

# ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ HEALTHCARE SYSTEM DEVELOPMENT

<https://doi.org/10.17816/mechnikov201911139-46>

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЭКСПРЕСС-ЛАБОРАТОРИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПОРТАТИВНЫХ ГАЗОВЫХ АНАЛИЗАТОРОВ В ОТДЕЛЕНИЯХ РЕАНИМАЦИИ

Л.Б. Гайковая<sup>1</sup>, С.А. Сайганов<sup>1</sup>, Э.Л. Латария<sup>1</sup>, О.В. Гранатович<sup>1,2</sup>, А.С. Федоренко<sup>1</sup>, А.И. Ермаков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова»  
Минздрава России, Санкт-Петербург;

<sup>2</sup> Комитет по здравоохранению Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург

Для цитирования: Гайковая Л.Б., Сайганов С.А., Латария Э.Л., и др. Экономические аспекты и организация работы экспресс-лаборатории при использовании портативных газовых анализаторов в отделениях реанимации // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2019. – Т. 11. – № 1. – С. 39–46. <https://doi.org/10.17816/mechnikov201911139-46>

Поступила: 07.12.2018

Одобрена: 23.01.2018

Принята: 04.03.2019

♦ Экономическое обоснование выбора портативного анализатора газов и электролитов для его применения в условиях отделений реанимации и интенсивной терапии и реализация принципа point of care testing (диагностика по месту лечения) позволили оптимизировать работу экспресс-лаборатории, снизить количество анализов, расходов на них, а также повысить качество исследований.

♦ **Ключевые слова:** экономический анализ; медицинские технологии анализаторов газов и электролитов; point of care testing.

## ECONOMIC ASPECTS AND MANAGING THE WORK OF EXPRESS LABORATORY WHILE USING PORTABLE GAS ANALYZERS IN RESUSCITATION UNITS

L.B. Gaikovaya<sup>1</sup>, S.A. Sayganov<sup>1</sup>, E.L. Latariya<sup>1</sup>, O.V. Granatovich<sup>1,2</sup>, A.S. Fedorenko<sup>1</sup>, A.I. Ermakov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Health committee of Saint Petersburg, Saint Petersburg, Russia

For citation: Gaikovaya LB, Sayganov SA, Latariya EL, et al. Economic aspects and managing the work of express laboratory while using portable gas analyzers in resuscitation units. *Herald of North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov*. 2019;11(1):39-46. <https://doi.org/10.17816/mechnikov201911139-46>

Received: December 7, 2018

Revised: January 23, 2018

Accepted: March 4, 2019

♦ The economic rationale for the choice of a portable analyzer of gases and electrolytes for their use in the resuscitation and intensive care units, as well as implementing the “point of care testing” principle allowed us to optimize the work of the express laboratory, reduce the number of tests, their costs, and increase the quality of research.

♦ **Keywords:** economic analysis; medical technology of gas and electrolyte analyzers; point of care testing.

Во всем мире существует проблема эффективности расходования бюджетных средств в условиях ограниченных финансовых ресурсов, выделяемых на систему здравоохранения. В связи

с этим происходят серьезные изменения в подходах к финансированию за счет государственных средств медицинских технологий, лекарственных препаратов и медицинских изделий.

В современном мире лабораторная диагностика — это применение высоких технологий и быстрое получение информации для постановки диагноза и назначения лечения, а также контроль эффективности и безопасности фармакотерапии. При этом расходы лечебно-профилактических учреждений на лабораторные исследования высоки. Наиболее простым решением для снижения затрат на лабораторию считается уменьшение объемов анализов за счет регулирования заказов на дорогостоящие исследования. Отказ от современных технологий (как наиболее затратных) и широкое использование дешевых реагентов чревато падением диагностической ценности лабораторных тестов [1]. Снижение надежности лабораторных исследований может отражаться на диагностике, и поэтому в соответствии с основными принципами клинико-экономического анализа необходим поиск возможностей уменьшения затрат без потери качества.

Другой вариант экономии средств медицинской организации на лабораторию — это внедрение системы контроля назначений лабораторных анализов [2], который включает строгое следование стандартам по разработанным клиницистами шаблонам в соответствии с профилем отделения, а также соблюдение правил преаналитического этапа: забор биологического материала, хранение и транспортировка.

