16 + 19) : 3 = 15$
Четвертый	7	14	$(16 + 19 + 7) : 3 = 14$
Пятый	10	12	$(19 + 7 + 10) : 3 = 12$
и т.д.			

****Примечание.** Усредненное значение – подсчет среднеарифметического значения трех последних результатов текущих измерений.

Если при работе детектора в правой части табло появляется знак,

				-
--	--	--	--	---

Это свидетельствует о разряде батареи ниже допустимого уровня и необходимости ее замены.

Рекомендации по проведению измерений. При проведении измерений необходимо помнить, что ионизирующее излучение имеет статистический вероятностный характер, поэтому показания детектора (результаты текущих измерений) в одинаковых условиях могут иметь разницу. Для более точного определения уровня мощности ионизирующего излучения следует проводить 3-5 циклов измерения, не

выключая детектора и ориентироваться на результаты усредненной величины вычислений.

При определении загрязненности продуктов питания, предметов быта и т.д. следует приблизить детектор к объекту обследования на расстояние 5-10 мм правой боковой стороной (с прорезьями), включить его и произвести измерения.

При определении загрязненности жидкостей измерения проводятся аналогичным способом над *открытой* поверхностью жидкости. **Не допускается** попадание жидкостей на поверхность и внутрь детектора. Для защиты детектора в подобных случаях рекомендуется использовать полиэтиленовую пленку (пакет), – но не более чем в один слой.

Результаты измерений, превышающие естественный фон, характерный для данной местности, свидетельствует о радиационном загрязнении обследуемого объекта.

При исследовании радиоактивных аномалий для определения места расположения источника ионизирующего излучения (режим «поиск») следует перемещать включенный детектор над поверхностью обследуемого объекта, ориентируясь, на увеличение частоты звуковых сигналов. При этом необходимо помнить, что частота сигналов по мере приближения к источнику будет резко возрастать, а по мере удаления, также резко убывать.

СОДЕРЖАНИЕ

I. Определение содержания нитратов в плодоовощной продукции	3
II. Оценка радиационной загрязненности продуктов питания и бытовых предметов	8

**КРИВОНОСОВ А.И.
ИВАНОВА М.А.
ОПАЛЕВ С.Б.**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НИТРАТОВ В ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ, ОЦЕНКА ЕЁ РАДИОАКТИВНОЙ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ

*Методические указания
к лабораторной работе
по аналитической химии*

Подписано в печать 05.07.04.	Формат 60x84/16.	Тираж 150 экз.
Усл.-печ. л. – 0,75.	Заказ – 436.	Цена 7 руб. 00 коп.
Изд. № 413-04.		

127994, Москва, А-55, ул. Образцова, 15.
Типография МИИТа

**Цена – 7 руб. 00 коп.
(по себестоимости)**