

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ВНУТРИЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ЛАБОРАТОРНОМ ЦЕНТРЕ

А.М. Чупракова

Южно-Уральский государственный университет

В статье рассмотрены контрольные процедуры по повторяемости, внутрилабораторной прецизионности, погрешности. С целью обеспечения качества при реализации внутрилабораторного контроля представлены результаты контрольных процедур при определении свинца в пробах продовольственного сырья и пищевых продуктов. Функционирующая система качества испытательного лабораторного центра с утвержденным комплексом регулярных мероприятий по осуществлению внутреннего контроля качества обеспечивает признание достоверными результатов своей деятельности. Внутрилабораторный контроль позволяет обеспечить точность результатов измерений, достоверность информации о качестве анализируемой продукции, контроль качества измерений. С целью обеспечения качества при реализации внутрилабораторного контроля составлен график построения и проверки градуировочных характеристик, предусмотрено проведение контроля методом добавок, разведения, использование образца для контроля. Качество при реализации внутрилабораторных контрольных процедур также обеспечивается контролем за условиями проведения испытаний: регистрацией температуры, влажности, напряжения сети, температурного режима в холодильниках при хранении химических реактивов и растворов. В ходе исследований осуществлялся контроль за сроками приготовления реактивов, титрованных растворов, сроком годности сухих реактивов, государственных стандартных образцов, также проводился контроль за состоянием и актуализацией нормативной документации и осуществлялась государственная поверка средств измерений, используемых при исследовании. С целью обеспечения качества при реализации внутрилабораторного контроля были осуществлены контрольные процедуры на примере такого определяемого элемента, как свинец. Получен график свинца в пищевых продуктах и продовольственном сырье в соответствии с ГОСТ 30178–96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов», с диапазоном определяемых концентраций 0,01–2,0 мг/см³, погрешность градуировочной характеристики составила 2,8.

Ключевые слова: обеспечение качества, внутрилабораторный контроль, пищевые продукты, свинец, испытания.

Обеспечение качества при реализации внутрилабораторного контроля осуществляется функционирующей системой качества лаборатории, в которой отражены все моменты, способные влиять на качество работы лаборатории [10, 11]. Система качества лаборатории – это разработанный, специализированный, утвержденный и постоянно функционирующий комплекс мероприятий, обеспечивающий признание достоверными результатов деятельности данной лаборатории.

Требования к формированию системы качества для лабораторий в Российской Федерации утверждены в стандарте ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Основным документом, характеризующим систему качества лаборатории, является «Руководство по качеству» [1–7, 13, 14–16].

Обеспечение качества при реализации внутрилабораторного контроля в испытательном лабораторном центре (ИЛЦ) является важной и актуальной задачей для каждой лаборатории, заявляющей о своей компетентности.

Внутренний контроль качества реализуется через осуществление внутрилабораторного контроля (ВЛК).

Внутрилабораторный контроль проводится с целью:

– обеспечить точность результатов измерений внутри лаборатории,

– обеспечить достоверной информацией о качестве анализируемой продукции,

– обеспечить контроль качества измерений.

Важнейшими элементами в системе внутрилабораторного контроля являются [1–4, 7–9, 13, 15–23]:

– оперативный контроль процедуры определений (основан на оценке погрешности результатов испытаний при осуществлении определенного вида процедуры контроля);

– контроль стабильности результатов определений (основан на контроле стабильности таких показателей, как среднеквадратическое отклонение внутрилабораторной прецизионности, среднеквадратическое отклонение повторяемости, значенные характеристики погрешности);

– экспериментальный контроль значимых составляющих бюджета неопределенности.

Формы контроля стабильности результатов испытаний [5–9, 12–23]:

1) контроль за стабильностью результатов испытаний в конкретной лаборатории с применением контрольных карт, реализуется контролем и поддержанием на заданном уровне:

Управление качеством товаров и услуг

– значений погрешности результатов испытаний;
 – внутрिलाбораторной прецизионности;
 – значений повторяемости результатов параллельных испытаний.

