

## AN IMPROVED METHOD FOR ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF RISK MANAGEMENT IN ANALYTICAL TESTING LABORATORIES

Masharipov Sh.M.<sup>1</sup>, Erkaboyev A.Kh.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tashkent State Technical University (Tashkent, Uzbekistan)

<sup>2</sup>Namangan Engineering and Construction Institute (Namangan, Uzbekistan)

**Abstract.** This article describes a new and improved method for assessing the effectiveness of the risk management process in analytical testing laboratories, and outlines the steps involved in its implementation. The weighting coefficients were determined for each indicator in assessing the effectiveness of risk management. The complex effectiveness was calculated using the assessments of industry experts. The Ishikawa “Cause and Effect” diagram was constructed and the results were analyzed.

**Keywords:** risk management, quality management system, effectiveness, Ishikawa diagram.

## УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В АНАЛИТИЧЕСКИХ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Машарипов Ш.М.<sup>1</sup>, Эркабоев А.Х.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский государственный технический университет (Ташкент, Узбекистан)

<sup>2</sup>Наманганский инженерно-строительный институт (Наманган, Узбекистан)

**Аннотация.** В данной статье описана новая усовершенствованная метод оценки эффективности процесса управления рисками в аналитических испытательных лабораториях, а также этапы ее внедрения. Для каждого показателя оценки эффективности управления рисками определены коэффициент весомости. Комплексные показатели рассчитывались с учетом оценок экспертов отрасли. Была построена диаграмма «причина и следствия» Исикавы и проанализированы результаты.

**Ключевые слова:** риск-менеджмент, система менеджмента качества, результативность, диаграмма Исикавы.

## ANALITIK SINOV LABORATORIYALARIDA XAVFLARNI BOSHQARISH NATIJAVIYLIGINI BAHOLASHNING TAKOMILLASHTIRILGAN USULI

Masharipov Sh.M.<sup>1</sup>, Erkaboyev A.X.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Toshkent davlat texnika universiteti (Toshkent, O‘zbekiston)

<sup>2</sup>Namangan muhandislik-qurilish instituti (Namangan, O‘zbekiston)

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada analitik sinov laboratoriyalarida xavflarni boshqarish jarayonining natijaviyligini baholash usuli oid yangi va takomillashtirilgan usulning tavsifi, uni amalga oshirish bosqichlari yoritilgan. Xavflarni boshqarish natijaviyligini baholashdagi har bir ko‘rsatkich uchun salmoqlilik koeffitsiyentlari aniqlandi. Soha ekspertlarining baholashlari bilan kompleks natijaviylik hisoblab chiqildi. Isikavaning “Sabab-oqibat” diagrammasi tuzilib, natijalar tahlil qilindi.

**Kalit so‘zlar:** xavflarni boshqarish, sifatni boshqarish tizimi, natijaviylik, Isikava diagrammasi.

**Kirish.** 2015-yilda ISO 9000 seriyali xalqaro standartlar tomonidan kiritilgan laboratoriyaning sifat menejmenti tizimidagi barcha faoliyat turlariga nisbatan xavflarga asoslangan fikrlash uni amalga oshirishga turlicha yondashuvlar imkoniyatini nazarda tutadi va imkon beradi. Ulardan biri xavflarni boshqarishdir. O‘zDSt ISO 31000:2019 ga muvofiq, xavflarni boshqarish maqsadlarni belgilash va ularga erishishda ishonchni oshirish uchun laboratoriyaning barcha darajadagi tashkiliy tuzilmalarida boshqaruvning tarkibiy qismlaridan biridir. Muayyan sharoitlarda va faoliyat turidan qat’i nazar, ushbu xalqaro standart tomonidan tavsiya etilgan prinsiplarga asoslangan xavflarni boshqarishga texnologik yondashuv xavflarni aniqlash, tahlil qilish, baholash va davolash (qayta ishlash) kabi bosqichlarni o‘z ichiga oladi [3].

