

Л. Е. Астафьева,
М. А. Вербицкая,
В. Н. Скачѐк

АНАЛИЗ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛУГ, ОКАЗЫВАЕМЫХ НАЦИОНАЛЬНЫМ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ИНСТИТУТОМ ПРЕДПРИЯТИЯМ И ОРГАНИЗАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ

Настоящая работа содержит анализ потребности промышленности в метрологических услугах Национального метрологического института, который проводился с целью выявления перспективных тенденций и определения потребностей заинтересованных организаций в метрологических услугах, осуществляемых БелГИМ. Объектом исследования является рынок метрологических услуг, оказываемых БелГИМ. Для анализа использовались результаты исследований как общих метрологических услуг, так и по видам услуг, предоставляемых министерствам, ведомствам и организациям без ведомственной принадлежности, по их территориальному расположению по регионам республики, по областям измерений, а также с учетом мнений заказчиков и исполнителей, полученных в результате проведенных опросов.

This work contains the analysis of industrial needs in metrological services from the National metrological institute that was carried out in order to determine prospective trends and needs of interested organizations as for services provided by BelGIM. The object of this examination is the market of metrological services provided by BelGIM. To perform this analysis we have used results of examinations of general metrological services and also classified by type that are provided to ministries, institutions and organizations without departmental identity, and also by their location in republican regions, as well as by opinions of customers and executors obtained during corresponding consultations.

Основной деятельностью БелГИМ является обеспечение единства измерений, создание и совершенствование технологий измерительных процессов как ключевых составляющих, необходимых для развития отечественной промышленности и роста экономики; содействие признанию результатов измерений в мировом метрологическом сообществе и создание условий для функционирования и развития метрологических услуг при максимально эффективном использовании всех ресурсов института.

Обращение к теме анализа потребности промышленности республики в метрологических услугах вызвано прежде всего тем, что в настоящее время сложилась ситуация, когда оказание метрологических услуг в их традиционном виде не может в полной мере отвечать потребностям промышленности, что вызывает необходимость переоценки рейтинга перечня услуг, оказываемых БелГИМ на потребительском рынке.

Исследования рынка метрологических услуг служат основой для разработки стратегии и тактики

производственной деятельности института и направлены на получение и анализ информации – как количественной, так и качественной. Количественная информация включает сведения о потенциальной емкости рынка, потребительском спросе, объеме услуг, данных о конкурентах и др. Качественная информация характеризует структуру рынка, степень соответствия реализуемых метрологических услуг реально существующим потребностям.

Научно-технический потенциал института в части оказания метрологических услуг для предприятий и организаций республики представлен национальной эталонной базой Беларуси, обеспечивающей единство измерений и метрологическую прослеживаемость до международных единиц SI, комплексом поверочных и калибровочных лабораторий, соответствующих ISO/IEC 17025, и персоналом высшей квалификации.

Основной задачей БелГИМ является обеспечение современного и высокотехнологичного метрологического сопровождения реализации приоритетных направлений социально-экономического развития страны, содействие развитию научно-технической и инновационной деятельности в научном, промышленном и бизнес-секторах, способствующее модернизации экономики на основе технологических инноваций. Решение этой задачи требует, в свою очередь, обеспечения устойчивого развития научных, технических, кадровых и организационных ресурсов БелГИМ и на этой основе – увеличения объемов в области оказания метрологических услуг.

Модернизация и техническое перевооружение активной части основных средств БелГИМ, обеспечение рационального и эффективного использования производственных мощностей будут способствовать дальнейшему развитию метрологических работ с целью удовлетворения потребностей промышленности, усиления степени ее интеграции в международное научно-технологическое пространство, расширения кооперации с Россией, другими странами СНГ и ЕАЭС.

Залог успеха любой организации на рынке – удовлетворенные потребители, сохраняющие свою приверженность организации. Исследования по оценке удовлетворенности потребителей могут достичь своих целей при условии поддержания связи с имеющимися потребителями услуг и привлечения новых потребителей.

В соответствии с задачами, решаемыми в процессе проведения анализа, были выделены три этапа его проведения:

Первый этап. Определение источников информации для формирования массива востребованных метрологических услуг, оказываемых институтом.

Второй этап. Установление причинно-следственных связей, возникающих в ходе оказания

метрологических услуг, определение факторов, влияющих на показатели производственной деятельности института, и измерение их влияния на результаты этой деятельности.