Кроме того, при назначении лабораторных исследований важно соблюдать интервалы времени для повторных анализов с целью оценки состояния пациента или эффективности терапии. Данный вид контроля возможен при определении наименьшего промежутка для каждого теста, через который целесообразно повторить назначение (то есть это время, за которое аналит действительно изменяется на основании его биологических характеристик).

В Российской Федерации уже имеется опыт «управления» назначениями лабораторных анализов в медицинских организациях как амбулаторного, так и стационарного типа [3]. В клиниках СЗГМУ им. И.И. Мечникова отделением клинической фармакологии совместно с врачами клинической лабораторной диагностики были определены периоды для повторного назначения исследований и внедрены в медицинскую информационную систему (МИС) в режиме возникновения предупреждений/запретов для клиницистов в зависимости от даты выполнения предыдущего анализа.

Так, для таких биохимических показателей крови, как АСТ и АЛТ, установлен минималь-

ный период ретеста — 48 часов, поэтому при попытке клинициста назначить его повторно через 24 часа МИС выдаст предупреждение/напоминание, что данные анализы уже были выполнены.

Или, например, для гликированного гемоглобина — минимальный период ретеста установлен 3 месяца и, соответственно, при попытке назначить данный тест пациенту ранее указанного периода МИС не просто проинформирует врача о нарушении рекомендованных интервалов, но и не даст его назначить.

Анализ общего количества выполненных лабораторных исследований в соотношении с пролеченными больными и расходами центральной клинико-диагностической лаборатории (ЦКДЛ) в динамике показал, что в 2017 г. общее количество произведенных в ЦКДЛ тестов снизилось на 23 %, среднее количество показателей на одного пациента — на 15 % по сравнению с 2016 г. Снижение количества исследований, на наш взгляд, было обусловлено уменьшением количества пролеченных больных на 9 % (21 445 больных в 2016 г. и 19 479 — в 2017 г.), а также благодаря всем вышеперечисленным мерам.

Кроме того, в лаборатории также осуществлялись мероприятия по рациональному с экономической точки зрения распределению выполнения тестов на имеющемся лабораторном оборудовании (например, самые распространенные анализы проводили на менее дорогих реактивах) с целью снижения затрат.

При оценке объема затрат на реактивы и расходные материалы для ЦКДЛ было выявлено его уменьшение на 45 % в 2017 г. по сравнению с 2016 г.

Контроль назначений лабораторных исследований и оптимизация работы лаборатории позволили снизить общее количество анализов, однако, несмотря на это, количество тестов, выполняемых в экспресс-лаборатории, практически не изменилось.

При контроле назначений экспресс-анализов реаниматологами в течение 1,5 месяца в 2017 г. было достигнуто снижение назначений по основным видам исследований (биохимическим, гематологическим и др.), кроме определения газов и электролитов. При оценке причин высокой частоты назначений газов и электролитов было установлено, что реаниматологи не «доверяют» результатам, полученным в экспресс-лаборатории, и назначают анализы повторно. Это связано с тем, что пробы для определения газов и электролитов необходи-

мо транспортировать в экспресс-лабораторию (в другой павильон), и сроки от момента забора крови и проведения исследования, рекомендованные ГОСТом 53079.4-2008, не всегда соблюдаются [4].

Транспортировка биоматериала в экспресс-лабораторию один из особо критичных этапов, а артериальная кровь является одним из наиболее чувствительных образцов. Таким образом, 75 % ошибок при анализе газов крови происходит вследствие преаналитических факторов. Активный метаболизм продолжается и после взятия образца крови: происходит потребление  $O_2$ , глюкозы, увеличение продукции  $CO_2$ ,  $H^+$  и лактата. Время, температура и условия транспортировки также влияют на результаты исследования [5]. Согласно ГОСТу 53079.4-2008 стабильность разных аналитов в образце варьирует от 5 до 15 минут.

Важным условием получения быстрого и качественного результата исследования газов крови является организация доставки биоматериала от больного в экспресс-лабораторию. На это влияет территориальное расположение отделений реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) по отношению к экспресс-лаборатории. До сих пор еще сохранились медицинские учреждения павильонной планировки, которая на момент их строительства (в начале XX в.) была прогрессивной и современной. Так, например, в 1907 г. был открыт медицинский комплекс, который стал базой для Психоневрологического института, созданного академиком В.М. Бехтеревым, а в дальнейшем — больницы Петра Великого. В настоящее время это одна из клинических площадок Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, имеющая в своем составе 17 клинических отделений и 7 ОРИТ, которые расположены в различных павильонах. В состав центральной клинико-диагностической лаборатории, которая обслуживает пациентов всех клинических подразделений, входили две экспресс-лаборатории — для пациентов приемного отделения и ОРИТ (рис. 1).