Xavflarni aniqlash, tahlil qilish va baholash natijalariga ko‘ra, laboratoriya eng samarali xavfni davolash usullarini qo‘llaydi yoki turli mezonlarga asoslanib, qulay usulni yoki biror yangi modelni ishlab chiqishi ham mumkin. Mezonlar xavf oqibatlarining turiga qarab tanlanadi [3-5]. Shunga ko‘ra, xavfni davolash choralari va usullari, shu jumladan xavfni bartaraf etish, oldini olish yoki kamaytirish, xavf manbalarini bartaraf etish, xavf oqibatlarini o‘zgartirish, xavfli hodisaning ishonchliligini/ehtimolini o‘zgartirish, xavfni qabul qilish, xavfni taqsimlash va boshqalar keng ko‘lamli mumkin bo‘lgan variantlardan tanlanishi mumkin [1].

Laboratoriyada xavfga yo‘naltirilgan sifat tizimining ishlashini ta‘minlash uning jarayonlari natijaviyligini baholash zaruriyati bilan uzviy bog‘liqdir. ISO 9000:2015 ga muvofiq, “natijaviylik — rejalashtirilgan tadbirlarning amalga oshirilishi va rejalashtirilgan natijalarga erishish darajasidir”.

Xavflarni boshqarish jarayonining maqsadi boshqaruv tizimining natijaviyligini oshirish va uni doimiy ravishda takomillashtirish uchun mavjud yoki ehtimolli nomuvofiqliklarning sabablarini aniqlash hamda bartaraf etishdan iborat. Shubhasiz, nomuvofiqliklar paydo bo‘lishining oldini olish ular bilan kurashishdan ko‘ra samaraliroqdir. Shunday qilib, xavflarni boshqarish belgilangan maqsadlarga erishishdan salbiy og‘ishlar ehtimolini kamaytirishga qaratilgan harakatlarni amalga oshirishni nazarda tutadi. Analitik sinov laboratoriyalarining o‘z oldiga qo‘ygan eng asosiy maqsadi – o‘z mijozlariga ishonchli sinov natijalarini taqdim etish.

**Metodologiya.** Ko‘pincha laboratoriyalarda xavflarni boshqarish metodologiyasi xodimlarning subyektiv fikriga asoslanadi va xavflarning oldini olish uchun ishlab chiqilgan chora-tadbirlarni amalga oshirish murakkab va samarasiz bo‘lib qoladi.

Mumkin bo‘lgan muammolarni o‘z vaqtida oldini olish va aniqlash uchun ushbu faoliyat doimiy va tizimli ravishda amalga oshirilishi kerak. Shuning uchun, ushbu jarayon natija berayotganligi yoki yo‘qligini kuzatishda, takomillashtirilgan ushbu usul bo‘yicha, quyidagi bosqichlarni bajarish kerak:

- 1) jarayon natijaviyligi ko‘rsatkichlarini ishlab chiqish;
- 2) ushbu ko‘rsatkichlar uchun formulalar ishlab chiqish;
- 3) har bir ishlash ko‘rsatkichining salmog‘ini baholash;
- 4) jarayonning natijaviyligini hisoblash uchun zarur ma‘lumotlarni to‘plash;
- 5) formulalar yordamida hisob-kitoblarni amalga oshirish.

Ma‘lumki, natijaviylik ko‘rsatkichlari sifat va miqdorga bo‘linadi. Ko‘rsatkichlarni miqdoriy baholash mutaxassislariga ko‘proq asosli qarorlar qabul qilish imkonini beradi, shu jumladan jarayon dinamikasini kuzatish natijasida statistik ma‘lumotlarni qayta ishlashni va ishlarni rejalashtirishda prognozlar qilishni hisobga oladi [8-10].