2) реализация систематической проверки подконтрольности процедур осуществления измерений;

3) осуществление по альтернативному признаку выборочного статистического контроля следующих показателей: внутрिलाбораторная прецизионность, погрешность результатов испытаний, выполненных в течение заданного промежутка времени.

Анализ информации, полученной при контроле стабильности результатов, позволяет осуществить оценку внутрिलाбораторной прецизионности, погрешности результатов испытаний, провести их сопоставление с установленными значениями, а также реализовать контроль систематической погрешности данной лаборатории.

С целью обеспечения качества при реализации внутрिलाбораторного контроля ежегодно составляется график построения и проверки градуировочных характеристик, а также предусматривается проведение контроля методом добавок, разведения, использование образца для контроля, ведется контроль погрешности на основе применения контрольных проб с использованием контрольных карт.

Качество при реализации внутрिलाбораторных контрольных процедур также обеспечивается контролем за условиями проведения испытаний: регистрацией температуры, влажности (в журналах микроклимата), напряжения сети, температурного режима в холодильниках при хранении химических реактивов и растворов. Также ведется контроль за сроками приготовления реактивов, титрованных растворов, проверки их титров, сроком годности сухих реактивов, ГСО. Значимым является контроль за состоянием и актуализацией НД и осуществление государственной поверки всех средств измерений, используемых в лаборатории.

Проводя мероприятия по ВЛК, не всегда удается выявить возможные систематические погрешности в работе. Поэтому проводится внешний контроль в форме инспекционного контроля кон-

тролирующей организацией с выдачей контрольных проб и межлабораторных сличительных испытаний [1–5, 12–23].

С целью обеспечения качества при реализации внутрिलाбораторного контроля были осуществлены контрольные процедуры на примере такого определяемого элемента, как свинец. Получен график свинца в пищевых продуктах и продовольственном сырье в соответствии с ГОСТ 30178–96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов», с диапазоном определяемых концентраций 0,01–2,0 мг/см³, погрешность градуировочной характеристики составила 2,8 %.

Градуировочная характеристика считается стабильной при реализации для каждого образца контроля следующего условия:

$$C - C_k \leq G, \quad (1)$$

где G – норматив стабильности градуировочной характеристики

$$G = 0,84 \cdot \Delta, \quad (2)$$

$$\Delta = \delta_{\text{град}} \cdot 0,01 \cdot C_k \quad (3)$$

C – результат измерения средства контроля

$$C = C_{\text{ср}} = (C_1 + C_2)/2; \quad (4)$$

C_k – истинное содержание измеряемого компонента в средстве контроля.

Осуществление процедуры контроля за стабильностью градуировочной характеристики основывается на определении параметров градуировочного графика через заданные интервалы времени и сравнении их с первоначальными значениями, что позволяет оценить возможность продолжения измерений.

Контроль стабильности градуировочной характеристики для свинца представлен в табл. 1.

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод, что градуировочная характеристика стабильна.

При доверительной вероятности $P = 0,95$ между двумя параллельными результатами одной серии измерений допускается расхождение, не превышающее значения (табл. 2), называемого сходимостью γ и зависящего от массовой доли элемента в продукте.

В условиях повторяемости в соответствии с ГОСТ 30178–96 были получены результаты определений свинца в трех различных пробах пищевых продуктов (табл. 3).

Таблица 1

Контроль стабильности градуировочной характеристики свинца

C_k	0,05	0,2	1,0
C_1	0,0493	0,198	1,02
C_2	0,0485	0,195	0,994
$C_{\text{ср}}$	0,0489	0,1965	1,007
$ C_k - C_{\text{ср}} $	0,0011	0,0035	0,007
Δ	0,0014	0,0056	0,028
$G = \Delta \cdot 0,84$	0,0012	0,0047	0,0235
$ C_k - C_{\text{ср}} < G$	0,0011 < 0,0012	0,0035 < 0,0047	0,007 < 0,0235