Для определения причин, оказывающих влияние на значение тех или иных показателей метрологической деятельности БелГИМ, и выявление факторов, с помощью которых можно воздействовать на востребованность метрологических услуг, предпринята попытка построения модели причинно-следственных связей, которые возникают между параметрами, характеризующими метрологические услуги. Модель включает все основные показатели, используемые для оценки производственной деятельности института при оказании метрологических услуг, возможные причины их отклонений от запланированного уровня и взаимосвязи между ними. Информация, накопленная в результате анализа причинно-следственных связей и статистической обработки данных, характеризующих основные причины изменений показателей, может быть использована для развития новых видов метрологических услуг и совершенствования уже предоставляемых.

Третий этап. Подготовка аналитической информации, всесторонне характеризующей состояние объекта исследования и необходимой для принимаемых решений с точки зрения их влияния на показатели производственной деятельности при оказании метрологических услуг.

Исследование рынка метрологических услуг представляет собой структурированный процесс, который позволяет решать ряд качественно новых задач, обусловленных как новыми проблемами и тенденциями в области оказания метрологических услуг, так и достигнутым уже к настоящему времени уровню оказания метрологических услуг для министерств, ведомств и организаций республики.

Одновременно с научно-инновационной деятельностью БелГИМ активно использует свой эталонно-имущественный комплекс для оказания метрологических услуг в интересах промышленности и иных отраслей экономики по следующим основным направлениям: научно-методическому, производственно-техническому и информационному.

Традиционно оказываемые БелГИМ метрологические услуги, являющиеся основой формирования экономических показателей института, включают: государственные испытания средств измерений; разработку, изготовление и аттестацию стандартных образцов; метрологическую аттестацию средств измерений; поверку средств измерений; калибровку; аттестацию испытательного оборудования; проведение высо-

коточных и экспертных измерений; разработку и проведение метрологической экспертизы технических нормативных правовых актов и других документов в области обеспечения единства измерений.

БелГИМ оказывает метрологические услуги организациям, расположенным как в регионах республики, так и за ее пределами.

Информация о метрологических услугах, оказанных для регионов республики, ранжированных по мере убывания количества выполненных работ, включает: поверку средств измерений, калибровку, аттестацию испытательного оборудования, метрологическую аттестацию средств измерений, высокоточные и экспертные измерения.

Главной составляющей в области предоставления метрологических услуг является **поверка средств измерений**. Основными потребителями в метрологических услугах по поверке средств измерений в общем объеме поверочных работ, выполняемых БелГИМ, являются организации Минска. На их долю приходится более 80 % от общего количества поверенных средств измерений.

От 10 до 15 % от общего количества поверенных средств измерений приходится на организации, территориально расположенные в Минской области. На организации, расположенные в других областях республики, суммарно приходится приблизительно 5 % метрологических услуг по поверке средств измерений от общего объема поверочных работ БелГИМ. Из этих 5 % вклад каждого региона в среднем составляет: Брестская область – 25–30 %; Витебская область – 10–15 %; Гомельская область – 20 %; Гродненская область – 15–20 %; Могилевская область – 20 %.

Организация метрологических услуг для средств измерений, поступающих на метрологический контроль в БелГИМ, осуществляется по принципу определения метрологического назначения средств измерений (эталонные/рабочие средства измерений) и области применения средств измерений (сфера законодательной/промышленной метрологии), а также области измерений и места проведения.

В качестве объекта исследования рассматриваются средства измерений, поступающие на поверку, калибровку и метрологическую аттестацию.

Классификационные признаки, характеризующие исследуемые объекты, выбраны согласно существующим в БелГИМ кодификаторам в зависимости от: категории вида работ; категории средств измерений; места выполнения работ; области измерений; вида поступления средств измерений на метрологический контроль.

Данные, на основании которых проводился анализ состояния метрологического контроля по ка-

ждому его виду, ограничены производственными потоками 2018 года.

Результаты анализа по категориям поверяемых средств измерений и динамика их изменения за 10-летний период приведены на рис. 1 и 2.

