

ISMS. It explains how to apply ISO/IEC 27002:2005. It provides the standard against which certification is performed, including a list of required documents. An organization that seeks certification of its ISMS is examined against this standard.

The standard contains 11 domains (apart from introductory sections):

1. Security policy - management direction;
2. Organization of information security - governance of information security;
3. Asset management - inventory and classification of information assets;
4. Human resources security - security aspects for employees joining, moving and leaving an organization;
5. Physical and environmental security - protection of the computer facilities;
6. Communications and operations management - management of technical security controls in systems and networks;
7. Access control - restriction of access rights to networks, systems, applications, functions and data;
8. Information systems acquisition, development and maintenance - building security into applications;
9. Information security incident management - anticipating and responding appropriately to information security breaches;
10. Business continuity management - protecting, maintaining and recovering business-critical processes and systems;
11. Compliance - ensuring conformance with information security policies, standards, laws and regulations.

ISO/IEC 27001 requires that management:

- systematically examine the organization's information security risks, taking account of the threats, vulnerabilities, and impacts;

- design and implement a coherent and comprehensive suite of information security controls and/or other forms of risk treatment (such as risk avoidance or risk transfer) to address those risks that are deemed unacceptable;

- adopt an overarching management process to ensure that the information security controls continue to meet the organization's information security needs on an ongoing basis.

The key benefits of 27001 are:

- it can act as the extension of the current quality system to include security;
- it provides an opportunity to identify and manage risks to key information and systems assets;
- provides confidence and assurance to trading partners and clients; acts as a marketing tool;
- allows an independent review and assurance to you on information security practices.

A company may want to adopt ISO 27001 for the following reasons:

- it is suitable for protecting critical and sensitive information;
- it provides a holistic, risk-based approach to secure information and compliance;
- demonstrates credibility, trust, satisfaction and confidence with stakeholders, partners, citizens and customers;
- demonstrates security status according to internationally accepted criteria;
- creates a market differentiation due to prestige, image and external goodwill;
- if a company is certified once, it is accepted globally.

In conclusion I would like point out that for the organizations that want to be competitive in fast changing digital world it is essential to protect their information assets from different types of threats and vulnerabilities.

УДК 006.83.053:665.723.033.2(047.31)(476)

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА СЖИЖЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ

Ананьин В.Н., Ключиц А.С., Мохнач М.В.

Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ), Минск, Республика Беларусь

Республика Беларусь производит и импортирует из России более 1 млн. тонн в год сжиженных углеводородных газов (СУГ). СУГ - смеси легких углеводородов (пропана, пропилена, бутанов, бутиленов и бутadiensов с незначительным содержанием метана, этана, этилена и/или пентанов и пентенов), которые используются в качестве топлива для коммунально-бытового и производственного потребления, а также в качестве моторного топлива для автомобильного транспорта [1, 2].

Основным физико-химическим показателем, определяющим качество различных марок

СУГ, является компонентный состав. На основе компонентного состава рассчитываются октановое число по моторному методу, плотность жидкой фазы и избыточное давление насыщенных паров СУГ, низшая теплота сгорания [2]. Определение компонентного состава СУГ в молярных или массовых долях осуществляется методами газовой хроматографии с использованием для калибровки хроматографов стандартных образцов состава (СО) СУГ [3, 4].

Для метрологического обеспечения измерений компонентного состава СУГ в рамках подпрограммы «Эталонь Беларусьи» создан эта-

лон для воспроизведения, хранения и передачи единиц молярной и массовой доли компонентов СУГ. Разработано и изготовлено специальное оборудование для воспроизведения единиц молярной и массовой доли компонентов СУГ в виде эталонных смесей (ЭС) и СО состава сжиженных углеводородов [5, 6]. ЭС и СО хранятся и применяются в специализированных баллонах постоянного давления, обеспечивающих постоянство их состава [3]. При передаче размера единиц молярной и массовой доли компонентов СУГ используются специальные системы ввода жидкой пробы СУГ в анализатор состава или системы предварительной газификации пробы СУГ [3, 4, 7, 8].

ЭС изготавливают согласно [9] из чистых компонентов, аттестованных на содержание примесей, путем их последовательного дозирования в вакуумированный приемный баллон в определенных предварительным расчетом количествах, с последующим измерением массы каждого введенного компонента на масс-компараторах.