Таблица 2

Сходимость результатов измерений

Определяемый элемент	Массовая концентрация элемента в продукте	Сходимость σ	Относительное стандартное отклонение сходимости 100Sr/m
Свинец	0,01	0,0050	18
	0,1	0,025	9
	0,5	0,081	6
	1,0	0,130	5

Таблица 3

Результаты контрольных процедур по повторяемости

Результаты параллельных определений		Результат КП повторяемости $r = X_1 - X_2 $	Предел повторяемости σ	Результат контрольной процедуры
X_1	X_2			
0,0341	0,0334	0,0007	0,006075	0,0007 < 0,006075 удовлетворительно
0,0653	0,0647	0,0006	0,0117	0,0006 < 0,0117 удовлетворительно
0,121	0,117	0,004	0,01071	0,004 < 0,01071 удовлетворительно

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод, что результаты контрольных процедур по повторяемости не превышают предела повторяемости.

При доверительной вероятности $P = 0,95$ допускается расхождение между результатами испытаний, выполненных в условиях внутрилабораторной прецизионности (промежуточной прецизионности R_L), не превышающее значений табл. 4 и зависящее от массовой доли элемента в продукте.

Таблица 4
Результаты контрольных процедур промежуточной прецизионности

Определяемый элемент	Массовая концентрация элемента в продукте	Внутрилабораторная прецизионность R_L	Относительное стандартное отклонение воспроизводимости 100Sr/m
Свинец	0,01	0,014	50
	0,1	0,073	26
	0,5	0,24	17
	1,0	0,39	14

Линейная интерполяция позволяет определить значения показателей сходимости и воспроизводимости в интервалах между указанными в табл. 2 и 4 уровнями [1–4, 13].

В условиях внутрилабораторной прецизионности в соответствии с ГОСТ 30178–96 были получены результаты определений свинца в трех различных пробах пищевых продуктов. При этом средством контроля являлись специально выбранные рабочие пробы из числа проанализированных ранее. Факторами внутрилабораторной прецизионности выступали время и разные операторы – химик-эксперт и инженер осуществляли измерения в разные дни. Полученные результаты сведены в табл. 5.

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод, что результаты контрольных процедур по внутрилабораторной прецизионности не превышают предела внутрилабораторной прецизионности.

С целью обеспечения качества при реализации внутрилабораторного контроля в ИЛЦ также осуществляется контроль показателя точности.

Сущность метода заключается в сравнении

Таблица 5

Результаты контрольных процедур по внутрилабораторной прецизионности

№ КП	Результаты параллельных определений			Результат КП ВЛ прецизионности $R = X_{cp1} - X_{cp2} $	Предел ВЛ прецизионности R_L	Заключение по результату контроля внутрилабораторной прецизионности
	X_1	X_2	X_{cp}			
1	0,0564	0,0573	0,05685	0,0074	0,015743	0,0074 < 0,015743
	0,0624	0,0661	0,06425			удовлетворительно
2	0,0324	0,0335	0,03295	0,0026	0,008229	0,0026 < 0,008229
	0,0296	0,0311	0,03035			удовлетворительно
3	0,129	0,133	0,131	0,0035	0,034515	0,0035 < 0,034515
	0,134	0,135	0,1345			удовлетворительно

Управление качеством товаров и услуг

результата контрольной процедуры (Кк) с нормативом контроля погрешности (К):

$$K_k = C - C_k \leq K, \quad (5)$$

где С – результат испытаний средства контроля; С_к – аттестованное значение средства контроля.

При проведении внутрилабораторного контроля рекомендуется брать

$$K = 0,84\Delta. \quad (6)$$

Средствами контроля при проведении контроля погрешности являлись стандартные образцы ранга ГСО. Для исследовательских целей были использованы стандартные образцы состава раствора ионов свинца ГСО 7252–96 ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (сертификат об утверждении типа – № 1518; аттестованное значение образца – 1,0 мг/см³). Полученные результаты сведены в табл. 6.