Yuqoridagi birinchi va ikkinchi bosqichlarni amalga oshirishda laboratoriyada xavflarni boshqarish jarayoni natijaviyligining takomillashtirilgan ushbu usulida quyidagi ishlab chiqilgan ko‘rsatkichlar va ularni hisoblash formulalari taklif etildi (1-jadval).

## Natijaviylik ko'rsatkichlari

Belgilanish	Ko'rsatkichning nomlanishi	Hisoblash formulasi
$K_1$	Xavflarni boshqarish muvaffaqiyati koeffitsiyenti	$K_1 = 1 - \frac{K_P}{K_D},$ bu yerda, $K_P$ – xavflarni boshqarishdan so'ng XUS (xavflarning ustuvor soni) > 125 bo'lgandagi xavflar soni; $K_D$ – xavflarni boshqarishdan oldin XUS > 125 bo'lgandagi xavflar soni.
$K_2$	To'g'rilovchi va minimallashtiruvchi harakatlarni amalga oshirish koeffitsiyenti	$K_2 = \frac{T_F}{T_P},$ bu yerda, $T_F$ – chorak davrida bajarilgan tadbirlar soni; $T_P$ – chorak davrda ishlab chiqilgan barcha tadbirlar soni.
$K_3$	Xavflarni boshqarish koeffitsiyenti	$K_3 = \frac{I_F}{I_P},$ bu yerda, $I_F$ – qo'llaniladigan xavflarni boshqarish usullarining (chora-tadbirlarning) haqiqiy soni; $I_P$ – qo'llaniladigan xavflarni boshqarish usullarining (chora-tadbirlarning) rejalashtirilgan soni.
$K_4$	Xavflarni boshqarish barqarorligi koeffitsiyenti	$K_4 = 1 - \frac{K_P}{K},$ bu yerda, $K_P$ – xavflarni boshqarishdan so'ng XUS > 125 bo'lgandagi xavflar soni; $K$ – laboratoriya reyestrtdagi barcha xavflar soni.
$K_5$	Xavflarni boshqarish dinamikasi koeffitsiyenti	1,0 — agar ushbu chorak uchun XUS > 125 bo'lgan xavflar soni oldingi chorak uchun XUS > 125 bo'lgan xavflar sonidan kamroq bo'lsa; 0 — agar ushbu chorak uchun XUS > 125 bo'lgan xavflar soni oldingi chorak uchun XUS > 125 bo'lgan xavflar sonidan katta yoki teng bo'lsa.
$K_6$	Boshqaruv hisobotining to'liqlik koeffitsiyenti	$K_6 = \frac{D_F}{D_P},$ bu yerda, $D_F$ – barcha ishlab chiqilgan hujjatlarning mavjud soni; $D_P$ – barcha zarur hujjatlarning rejalashtirilgan soni.
$K_7$	Xodimlarning xabardorlik koeffitsiyenti	$K_7 = \frac{UKS_F}{RKS_P},$ bu yerda, $UKS_F$ – xodimlar uchun o'tkazilgan malaka oshirish kurslarining haqiqiy soni (o'qitilganlar soni); $RKS_P$ – barcha rejalashtirilgan kurslar soni.

Keyingi qadam har bir ishlab chiqilgan ko'rsatkichning salmog'ini baholashdir. Laboratoriyalar faoliyatining o'ziga xos xususiyatlari, ularning tashqi va ichki muhiti tufayli ko'rsatkichlarning salmog'ini belgilash uchun universal tavsiyalar tayyorlash mumkin emasligi sababli, ushbu takomillashtirilgan usulda bu qiymatlar ekspert usuli bilan aniqlanadi.

**Natijalar va muhokama.** Ekspertlar jamoasiga laboratoriya faoliyatining asosiy yo'nalishlari bo'yicha yetakchi mutaxassislar kiradi [7].