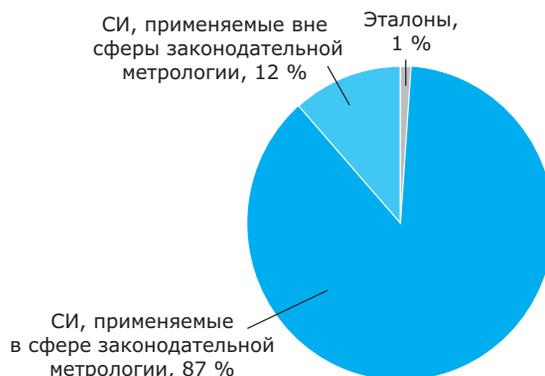


Рис. 1. Распределение объемов по категориям средств измерений, поверенных БелГИМ в 2018 году

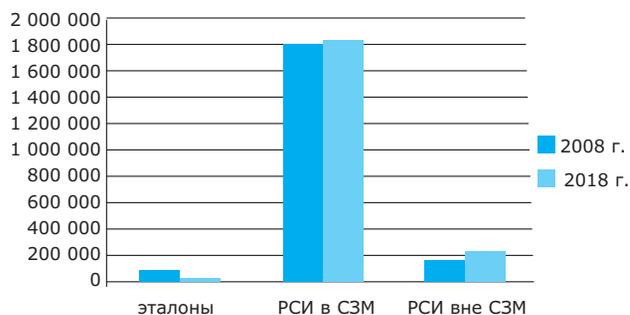


Рис. 2. Динамика оказанных услуг по поверке в разрезе категории средств измерений и поступления их на поверку в 2008-м и 2018 годах

В течение 10 лет значительно, более чем в 3 раза, сократилось количество представленных на поверку в БелГИМ эталонных. Одна из возможных причин такого резкого уменьшения – неправильное проставление кода категорий средств измерений в учетных документах при предоставлении их на поверку. Рассмотрим пример, когда при оформлении заявки на поверку в графе «Категория СИ» проставлен неправильный код. В таблице 1 приведены наименования эталонных электрических величин, которые ошибочно при их кодировании по коду 2 и 3 были отнесены к рабочим средствам измерений.

БелГИМ имеет стабильный заказ на метрологические услуги по поверке средств измерений, большая часть которого приходится на первичную поверку (поверка из нового производства).

Таблица 1

Код СИ	Наименование и тип СИ
1306145	Мера сопротивления эталонная Р4085
1308846	Установка для поверки счетчиков электрической энергии ЦУ 6800
1310277	Катушка сопротивления Р310, Р321, Р331, 2-й разряд
1312012	Установка эталонная У355, 309 и аналог

Информация о видах поступления средств измерений на поверку и динамика их изменения по данным 2008-го и 2018 годов представлена на рис. 3 и 4.

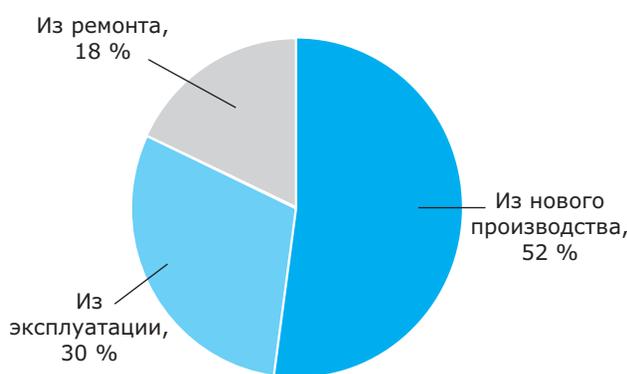


Рис. 3. Распределение работ по виду поступления средств измерений на поверку в БелГИМ в 2018 году

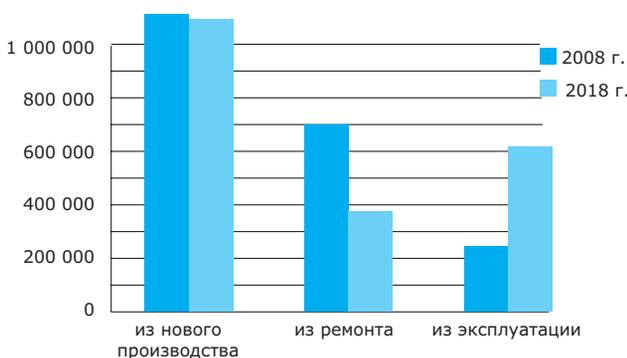


Рис. 4. Динамика оказанных услуг по виду поступления средств измерений на поверку в БелГИМ за 2008-й и 2018 годы

Количество поверенных средств измерений из нового производства в течение 10 лет практически остается неизменным.