Для такого типа стационара (павильонной планировки) одним из возможных решений задачи сокращения времени от забора крови до проведения исследования может быть реализация принципа point of care testing (POCT), когда анализаторы газов и электролитов расположены у постели больного (в ОРИТ). При этом по приказу Минздрава России от 15.11.2012 № 919н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по



Рис. 1. Расположение центральной клинико-диагностической лаборатории (прямоугольник), двух экспресс-лабораторий (овал) и семи отделений реанимации и интенсивной терапии (треугольники) в СЗГМУ им. И.И. Мечникова и движение биопроб для исследования газов и электролитов (стрелка), анализатор газов и электролитов (звезда)

Fig. 1. Location of CCDL (rectangle), 2 express-laboratories (oval) and 7 resuscitation and intensive care units (triangles) in the NWSMU named after I.I. Mechnikov and movement of bioassays for the study of gases and electrolytes (arrow), analyzer of gases and electrolytes (star)

профилю „анестезиология и реаниматология“» автоматический анализатор газов крови, кислотно-основного состояния (КОС), электролитов и глюкозы является обязательным оборудованием для реанимационных отделений [6].

Большинство современных анализаторов критических состояний определяют газы крови, электролиты и метаболиты. Основное отличие приборов заключается в том, что одни работают на электродах (калибровка по газовой смеси, каждый раствор в отдельном контейнере) (традиционные), другие — на картриджах, в которых содержатся все необходимые для работы растворы (портативные). При этом каждый тип анализаторов имеет свои преимущества и недостатки. Для того чтобы выбрать анализатор газов и электролитов, необходимо руководствоваться основными критериями: набором измеряемых и вычисляемых параметров, количеством выполняемых тестов в день, минимальным объемом пробы, временем простоя анализатора из-за калибровок прибора, наличием быстрого и доступного сервисного обслуживания и др.

Вместе с тем существует мнение, что аналитические характеристики портативных анализаторов пока еще уступают уровню стационарных, используемых в экспресс-лабораториях и плановых клинико-диагностических лабораториях [7].

Таблица 1 / Table 1

Сравнение средних значений показателей газов и электролитов крови, полученных на ABL-800 и GEM Premier  
Comparison of average values of blood gases and electrolytes indicators obtained at ABL-800 and GEM Premier

Параметр	ABL-800	GEM Premier	<i>p</i>
pH	7,40 ± 0,01	7,40 ± 0,01	0,605
pCO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	42,65 ± 0,82	45,59 ± 0,90	0,016
pO <sub>2</sub> , мм рт. ст.	80,53 ± 4,88	79,81 ± 5,04	0,917
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ммоль/л	25,75 ± 0,46	28,41 ± 0,54	0,002
sO <sub>2</sub> , %	86,96 ± 3,69	81,03 ± 2,30	0,174
Hb, г/л	106,46 ± 2,63	101,50 ± 2,30	0,158
K <sup>+</sup> , ммоль/л	4,15 ± 0,07	4,10 ± 0,07	0,579
LAC, ммоль/л	2,22 ± 0,14	2,19 ± 0,14	0,871
GLU, ммоль/л	9,58 ± 0,46	10,39 ± 1,32	0,562
Na <sup>+</sup> , ммоль/л	140,99 ± 0,46	139,30 ± 1,35	0,234
Ca <sup>2+</sup> , ммоль/л	1,12 ± 0,01	1,08 ± 0,01	0,002

Для решения вопроса о возможности применения сотрудниками ОРИТ портативных анализаторов в отделениях реанимации и интенсивной терапии было проведено сопоставление аналитических характеристик этих двух типов приборов.

Для сравнения аналитических свойств традиционного (ABL-800 FLEX, Radiometer Medical) и картриджного (GEM Premier 3500, IL Werfen) анализаторов было изучено 105 образцов крови пациентов по 13 параметрам. При этом исследование проводили одновременно на двух анализаторах в отделе лабораторной диагностики ФГБУ «ВЦЭРМ им. А.М. Никифорова» МЧС России (заведующая отделом Н.Н. Зыбина — доктор биол. наук, профессор, главный специалист по клинической лабораторной диагностике МЧС России). Статистическую обработку полученных данных осуществляли при помощи программы Statistica 10.0 (Stasoft Inc.) с расчетом средних величин и стандартной ошибки среднего значения. В результате сравнения средних значений с использованием *t*-критерия были получены статистически значимые различия между результатами двух анализаторов только по пяти показателям: pCO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, ABE и SBE (табл. 1).