3. Белокаменская А.М., Ребезов М.Б., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Зинина О.В. Применение физико-химических методов исследований в лабораториях Челябинской области // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 48–53.

4. Ребезов М.Б., Зыкова И.В., Белокаменская А.М., Ребезов Я.М. Контроль качества результата анализа при реализации методик фотоэлектрической фотометрии и инверсионной вольтамперометрии в исследовании проб пищевых продуктов на содержание мышьяка // Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. – 2013. – Т. 2. – № 71. – С. 43–48.

5. Белокаменская А.М., Ребезов М.Б., Мухамеджанова Э.К. Подбор современного оборудования для определения токсичных элементов с целью обеспечения качества испытаний // Торгово-

Таблица 6

Результаты контрольных процедур показателя точности

Задано значение показателя ОК	Результаты параллельных определений			Результат КП точности, Кк	Предел КП точности, К	Заключение по результату контроля погрешности
	X ₁	X ₂	X _{ср}			
0,15	0,153	0,146	0,1495	0,0005	0,03276	0,0005 < 0,03276 удовлетворительно
0,03	0,0267	0,0275	0,0271	0,0029	0,006552	0,0029 < 0,006552 удовлетворительно
0,5	0,477	0,482	0,4795	0,0205	0,1092	0,0205 < 0,1092 удовлетворительно

Анализ данных таблицы позволяет сделать вывод, что результаты контрольных процедур по показателю точности не превышают предела точности.

Полученные удовлетворительные результаты контроля стабильности градуировочной характеристики, заключения по итогам контрольных процедур повторяемости, внутрилабораторной прецизионности, показателя точности позволяют сделать вывод об обеспечении качества при реализации внутрилабораторного контроля в ИЛЦ, а следовательно, о достоверности результатов испытаний, осуществляемых лабораторией.

Литература

1. Ребезов М.Б., Белокаменская А.М., Максимюк Н.Н., Наумова Н.Л., Зинина О.В. Оценка методов инверсионной вольтамерометрии, атомно-абсорбционного и фотометрического анализа токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах. Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, – 2012. – 94 с.

2. Белокаменская А.М., Зинина О.В., Прохасько Л.С., Ребезов Я.М. Сравнительная оценка методов исследований содержания токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах // Экономика и бизнес. Взгляд молодых. Челябинск. – 2012. – С. 236–238.

экономические проблемы регионального бизнес-пространства. – 2013. – № 1. – С. 292–296.

6. Белокаменская А.М., Ребезов М.Б., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Исследование пищевых продуктов и продовольственного сырья на содержание йода методом инверсионной вольтамперометрии // Сборник научных трудов SWorld. – 2013. – Т. 40. – № 2. – С. 3–7.

7. Ребезов М.Б., Лукьянов С.И. Обеспечение качества испытаний // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – Магнитогорск, – 2006. – №. 4. – С. 115–117.

8. Боган В.И., Ребезов М.Б., Гайсина А.Р., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Совершенствование методов контроля качества продовольственного сырья и пищевой продукции // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 101–105.

9. Ребезов М.Б., Белокаменская А.М., Зинина О.В., Наумова Н.Л., Максимюк Н.Н., Соловьева А.А., Солнцева А.А. Контроль качества результатов исследований продовольственного сырья и пищевых продуктов на содержание свинца // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2012. – Т. 2. – № 1. – С. 157–162.

10. Белокаменская А.М., Ребезов М.Б., Мазаев А.Н., Ребезов Я.М., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Исследование пищевых продуктов и продовольст-

венного сырья на содержание ртути атомно-абсорбционным методом // Молодой ученый. – 2013. – № 10. – С. 98–101.

11. Чупракова А.М., Боган В.И., Максимюк Н.Н., Асенова Б.К. Применение инверсионной вольтамперометрии при контроле содержания мышьяка в алкогольных напитках // Молодой ученый. – 2014. – № 15 (74). – С. 45–48.