Уменьшение количества средств измерений после ремонта связано с приходом на рынок лабораторий, аккредитованных на поверку средств измерений после их ремонта, а также с заменой устаревших средств измерений на приборы нового поколения.

Обновление номенклатуры выпускаемых приборов, так же как и оснащение предприятий и организаций республики новыми современными средствами измерений отечественного и импортного производства, требует от БелГИМ постоянного освоения поверки новых типов средств измерений. Для этого на базе эталонного новейшего оборудования, соответствующего современным тенденциям развития мирового приборостроения, создаются новые рабочие места поверителей, что объясняет увеличение (более чем вдвое) количества поверенных средств из эксплуатации.

Поверка средств измерений проводится в лабораториях БелГИМ, на месте эксплуатации средств измерений с использованием передвижной поверочной лаборатории или спецавтотранспорта, а также на месте эксплуатации и в лабораториях заказчиков.

Данные о проведении поверки в 2018 году по месту выполнения работ представлены на рис. 5.

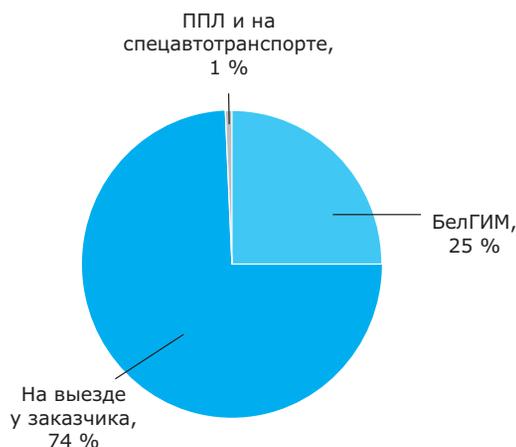


Рис. 5. Распределение объемов поверочных работ по месту их выполнения в 2018 году

БелГИМ оказывает метрологические услуги организациям практически всех министерств и ведомств, а также организациям без ведомственной принадлежности. Основным видом оказываемых услуг является поверка средств измерений.

Метрологические услуги по поверке востребованы практически всеми министерствами и ведомствами во всех регионах республики. Основными поставщиками на поверку средств измерений из нового производства являются организации Министерства промышленности и юридические лица без ведомственной подчиненности, расположенные в Минске и Минской области.

Почти 50 % в объемах метрологических работ БелГИМ занимают услуги по поверке, оказываемые для организаций без ведомственной подчиненности.

Объемы метрологических услуг, оказываемых БелГИМ организациям Министерства промышленности, занимают второе место после объемов

метрологических услуг, оказываемых юридическим лицам без ведомственной подчиненности, и первое – среди министерств и ведомств. На долю организаций Минпрома приходится 20–30 % от общего количества средств измерений, поверенных в институте.

Метрологические услуги, оказываемые БелГИМ организациям, находящимся в подчинении областных исполнительных комитетов и Минского городского комитета, в последние годы составляют по количеству более 15 % от общего объема

Метрологические услуги, оказываемые БелГИМ организациям Министерства энергетики, составляют около 10 % от общего объема.

Количество министерств и ведомств, которыми востребованы метрологические услуги по областям измерений, приведено на рис. 6, где области измерений: 1 – геометрических величин; 2 – массы; 3 – силы и твердости; 4 – давления; 5 – вакуума; 6 – параметров движения; 7 – расхода количества жидкостей и газов; 8 – вязкости и плотности; 9 – физико-химические; 10 – температурные и теплофизические; 11 – оптические и оптико-физические; 12 – акустические; 13 – электрические; 14 – магнитные; 15 – времени и частоты; 16 – радиотехнические; 17 – ионизирующих излучений; 19 – средства измерений параметров, влияющих на безопасность эксплуатации транспортных средств; 20 – средства измерений

неразрушающего контроля; 23 – информационно-измерительные системы; 25 – средства измерений медицинского назначения.



Рис. 6. Количество министерств и ведомств, которыми востребованы метрологические услуги по областям измерений

Метрологические услуги, оказываемые БелГИМ по поверке средств измерений по всем областям измерений, востребованы организациями Министерства промышленности и Национальной академии наук Беларуси.