Параметры ABE и SBE были исключены из статистической обработки по причине высокого разброса числовых данных по отношению к среднему арифметическому и, как следствие, были исключены неравенства их средних и дисперсий. Остальные показатели имели равные коэффициенты вариации, но очень высокие, что обусловлено, скорее всего, использованием

для их расчета проб пациентов, которые очень разнородны по этим анализатам в условиях различной патологии.

Принимая во внимание данные биологической и аналитической вариации и применяя метод оценки достоверности различий между двумя лабораторными показателями на основании RCV (Reference Change Values), мы посчитали выявленные статистически значимые различия по исследуемым параметрам с 95 % доверительным интервалом клинически незначимыми [8].

Таким образом, результаты исследований, выполненные на двух анализаторах, аналитически надежны, сопоставимы, что адекватно отражает изменения в электролитном и газовом составе крови пациентов.

Для того чтобы внедрить современные эффективные методы лабораторного исследования в практическую деятельность, необходимо оценить новые технологии и убедиться в экономической целесообразности и диагностической значимости изменений [9].

В клинической лабораторной диагностике клиничко-экономический анализ применялся для обоснования выбора лабораторных технологий в эндокринологии [10], в кардиологии [11], в онкологии [12], а также для дорогостоящих видов лабораторного исследования: иммунологического обследования у больных с хроническими инфекционно-воспалительными заболеваниями [13] и проточной цитометрии для оценки функциональной активности тромбоцитов при назначении антиагрегантов [14].

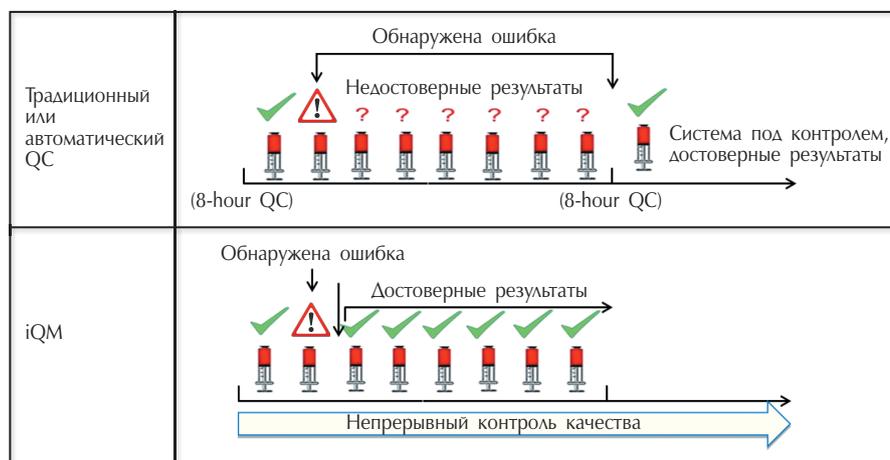


Рис. 2. Контроль качества на традиционном анализаторе и картриджном анализаторе с системой iQM

Fig. 2. Quality control using traditional analyzer and cartridge analyzer with iQM system

Так как аналитические характеристики двух сравниваемых типов анализаторов сопоставимы, при равной диагностической эффективности медицинской технологии должен проводиться анализ минимизации затрат: прямых, непрямых (скрытых, косвенных) и пр.

В случае анализа газов и электролитов к прямым расходам относятся стоимость реагентов и расходных материалов, контрольных материалов, систем для забора крови, технического обслуживания анализатора, зарплата сотрудников лаборатории, амортизация оборудования.

В затраты также включаются повторные исследования из-за недоверия клиницистов к качеству выполняемых исследований в связи с нарушением преаналитического этапа. Для снижения такого вида затрат было принято решение о приближении места выполнения исследования к пациенту, то есть об установке портативных картриджных анализаторов критических состояний у постели больного (в ОРИТ), вне экспресс-лаборатории.