Диапазон значений и неопределенность воспроизведения молярной и массовой доли компонентов СУГ в ЭС представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Определяемый компонент	Диапазон воспроизведения значений молярной доли определяемого компонента, %	Относительная расширенная неопределенность воспроизведения молярной доли ($k = 2, P = 95 \%$), %	
		от	до
C ₃ H ₆	0,50 – 43,00	1,5	1,0
n-C ₄ H ₁₀	0,50 – 40,00	1,5	1,0
i-C ₄ H ₁₀	0,50 – 40,00	2,0	0,5
i-C ₅ H ₁₂	0,10 – 3,40	2,0	1,5
n-C ₅ H ₁₂	0,50 – 3,30	2,5	1,5
C ₃ H ₈	6,00 – 99,00	1,5	0,5

С целью определения степени эквивалентности, выявления неучтенных источников неопределенности измерений и обеспечения прослеживаемости до международных эталонов были проведены двусторонние сличения созданного эталона с Государственным первичным эталоном единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах Российской Федерации ГЭТ 154-2011.

Результаты сличений представлены в таблице 3, где использованы следующие обозначения:

D_j – степень эквивалентности, разность между результатом анализа и опорным значением молярной доли j -го компонента, молярная доля, %;
 x_j – значение содержания j -го компонента, полученное в лаборатории БелГИМ в результате анализа, молярная доля, %;

X_j – опорное значение содержания j -го компонента в эталоне сравнения ВНИИМ, молярная доля, %;

$D_{\%j}$ – относительная степень эквивалентности, %;

$U(D_j)$ – расширенная неопределенность степени эквивалентности, молярная доля, %;

k – коэффициент охвата, $k = 2$;

$u_{k,j}$ – суммарная стандартная неопределенность представленного БелГИМ значения x_j , молярная доля, %;

$u_{X,j}$ – суммарная стандартная неопределенность опорного значения X_j , молярная доля, %;

$$E_{n,j} = \frac{D_j}{U(D_j)} \text{ – статистический показатель.}$$

Таблица 2

Определяемый компонент	Диапазон воспроизведения значений массовой доли определяемого компонента, %	Относительная расширенная неопределенность воспроизведения массовой доли ($k = 2, P = 95 \%$), %	
		от	до
C ₃ H ₆	0,10 – 37,00	2,5	1,0
n-C ₄ H ₁₀	0,10 – 45,00	2,5	1,0
i-C ₄ H ₁₀	0,10 – 45,00	2,5	0,5
i-C ₅ H ₁₂	0,10 – 5,30	3,0	1,5
n-C ₅ H ₁₂	0,70 – 5,00	2,5	1,5
C ₃ H ₈	5,00 – 99,00	1,5	0,5

Таблица 3 – Результаты двусторонних сличений созданного эталона с ГЭТ 154-2011

Образец для сличений	Компонент	X_j	$u_{X,j}$	x_j	$u_{x,j}$
1070	C ₃ H ₆	5,10	0,02	5,04	0,05
	C ₃ H ₈	82,90	0,10	82,88	0,50
	i-C ₄ H ₁₀	5,07	0,02	5,14	0,05
	n-C ₄ H ₁₀	4,94	0,02	4,96	0,04
	i-C ₅ H ₁₂	0,990	0,010	0,992	0,012
	n-C ₅ H ₁₂	0,990	0,010	0,995	0,013
1066	C ₃ H ₆	0,610	0,006	0,599	0,010
	C ₃ H ₈	10,10	0,06	10,25	0,15
	i-C ₄ H ₁₀	39,0	0,12	38,66	0,24
	n-C ₄ H ₁₀	49,8	0,16	50,09	0,37
	i-C ₅ H ₁₂	0,203	0,002	0,200	0,007
	n-C ₅ H ₁₂	0,203	0,002	0,202	0,008

Данные таблицы 3 свидетельствуют об отсутствии у комплекса оборудования созданного эталона значительных неучтенных источников неопределенности. Результаты двусторонних сличений подтверждают заявленные характеристики созданного эталона и его эквивалентность ГЭТ 154-2011.