Данные об объемах поверочных работ, проводимых в 2018 году по категориям средств измерений в разрезе областей измерений, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Объемы поверочных работ по видам средств измерений, %

Код	Наименование области измерений	Эталоны	СИ, применяемые в сфере законодательной метрологии	СИ, применяемые вне сферы законодательной метрологии
01	геометрических величин	12	59	19
02	массы	2	93	5
03	силы и твердости	7	76	17
04, 05	давления и вакуума	2	86	12
06	параметров движения	1	96	3
07	расхода количества жидкостей и газов	0 (249 шт.)	100	0 (977 шт.)
08	вязкости и плотности	3	77	20
09	физико-химических	0 (232 шт.)	94	6
10	температурных и теплофизических	0 (497 шт.)	94	6
11	оптических и оптико-физических	4	87	9
12	акустических	1	78	21
13	электрических	0 (1 866 шт.)	99	1
14	магнитных	2	50	48
15	времени и частоты	3	73	19
16	радиотехнических	5	86	9
17	ионизирующих излучений	0 (2 шт.)	100	

Окончание таблицы 2

Код	Наименование области измерений	Эталоны	СИ, применяемые в сфере законодательной метрологии	СИ, применяемые вне сферы законодательной метрологии
19	средств измерений параметров, влияющих на безопасность эксплуатации транспортных средств	0	100	0
20	средств измерений неразрушающего контроля	1	76	23
23	информационно-измерительных систем	0	100	0
25	средств измерений медицинского назначения	0	99	1

Современные тенденции в развитии промышленности республики и необходимость повышения ее экспортного потенциала требуют от метрологии наличия теоретической и практической базы для удовлетворения потребностей разработчиков высокотехнологичной продукции, а также сертификации выпускаемой продукции на соответствие требованиям международных стандартов.

За последние десятилетия произошли качественные и количественные изменения в практике метрологического контроля. Постепенный переход к калибровке подтверждается увеличением ее объемов. **Востребованность метрологических услуг по калибровке** приобрела особую актуальность в связи с необходимостью обеспечения и подтверждения метрологической прослеживаемости результатов измерений до единиц международной системы единиц СИ и прослеживаемости измерительного оборудования до эталонов национальных метрологических институтов через калибровку.

Количество средств измерений, представленных на калибровку в 2018 году, увеличилось в 5 раз по сравнению с 2010 годом.

Наибольшие объемы приходятся на метрологические услуги, оказываемые для организаций Минска и Минской области, и составляют 75 % от общего объема калибровочных работ. Калибровочные работы для предприятий из других областей республики, на которые суммарно приходится 25 % от общего объема, распределяются следующим образом: Гомельская область – 10 % от общего объема, Брестская область – 7 % от общего объема, далее по мере уменьшения количества проведенных калибровок следуют Витебская, Могилевская и Гродненская области.

Неизменно востребованным видом метрологических услуг остается **аттестация испытательного оборудования**.

После поверки и калибровки наибольшее количество метрологических услуг приходится на аттестацию испытательного оборудования.

В объемах работ по аттестации испытательного оборудования на Минск и Минскую область приходится более 95 %. Оставшиеся 5 % составляют заказы организаций, которые расположены в других регионах.

Метрологическая аттестация с 2007 года по решению Госстандарта проводится только для средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии.

В базе АСУ «Метрология и финансы» метрологическая аттестация имеет 4 кода. Отдельно кодируется:

- метрологическая аттестация средств измерений – код 21;
- метрологическая аттестация измерительных систем – код 23;
- метрологическая аттестация поверочных установок – код 24;
- метрологическая аттестация эталонов – код 25.

Распределение работ по метрологической аттестации согласно кодам видов работ, проведенных в 2018 году, представлено в таблице 3.

Таблица 3

Код	Вид работ	Кол-во, шт.
21	Метрологическая аттестация средств измерений	724
23	Метрологическая аттестация измерительных систем	775
24	Метрологическая аттестация поверочных установок	122
25	Метрологическая аттестация эталонов	1
21, 23, 24, 25	Итого:	1 622

Наибольшее количество оказываемых услуг приходится на метрологическую аттестацию измерительных систем (48 %) и метрологическую аттестацию средств измерений (45 %).

В 2018 году метрологическая аттестация проводилась в лабораториях БелГИМ, вне лаборатории на месте эксплуатации средств измерений с использованием эталонов БелГИМ и вне лаборатории на стационарном эталонном оборудовании заказчика.

Поступление заявок на проведение метрологической аттестации носит хаотический характер, что подтверждается данными, приведенными на диаграмме (рис. 7).