Для того чтобы сотрудники ОРИТ выполняли эти анализы, портативные анализаторы должны быть просты в использовании, не требовать сервисного обслуживания, иметь разнообразное меню параметров, автоматический контроль качества, закрытую систему, должны встраиваться в ЛИС/МИС, иметь удаленный доступ из лаборатории. Из всего многообразия портативных картриджных анализаторов, представленных на современном рынке, приборы семейства GEM Premier отвечают всем вышеперечисленным требованиям.

Единственным расходным материалом, содержащим все необходимые компоненты для функционирования системы, является универ-

сальный картридж, в состав которого входят универсальные планарные сенсоры, пробозаборник, растворы, сертифицированные калибраторы (содержащие калибровочные газы), промывочный раствор, контейнер для отходов, контроли для оценки качества аналитической системы и др.

Активный контроль качества (iQM — intelligent Quality Management) в этом анализаторе проводится после каждого анализа, а не через 8 часов, как у традиционного анализатора (рис. 2). При этом не уменьшается количество тестов в картридже, происходит распознавание вида ошибки, автоматическое ее исправление без участия оператора, и все это фиксируется в отчете о совершенных корректирующих действиях [15].

Удаленный доступ позволяет сотрудникам лаборатории по локальной сети в режиме онлайн следить за работой анализатора, контролировать количество тестов в картридже и своевременно менять его, управлять качеством — фиксировать ошибки медперсонала и проводить обучение, распечатывать результаты анализов и др.

Гибкость приборов семейства GEM Premier заключается в разнообразии картриджей (количество тестов варьирует от 35 до 600, сроки использования после установки в прибор составляют от 14 до 28 дней, учитывается разное количество параметров). В зависимости от потребностей ОРИТ можно подобрать картридж с наименьшей себестоимостью анализа (табл. 2).

При анализе потребностей в исследовании газов и электролитов в 2017 г. было установлено, что три реанимации (17-1; 13-15; 24-1) заказывали от 9,3 до 15 анализов в сутки. Для такого

Таблица 2 / Table 2

Потребности в исследованиях газов и электролитов в реанимациях и себестоимость анализа при их выполнении в экспресс-лаборатории и отделении реанимации и интенсивной терапии (2017)

Requirements for studying gas and electrolytes in resuscitation units and the net cost of tests in the express laboratory and resuscitation and intensive care units (2017)

Реанимации	Среднее количество тестов в месяц	Среднее количество тестов в сутки	Себестоимость анализа в экспресс-лаборатории Cobas (руб.)	Предполагаемая себестоимость анализа в ОРИТ Gem 3500 (руб.)
17-1	451	15	410	189
18-3	177	5,9	410	526
16-2	138	4,6	410	724
13-15	370	12,3	410	270
24-3	278	9,3	410	270
21-1	44	1,5	410	724
20-1	8	0,3	410	724
Итого	1466	48,9	410	428

количества тестов экономически целесообразно использовать картридж на 300 тестов и 21 день использования после установки, что предположительно снизит себестоимость 1,5–2 раза.

Для реализации принципа РОСТ на протяжении трех месяцев в четырех ОРИТ (17-1; 13-15; 24-1; 16-1) клиник СЗГМУ им. И.И. Мечникова были запущены в работу портативные картриджные анализаторы газов и электролитов.

После трехмесячного периода работы портативных газовых анализаторов в ОРИТ потре-

ности в исследованиях газов и электролитов изменились (табл. 3).

За 3 месяца 2018 г. количество исследований газов и электролитов несколько снизилось — с 1466 на 1414 в месяц. Средняя себестоимость одного определения газов и электролитов, выполненных в ОРИТ на портативном анализаторе, по сравнению с себестоимостью в экспресс-лаборатории, также снизилась с 410 до 373 руб., а в некоторых ОРИТ (17-1, 24-3, 13-15) — в 1,5 раза.

В связи с исследованием газов и электролитов, метаболитов (лактат и глюкоза) в отделениях реанимации было принято решение о проведении срочных анализов крови (клинического и биохимического и др.) в экспресс-лаборатории при ЦКДЛ (1/3-2).

Объединение двух экспресс-лабораторий в одну привело к снижению расходов в связи с использованием оборудования центральной клиничко-диагностической лаборатории для экспресс-исследований. Дублирующее оборудование было «законсервировано» или передано в другие диагностические подразделения университета, помещения экспресс-лаборатории (16-1) переданы клиническим подразделениям (рис. 3).