Ekspertlar o'z baholarini darajali (rang) usul yordamida amalga oshirdilar (2-jadval), so'ngra standart hisob-kitoblar yordamida tegishli ko'rsatkichlar uchun quyidagi salmoqlilik koeffitsiyentlari olindi:

$$g_1 = 0,214; g_2 = 0,176; g_3 = 0,238; g_4 = 0,181; g_5 = 0,086; g_6 = 0,024; g_7 = 0,081.$$

To‘rtinchi bosqich – har bir ko‘rsatkichni hisoblash uchun zarur bo‘lgan ma’lumotlarni to‘plash. Shunday qilib, masalan, xavflarni boshqarish koeffitsiyentini ( $K_3$ ) hisoblash uchun laboratoriyada haqiqatan ham qancha xavflarni boshqarish usullari qo‘llanilishini (masalan, FMEA tahlili, xavflar reyestri va boshqalar) va qanchasi me’yoriy hujjatlar ko‘rsatmalariga muvofiq qo‘llanilishi kerakligini aniqlash zarur.

2-jadval

## Ekspert so‘rovi natijalarini qayta ishlash

Ekspert shifri	Ko‘rsatkichning nomlanishi							$\sum K$
	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_6$	$K_7$	
1	1	3	2	4,6	6	7	4,5	28
2	4	3	1	2	6	7	5	28
3	2	3,5	3,5	1	7	5,5	5,5	28
4	2,5	5	2,5	4	1	6	7	28
5	3	2	1	4,5	6	7	4,5	28
Ekspert baholashlarini statistik qayta ishlash bo‘yicha ma’lumotlar								
$S_i$	12,5	16,5	10	16	26	32,5	26,5	140
$S_i - \bar{S}_i$	-7,5	-3,5	-10	-4	6	12,5	6,5	-
$(S_i - \bar{S}_i)^2$	56,25	12,25	100	16	36	156,25	42,25	419
$g_i$	0,214	0,176	0,238	0,181	0,086	0,024	0,081	1,000

Yakuniy bosqich – jarayonning umumiy natijaviyligini hisoblash. Kompleks jarayon natijaviyligi ko‘rsatkichini hisoblash formulasi quyidagicha [6]:

$$K = \sum_{i=1}^n g_i \cdot K_{fi},$$

bu yerda,  $g_i$  – salmoqlilik koeffitsiyenti;  $K_{fi}$  – jarayon natijaviyligi ko‘rsatkichining haqiqiy qiymati.

Olingan qiymatga qarab natijaviylik 5 ta darajaga bo‘linadi:

1) agar  $0 < K < 0,3$  bo‘lsa, u holda jarayon natijaviy yoki samarali emas – jarayonni qayta tuzish kerak;

2) agar  $0,3 \leq K < 0,65$  bo‘lsa, jarayonning natijaviyligi past bo‘ladi – muhim tuzatuvchi harakatlar talab etiladi;

3) agar  $0,65 \leq K < 0,75$  bo‘lsa, unda natijaviylikning o‘rta darajasi – kichik tuzatish harakatlari talab qilinadi;

4) agar  $0,75 \leq K < 0,9$  bo‘lsa, u holda yetarli natijaviylik – nomuvofiqliklar paydo bo‘lishining oldini olish choralari ko‘rish kerak;

5) agar  $0,9 \leq K < 1$  bo‘lsa, jarayon natijaviyligining yuqori darajasi.

Jarayon natijaviyligi ko‘rsatkichining hisoblangan haqiqiy qiymatlari belgilangan maqsadlarga erishish darajasini ko‘rsatadi, buning asosida keyinchalik laboratoriyadagi xavflarni boshqarish jarayonini sozlash va turli xil takomillashtirish choralari amalga oshirish choralari ko‘riladi.

Shu bilan birga, ko‘rsatkichlarning o‘zgarish dinamikasini kuzatish asnosida laboratoriyada “yaxshilash” va “dalillarga asoslangan qarorlar qabul qilish” sifat menejmenti tamoyillariga rioya qilish ta’minlanadi.