12. Боган В.И., Чупракова А.М., Максимюк Н.Н. Оценка возможности определения ионов тяжелых металлов в присутствии мешающих ионов и способы их устранения при потенциометрическом определении // Молодой ученый. – 2014. – № 15 (74). – С. 39–41.

13. ГОСТ 30178–96 «Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов».

14. Wysocka I., de la Calle Guntiñas M.B., Quérel C., Vassileva E., Robouch P., Emteborg H., Taylor P. Proficiency test for heavy metals in feed and food in Europe // TrAC – Trends in Analytical Chemistry. – 2009. – Т. 28. – № 4. – С. 454–465.

15. Beloglazova N.V., Goryacheva I.Y., De Saeger S., Scippo M.L., Niessner R., Knopp D. New approach to quantitative analysis of benzo[a]pyrene in food supplements by an immunochemical column test // Talanta. – 2011. – Т. 85. – № 1. – С. 151–156.

16. Hu Zh., Liu L. Quality assurance for the analytical data of micro elements in food // Accreditation and Quality Assurance: Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement. – 2002. – Т. 7. – № 3. – С. 106–110.

17. Hoorfar J. Rapid detection, characterization, and enumeration of foodborne pathogens // APMIS. – 2011. – Т. 119. – № SUPPL. 113. – С. 1–24.

18. Riell H. For all levels, responsibilities: employee testing // FoodService Director. – 2002. – Т. 15. – № 3. – С. 112.

19. Kinney W.R.Jr. Research opportunities in internal control quality and quality assurance // Auditing. – 2000. – Т. 19. – С. 83.

20. Galarini R., Buratti R., Fioroni L., Contiero L., Lega F. Development, validation and data quality assurance of screening methods: a case study // Analytica Chimica Acta. – 2011. – Т. 700. – № 1–2. – С. 2–10.

21. Barreiros M.A., Pinheiro T., Araujo M.F., Costa M.M., Palha M., Da Silva R.C. Quality assurance of x-ray spectrometry for chemical analysis // Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy. – 2001. – Т. 56. – № 11. – С. 2095–2106.

22. Bradbury P.A., Shepherd F.A., Liu G., Heist R.S., Kulke M.H., Marshall A.L., Temel J., Fidas P., Sequist L., Lynch T.J., Wain J.C., Christiani D.C., Zhou W., Miller D.P., Su L., Park S. A rapid outcomes ascertainment system improves the quality of prognostic and pharmacogenetic outcomes from observational studies // Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention. – 2008. – Т. 17. – № 1. – С. 204–211.

23. Betti M., Aldave de Las Heras L. Quality assurance for the measurements and monitoring of radioactivity in the environment // Journal of Environmental Radioactivity. – 2004. – Т. 72. – № 1–2. – С. 233–243.

Чупракова Анна Михайловна. Аспирант кафедры «Прикладная биотехнология» Института экономики, торговли и технологий, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), pbio@ua.ru

Поступила в редакцию 10 ноября 2014 г.

QUALITY ASSURANCE AT IMPLEMENTATION OF INTERNAL CONTROL IN RESEARCH LABORATORY CENTER

A.M. Chuprakova

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The article considers control procedures for frequency, internal precision and flaws. To ensure quality in the implementation of internal control the results of control procedures to determine lead in samples of food raw materials and food products are given. Functioning system of quality testing laboratory center with the approved complex of regular activities for the implementation of internal quality control ensures reliable recognition results of its activities. Internal control helps to ensure the accuracy of measurement results, the accuracy of information about the quality of the analyzed products, quality control measurements. To ensure quality in the implementation of internal control schedule of construction and verification of selection characteristics includes a control method by supplement, breeding, as well as the use of a sample to control. The quality of implementation of internal control procedures is also provided by the monitoring of conditions of the test: recording of temperature, humidity, voltage, temperature in the refrigerator when stored chemical

reagents and solutions. In the course of research control over the timing of the preparation of reagents and titrated solutions, expiry date of dry reagents, state standard samples is carried out; monitoring and actualization of normative documentation are also conducted; and state verification of measuring instruments used in the study is performed. To ensure quality in the implementation of internal control special procedures based on a defined element, like lead is conducted. The resulting graph of lead in food products and food raw materials in accordance with State Standard (GOST) 30178-96 "Raw materials and food products. Atomic absorption method for determination of toxic elements", with a range of defined concentrations of 0.01 to 2.0 mg/cm³, the accuracy of calibration characteristics amounted to 2.8 %, is shown.