Использование принципа point of care testing с установкой портативных анализаторов в ОРИТ, а также концентрация круглосуточного потока исследований в единой экспресс-лаборатории на базе ЦКДЛ обеспечивают высокое качество исследований. При этом сокращаются расходы на закупку калибраторов, контрольных материалов, некоторых видов реагентов и техническое обслуживание дублирующих анализаторов.



Рис. 3. Центральная клиничко-диагностическая лаборатория (прямоугольник), экспресс-лаборатория (круг), семь отделений реанимации и интенсивной терапии (треугольник), расположение четырех портативных анализаторов газов и электролитов (звезда) и движение биопроб из отделений реанимации и интенсивной терапии (стрелка)

Fig. 3. CCDL (rectangle), express laboratory (circle) and 7 resuscitation, intensive care units (triangle) and the location of 4 portable gas and electrolyte analyzers (star) and movement of bioassays from the resuscitation and intensive care units (arrow)

Таблица 3 / Table 3

Потребности в исследованиях газов и электролитов в реанимациях и себестоимость анализа при их выполнении в экспресс-лаборатории и отделении реанимации и интенсивной терапии (2018)

Requirements for studying gas and electrolytes in resuscitation units and the net cost of tests in the express laboratory and resuscitation and intensive care units (2018)

Реанимации	Среднее количество тестов в месяц	Среднее количество тестов в сутки	Себестоимость анализа в экспресс-лаборатории Cobas (руб.)	Себестоимость анализа в ОРИТ Gem (руб.)
17-1	492	16,4	410	228
18-3	139	4,6	410	724
16-2				
20-1				
24-3	413	13,8	410	270
21-1				
13-15	370	10,3	410	270
Итого	1414	45,1	410	373

При решении вопроса об организации проведения анализов вне лаборатории и оптимизации финансовых затрат необходимо учитывать количество ОРИТ в стационаре, их территориальное расположение по отношению к экспресс-лаборатории, количество выполняемых анализов (в месяц), а также наличие ЛИС/МИС для контроля за назначениями лабораторных исследований.

## Литература

- Ивашикина Т.М., Клименкова О.А., Пашкова В.П., и др. Сравнение двух стратегий управления лабораторными назначениями // Медицинский алфавит. – 2015 – Т. 3. – № 11. – С. 25–28. [Ivashikina TM, Klimentkova OA, Pashkova VP, et al. Comparison of two laboratory utilization management strategies. *Medical alphabet*. 2015;3(11):25-28. (In Russ.)]
- Сорокина Н.А., Ярцева С.Е., Берестовская В.С., и др. Роль централизованной клинико-диагностической лаборатории в управлении лабораторными назначениями // Медицинский алфавит. – 2016. – Т. 4. – № 23. – С. 5–9. [Sorokina NAh, Yartseva SE, Berestovskaya VS, et al. Role of the centralized clinical diagnostic laboratory in laboratory utilization management. *Medical alphabet*. 2016;23(4):5-9. (In Russ.)]
- Клименкова О.А., Пашкова В.П., Берестовская В.С. Повторные заказы в системе управления лабораторными назначениями // Поликлиника. – 2015. – № 6-1. – С. 79–83. [Klimentkova OA, Pashkova VP, Berestovskaya VS. Repeating requests in the laboratory Utilization management. *Poliklinika*. 2015;6(1):79-83. (In Russ.)]
- ГОСТ Р 53079.4-2008 Технологии лабораторные клинические. Обеспечение качества клинических лабораторных исследований. Часть 4. Правила ведения преаналитического этапа (дата введения 2010-01-01). [GOST R 53079.4-2008 Clinical laboratory technologies. Quality assurance of clinical laboratory tests. Part 4. Rules for conducting of preanalytical stage. (In Russ.)]. Доступно по: <http://docs.cntd.ru/document/1200072566>. Ссылка активна на 01.12.2018.
- Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, et al. Errors in laboratory medicine. *Clin Chem*. 2002;48(5):691-698.
- Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 919н от 15.11.2012 «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению по профилю „анестезиология и реаниматология“» [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 919n of November 15, 2012 “Ob utverzhdenii Poryadka okazaniya meditsinskoy pomoshchi vzrosloму naseleniyu po profilyu “anesteziology i reanimatologiya”. (In Russ.)]. Доступно: <http://docs.cntd.ru/document/902392057>. Ссылка активна на 01.12.2018.
- Кишкун А.А. Лабораторная диагностика неотложных состояний. – М.: Лабора, 2012. [Kishkun AA. *Laboratornaya diagnostika neotlozhnykh sostoyaniy*. Moscow: Labora; 2012. (In Russ.)]
- Гланц С. Медико-биологическая статистика. – М.: Практика, 1998 [Glantz S. *Mediko-biologicheskaya statistika*. Moscow: Praktika; 1998. (In Russ.)]
- Авксентьева М.В., Омеляновский В.В. Перспективы оценки технологий в здравоохранении Российской Федерации // Доктор.Ру. – 2015. – № 3–4 (104–105). – С. 12–16. [Avxenyeva MV, Omelyanovskiy VV. Perspectives of Health Technology Assessment in the Russian Federation. *Doctor.Ru*. 2015;(3-4 (104-105)):12-16. (In Russ.)]
- Дедов И.И., Мельниченко Г.А., Авксентьева М.В., и др. Клинико-экономический анализ эффективности