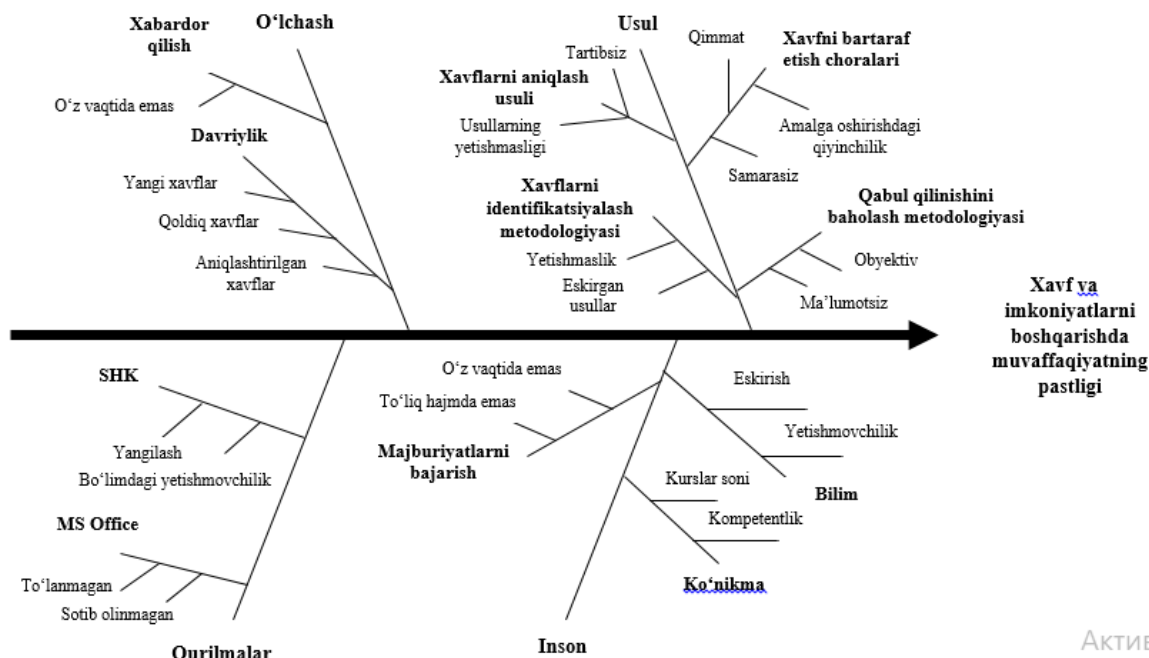
Tekshiruv davrida analitik sinov laboratoriyasida “Xavf va imkoniyatlarni boshqarish” jarayonining natijaviyligini baholash bo‘yicha ma’lumotlar quyidagi jarayonlarda natijaviylik ko‘rsatkichlarining pasayishini ko‘rsatdi:

1) xavflarni boshqarish muvaffaqiyat koeffitsiyenti ( $K_1$ );

2) to‘g‘rilovchi va minimallashtiruvchi harakatlarini bajarish koeffitsiyenti ( $K_2$ ).

Ko‘rsatkich qiymatlarining pasayishi sabablarini tahlil qilish natijasida ikkita asosiy omil aniqlandi:

- 1) xavf va imkoniyatlarni boshqarishda muvaffaqiyatning pastligi;
- 2) xavflarni boshqarishning past darajasi, ya’ni vositalar va usullardan foydalanish darajasi.



1-rasm. Xavf va imkoniyatlarni boshqarishda muvaffaqiyatning pastligi muammosining Isikava diagrammasi.

“Xavf va imkoniyatlarni boshqarishda muvaffaqiyatning pastligi” sababini tahlil qilish vositasi sifatida Isikava diagrammasidan foydalanildi (1-rasm), bunda muvaffaqiyat pastligining asosiy sabablari xavflarni boshqarish metodologiyasi (usuli)dagi kamchiliklar va inson omilining ta’siri ekanligini ko‘rsatdi.