Keywords: quality assurance, internal control, food products, lead, testing.

References

1. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Zinina O.V., Maksimyuk N.N., Naumova N.L. *Otsenka metodov inversionnoy vol'tamperometrii, atomno-absorbtsionnogo i fotometricheskogo analiza toksichnykh elementov v prodovol'stvennom syr'e i pishchevykh produktakh* [Assessment of Stripping Voltammetry, Atom and Absorption and Photometric Analysis Methods of Toxic Elements in Food Staples and Products]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012. 128 p.
2. Belokamenskaya A.M., Zinina O.V., Prokhas'ko L.S., Rebezov Ya.M. [Comparative Assessment of Methods of Analysis of Toxic Elements Concentration in Food Staples and Food Products]. *Ekonomika i biznes. Vzglyad molodykh: sbornik materialov Mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh, 3 dekabrya 2012 g.* [Economics and Business. Views of the Youth: Proceedings of International Part-Time Research and Training Conference of Young Scientists, December 3, 2012]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2012, pp. 236–238. (in Russ.)
3. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Rebezov Ya.M., Zinina O.V. [Application of Physical and Chemical Methods of Research in the Laboratories of Chelyabinsk Region]. *Molodoy uchenyy* [Young scientist]. 2013, no. 4, pp. 48–53. (in Russ.)
4. Rebezov M.B., Zykova I.V., Belokamenskaya A.M., Rebezov Ya.M. [The quality control of the results of analysis when implementing techniques of photoelectric photometry and stripping voltammetry in the study of food samples for arsenic content]. *Vestnik Novgorodskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Yaroslava Mudrogo* [Bulletin of Yaroslav-the-Wise Novgorod State University]. 2013, vol. 2, no. 71, pp. 43–48. (in Russ.)
5. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B. [Selection of Modern Equipment to Determine Toxic Elements to Provide High Quality Testing]. *Torgovo-ekonomicheskie problemy regional'nogo biznes-prostranstva: materialy XI mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Trade-economic problems of regional business space]. Chelyabinsk, South Ural St. Univ. Publ., 2013, pp. 292–296. (in Russ.)
6. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. [The study of food and food raw materials for iodine content by stripping voltammetry method]. *Sbornik nauchnykh trudov SWorld* [Proceedings of the SWorld]. 2013, vol. 40, no. 2, pp. 3–7. (in Russ.)
7. Rebezov M.B., Luk'yanov S.I. [Quality assurance testing]. *Vestnik Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova* [Bulletin of Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov]. Magnitogorsk, 2006, no. 4, pp. 115–117. (in Russ.)
8. Bogan V.I., Rebezov M.B., Gaysina A.R., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. [Improvement of methods of quality control of food raw materials and food products]. *Molodoy uchenyy* [Young scientist]. 2013, no. 10, pp. 101–105. (in Russ.)
9. Rebezov M.B., Belokamenskaya A.M., Zinina O.V., Naumova N.L., Maksimyuk N.N., Solov'eva A.A., Solntseva A.A. [The quality control results of studies of food raw materials and food on the content of lead]. *Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya* [Izvestiya vuzov. Applied chemistry and biotechnology]. 2012, vol. 2, no. 1, pp. 157–162. (in Russ.)
10. Belokamenskaya A.M., Rebezov M.B., Mazaev A.N., Rebezov Ya.M., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. [The study of food and food raw materials for mercury content by atomic absorption spectrometry]. *Molodoy uchenyy* [Young scientist]. 2013, no. 10, pp. 98–101. (in Russ.)
11. Chuprakova A.M., Bogan V.I., Maksimyuk N.N., Asenova B.K. [Application of stripping voltammetry under the control of arsenic in alcoholic beverages]. *Molodoy uchenyy* [Young scientist]. 2014, no. 15 (74), pp. 45–48. (in Russ.)
12. Bogan V.I., Chuprakova A.M., Maksimyuk N.N. [Assessment of the possibility to determine heavy metal ions in the presence of interfering ions and ways to address them in potentiometric determination]. *Molodoy uchenyy* [Young scientist]. 2014, no. 15 (74), pp. 39–41. (in Russ.)
13. *GOST 30178-96 «Syr'e i produkty pishchevye. Atomno-absorbtsionnyy metod opredeleniya toksichnykh elementov»* [State Standard 30178-96 Raw materials and food products. Atomic absorption method for the determination of toxic elements].
14. Wysocka I., de la Calle Guntiñas M.B., Quétel C., Vassileva E., Robouch P., Emteborg H., Taylor P. Proficiency test for heavy metals in feed and food in Europe. *TrAC – Trends in Analytical Chemistry*, 2009, vol. 28, no. 4, pp. 454–465.
15. Beloglazova N.V., Goryacheva I.Y., De Saeger S., Scippo M.L., Niessner R., Knopp D. New approach to quantitative analysis of benzo[a]pyrene in food supplements by an immunochemical column test. *Talanta*, 2011, vol. 85, no. 1, pp. 151–156.
16. Hu Zh., Liu L. Quality assurance for the analytical data of micro elements in food. *Accreditation and Quality Assurance. Journal for Quality, Comparability and Reliability in Chemical Measurement*, 2002, vol. 7, no. 3, pp. 106–110.
17. Hoorfar J. Rapid detection, characterization, and enumeration of foodborne pathogens. *APMIS*, 2011, vol. 119, no. SUPPL. 113, pp. 1–24.