- скринингового обследования пациентов с инсиденталомами надпочечников // Проблемы управления здравоохранением. – 2008. – № 1. – С. 75–81. [Dedov II, Melnichenko GA, Avksent'eva MV, et al. Kliniko-ekonomicheskiy analiz effektivnosti skрининgovogo monitoringa patsiyentov s insidentalomami nadpochechnikov. *Problems of health management*. 2008;(1):75-81. (In Russ.)]
11. Брезгина М.Ф., Зайцев В.Г., Дьяченко Т.С., и др. Клинико-экономический анализ внедрения теста на тропонин Т при инфаркте миокарда // Клиническая лабораторная диагностика. – 2008. – № 9. – С. 24b–24. [Brezgina MF, Zaitsev VG, Dyachenko TS, et al. Clinical and economic analysis of the introduction of troponin T test in myocardial infarction. *Clinical laboratory diagnostics*. 2008;(9):24b-24. (In Russ.)]
  12. Резниченко М.Ф., Веровский В.Е., Дудченко Г.П., и др. Алгоритмы оценки экономической эффективности лабораторных технологий // Клиническая лабораторная диагностика. – 2013. – № 12. – С. 56–60. [Reznichenko MF, Verovsky VE, Dudchenko GP, et al. The Algorithms of evaluation of economic effectiveness of laboratory technologies. *Clinical laboratory diagnostics*. 2013;(12):56-60. (In Russ.)]
  13. Гайковая Л.Б., Федоренко А.С., Бурбелло А.Т. Клинико-экономический подход к персонифицированному назначению иммунологического обследования пациентов с хроническими инфекционно-воспалительными заболеваниями // Медицинский алфавит. – 2013. – Т. 1. – № 3. – С. 40–43. [Gaikovaya LB, Fedorenko AS, Burbello AT. Kliniko-ekonomicheskiy podkhod k personifitsirovannomu naznacheniyu immunologicheskogo issledovaniya patsiyentov s khronicheskimi infektsionno-vospalitel'nymi zabolovaniyami. *Medical alphabet*. 2013;1(3):40-43. (In Russ.)]
  14. Гайковая Л.Б., Вавилова Т.В., Сироткина О.В. Экономическое обоснование целесообразности использования метода проточной цитометрии для оценки функциональной активности тромбоцитов у пациентов, получающих антиагрегантные препараты // Справочник заведующего КДЛ. – 2013. – № 8. – С. 73–79. [Gaikovaya LV, Vavilova TV, Sirotkina OV. Ekonomicheskoye obosnovaniye tselesoobraznosti ispol'zovaniya protchnoy tsitometrii dlya otsenki funktsional'noy aktivnosti trombositov u patsiyentov, poluchayushchikh antiagregantnyye preparaty. *Spravochnik zaveduyshcego KDL*. 2013;(8):73-79. (In Russ.)]
  15. Westgard JO, Fallon KD, Mansouri S. Validation of iQM Active Process control Technology. Point of Care. *The Journal of Near-Patient Testing and Technology*. 2003;2(1):1-7. <https://doi.org/10.1097/00134384-200303000-00001>.

◆ Адрес автора для переписки (*Information about the author*)

Лариса Борисовна Гайковая / Larisa Gaikovaya

Тел. / Tel. +7(921)3037350

E-mail: largaykovaya@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-1000-1114>

SPIN-код: 9424-1076