Yangi xavflar muntazam ravishda aniqlanmaydi, bu ularni oldini olishni qiyinlashtiradi. Inson omili nuqtai nazaridan, barcha xodimlar xavfni baholashning yangi usullari bilan ishlash sohasida yetarli bilimga ega bo‘lmashligi mumkin, bu esa xavflarni boshqarishda cheklangan usullardan foydalanishga olib keladi.

**Xulosa.** Takomillashtirilgan ushbu usul bilan olib borilgan tadqiqotdan xulosa shu bo‘ldiki, laboratoriya rahbariyatining xavflarni kompleks baholashga qiziqishi pastligi quyidagi oqibatlarga olib keldi:

- a) xavfni baholash usullarining kengaytirilgan to‘plamidan foydalanishni rejalashtirishning yo‘qligi;
- b) xodimlarni tayyorlash va xavflarni baholashning ko‘proq mehnat talab qiladigan usullariga haq to‘lash uchun cheklangan resurslar.

Jarayonda xavflarni baholash usullarini qo‘llash uchun zarur rasmiylashtirilgan tartiblar mavjud emas. Xodimlarning past xabardorligi xavflarni boshqarish faoliyati samaradorligiga bevosita ta’sir qiladi.

Shunday qilib, cheklangan resurslar va tashqi iqtisodiy muhitning beqarorligi sharoitida laboratoriyani boshqarish jarayonlari, shu jumladan prognozlash, buxgalteriya hisobi va xavflarni boshqarish sohasi murakkablashadi. Shu munosabat bilan, resurslarni oqilona taqsimlash va jarayonga

ta'sir qilish choralari uchun tuzatishni talab qiladigan to'siqlarni aniqlashga tizimli yondashuv talab etiladi.

### Adabiyotlar

1. Cagnin F, Oliveira MC, Miguel PAC (2019) Assessment of ISO 9001: 2015 implementation: focus on risk management approach requirements compliance in an automotive company. *Total Qual Manag Bus Excell.* <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1677151>
2. Ikram M, Zhang Q, Sroufe R (2020) Future of quality management system (ISO 9001) certification: novel grey forecasting approach. *Total Qual Manag Bus Excell.* <https://doi.org/10.1080/14783363.2020.1768062>
3. International Organization for Standardization (ISO) (2018) ISO 31000 — Risk management — Guidelines. Geneva.
4. International Organization for Standardization (ISO) (2019) ISO/IEC 31010 — Risk management — Risk assessment techniques. Geneva.
5. International Organization for Standardization (ISO) (2013) ISO/TR 31004 — Risk management — Guide to the implementation of ISO 31000. Geneva
6. Уродовских В. Н. Управление рисками предприятия: Учеб. пособие. — М.: ВЗФЭИ, 2009. — 130 с
7. Слабинский С. В. Особенности оценки рисков в производственной деятельности промышленных предприятий [Электронный ресурс].— Режим доступа: <http://science-bsea.narod.ru>
8. Сбитнева А.Н. Управление промышленными рисками промышленного предприятия / Вестник Рыбинской государственной технологической академии им. П.А. Соловьёва. 2012. № 2(23). С.233-239.
9. Wong SK (2017) Risk-based thinking for chemical testing. *Accred Qual Assur* 22:103–108. <https://doi.org/10.1007/s00769-017-1256-x>
10. Vasilňáková A (2018) Risk management in accredited testing laboratories. <https://doi.org/10.2507/29th.daaam.proceedings.153>
11. Erkaboyev, A., Masharipov, S. Risk management and monitoring in accredited analytical testing laboratories, *AIP Conference Proceedings.*, 2024, 3045(1), 030077
12. Masharipov, S.M., Mavlyanov, M.A., Abdumajidov, I.B. Metrological Requirements of International Standard ISO/IEC 17025:2017 and Experimental Study Questions on Metrological Traceability of Measurement Results, *AIP Conference Proceedings.*, 2024, 2969(1), 060043