18. Riell H. For all levels, responsibilities: employee testing. *FoodService Director*, 2002, vol. 15, no. 3, p. 112.
19. Kinney W.R.Jr. Research opportunities in internal control quality and quality assurance. *Auditing*, 2000, vol. 19, p. 83.
20. Galarini R., Buratti R., Fioroni L., Contiero L., Lega F. Development, validation and data quality assurance of screening methods: a case study. *Analytica Chimica Acta*, 2011, vol. 700, no. 1–2, pp. 2–10.
21. Barreiros M.A., Pinheiro T., Araujo M.F., Costa M.M., Palha M., Da Silva R.C. Quality assurance of x-ray spectrometry for chemical analysis. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 2001, vol. 56, no. 11, pp. 2095–2106.
22. Bradbury P.A., Shepherd F.A., Liu G., Heist R.S., Kulke M.H., Marshall A.L., Temel J., Fidiias P., Sequist L., Lynch T.J., Wain J.C., Christiani D.C., Zhou W., Miller D.P., Su L., Park S. A rapid outcomes ascertainment system improves the quality of prognostic and pharmacogenetic outcomes from observational studies. *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention*, 2008, vol. 17, no. 1, pp. 204–211.
23. Betti M., Aldave de Las Heras L. Quality assurance for the measurements and monitoring of radioactivity in the environment. *Journal of Environmental Radioactivity*, 2004, vol. 72, no. 1–2, pp. 233–243.

Chuprakova Anna Mikhailovna. Postgraduate student of Applied Biotechnologies Department of the Institute of Economy, Trade and Technology, South Ural State University, Chelyabinsk, pbio@ya.ru

Received 10 November 2014

БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТАТЬИ

Чупракова, А.М. Обеспечение качества при реализации внутрилабораторного контроля в исследовательском лабораторном центре / А.М. Чупракова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2015. – Т. 9, № 1. – С. 199–205.

REFERENCE TO ARTICLE

Chuprakova A.M. Quality Assurance at Implementation of Internal Control in Research Laboratory Center. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2015, vol. 9, no. 1, pp. 199–205. (in Russ.)