Образец для сличений	Компонент	D_j	$D_{\%,j}$	$U(D_j)$	$E_{n,j}$
1070	C_3H_6	-0,06	-1,2	0,11	-0,6
	C_3H_8	-0,02	-0,02	1,0	-0,02
	$i-C_4H_{10}$	0,07	1,4	0,11	0,7
	$n-C_4H_{10}$	0,02	0,4	0,09	0,2
	$i-C_5H_{12}$	0,002	0,2	0,031	0,06
	$n-C_5H_{12}$	0,005	0,5	0,033	0,2
1066	C_3H_6	-0,011	-1,8	0,023	-0,5
	C_3H_8	0,15	1,5	0,32	0,5
	$i-C_4H_{10}$	-0,34	-0,9	0,54	-0,6
	$n-C_4H_{10}$	0,29	0,6	0,81	0,4
	$i-C_5H_{12}$	-0,003	-1,5	0,015	-0,2
	$n-C_5H_{12}$	-0,001	-0,5	0,016	-0,06

Разработаны и внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь государственные стандартные образцы (ГСО) состава сжиженных углеводородных газов – смеси сжиженных углеводородов с регистрационными номерами ГСО РБ 2578-12, ГСО РБ 2579-12, ГСО РБ 2152-09, ГСО РБ 2151-09.

В БелГИМ освоено единичное повторяющееся производство ГСО состава сжиженных углеводородных газов и смесей сжиженных углеводородов для обеспечения единства измерений компонентного состава СУГ, других продуктов добычи и переработки нефти и природного газа во всех отраслях и видах деятельности, включая сферы, на которые установлен государственный метрологический контроль и надзор.

1. Рачевский Б.С. Сжиженные углеводородные газы. – М.: Нефть и газ, 2009. – 640 с.
2. ТР-201/00/ТС Требования к сжиженным углеводородным газам для использования их в качестве топлива. Технический регламент Таможенного союза (проект).
3. ГОСТ Р 54484-2011 Газы углеводородные сжиженные. Методы определения углеводородного состава.
4. СТБ ISO 7941-2011 Пропан и бутан технические. Газохроматографический анализ.
5. Способ приготовления смеси сжиженных углеводородных газов и устройство для его осуществления : пат. 15049 Респ. Беларусь, МПК (2006) F 17C 5/02, G 01N 1/22 / В.Н. Ананьин, М.В. Мохнач, С.С. Скакун, А.С. Ключиц.
6. Комплекс для измерения и дозирования компонентов смесей сжиженных углеводородных газов : пат. 5686 Респ. Беларусь, МПК (2006) B 01F 15/04 / С.С. Скакун, В.Н. Ананьин, А.С. Ключиц, М.В. Мохнач.
7. Способ ввода пробы углеводородных сжиженных газов в хроматограф : пат. 9858 Респ. Беларусь, МПК (2006) G 01N 30/00, G 01N 1/10 / В.Н. Ананьин.
8. Способ ввода жидкой пробы углеводородных сжиженных газов в анализатор состава или свойств : пат. 14132 Респ. Беларусь, МПК (2009) G 01N 30/00, G 01N 1/10 / В.Н. Ананьин, М.В. Мохнач.
9. СТБ ИСО 6142-2003 Анализ газов. Приготовление калибровочных газовых смесей. Гравиметрический метод

УДК 004.932

МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ОПТИЧЕСКИХ МИКРОСКОПОВ В ЦЕЛЯХ ИЗУЧЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКИХ КЛЕТОК

Артемьев В.М., Наумов А.О., Кохан Л.Л.
Институт прикладной физики НАН Беларуси,
Минск, Республика Беларусь

Целью работы являлась разработка методов и алгоритмов обработки изображений с оптических микроскопов высокого разрешения для решения задач исследования поведения ансамблей биологических клеток. Для решения этой задачи в составе микроскопов предусмотрены устройства видеовыхода с возможностью цифровой записи последовательности динамических изображений. Обработка изображений движущихся биологических клеток состоит из этапов фильтрации, локального обнаружения, кластеризации, селекции кластеров, соответствующих биологическим клеткам, а также построения траекторий их движения. Пример исходного изображения популяции биологических клеток, подлежащего обработке, приведен на рис. 1. Ниже описывается ме-

тодика решения задач на каждом из указанных этапов.

Задача синтеза фильтров решалась методом оптимизации Лагранжа для условий подавления постоянной и линейной составляющих фона в пределах апертуры фильтра, минимизации дисперсии шумов на его выходе и сохранения изображений клеток. Дана сравнительная оценка фильтров различных размерностей и показано, что малоразмерные способны лучше подавлять шумы и фон, в то время как высокоразмерные дают возможность лучше выделять изображения клеток. Полученные результаты опубликованы в работах [1, 2].

Под локальным обнаружением понималось принятие решения о наличии сигнала объекта в