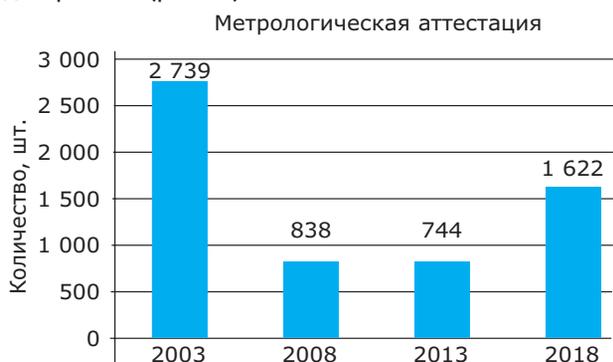


Рис. 7. Количество метрологических аттестаций, проведенных БелГИМ

Высокоточные измерения проводятся для измерений геометрических параметров, магнитной индукции постоянных магнитов, эффективности ослабления экранирования электромагнитных экранов, предназначенных для защиты конструкций бортовых систем ракетно-космической техники, акустических параметров контрольных образцов и др. Заказчиками этих работ являются организации различного

ведомственного подчинения, расположенные практически во всех регионах республики.

Несмотря на то что услуги по метрологическому контролю составляют производственную основу объема всех оказываемых БелГИМ метрологических услуг, не теряют своего значения и организационно-методические услуги, такие как информационные, консультативные, обучающие.

В последнее время особенно востребованы услуги, которые направлены на оказание помощи метрологическим службам организаций путем передачи знаний о возможностях достижения требуемого метрологического уровня в конкретных областях измерений, а также на оказание образовательной и информационной поддержки заинтересованным организациям в пропаганде значимости метрологии для экономики и общества в целом. Это подтверждается данными по увеличению в сравнении с предыдущими годами количества оказанных метрологических услуг по проведению: метрологической экспертизы нормативной и технической документации; межлабораторных испытаний и сличений, проверки квалификации лабораторий; консультационно-методических услуг по вопросам метрологии, метрологического аудита и др.

Возможность расширения метрологических услуг заложена не только в увеличении объемов уже освоенных, но и в предложении потребителям новых метрологических услуг. С целью сбора информации и определения тренда востребованности в области оказания метрологических услуг БелГИМ проведена рассылка письменных анкет в адрес выбранных организаций-респондентов (более 100 адресов).

Результаты анкетирования по видам метрологических услуг, оказываемых БелГИМ в данный момент и планируемых в будущем, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Вид метрологической услуги	Количество респондентов, которые	
	получают услуги, %	планируют получать услуги, %
Поверка эталонов	34,7	6,1
Поверка рабочих средств измерений, применяемых в сфере законодательной метрологии	85,7	22,4
Поверка рабочих средств измерений, применяемых вне сферы законодательной метрологии	71,4	16,3
Формирование графика поверки средств измерений, прошедших поверку в БелГИМ	55,1	14,3
Консультационно-методические услуги по вопросам поверки	40,8	18,4
Стажировки поверителей	24,5	10,2
Калибровка эталонов	10,2	4,1
Калибровка рабочих средств измерений	46,9	20,4
Калибровка испытательного оборудования	16,3	6,1
Метрологическая аттестация средств измерений	22,4	14,3
Аттестация испытательного оборудования	18,4	10,2

Окончание таблицы 4

Вид метрологической услуги	Количество респондентов, которые	
	получают услуги, %	планируют получать услуги, %
Определение параметров СО для контроля качества	12,2	4,1
Высокоточные измерения	12,2	6,1
Межлабораторные сличения, проверка квалификации лабораторий	40,8	14,3
Услуги по информационному обслуживанию по фонду документов	20,4	8,2
Информационные услуги по реестру средств измерений	34,7	12,2
Стажировка персонала по видам измерений	12,2	14,3
Консультации по видам измерений	18,4	14,3

Выводы

Анализ потребности промышленности в метрологических услугах Национального метрологического института проводился с целью выявления перспективных тенденций и определения потребностей заинтересованных организаций в метрологических услугах, предоставляемых БелГИМ.

Определение тенденций дальнейшего развития метрологической деятельности БелГИМ и выявление рисков, приводящих к возможному изменению объемов метрологических работ, основывается на результатах исследования видов и объемов метрологических услуг, оказываемых БелГИМ для организаций министерств и ведомств, а также организаций без ведомственной подчиненности.

Для анализа использовались результаты исследований как общих метрологических услуг, так и по видам предоставляемых услуг министер-

ствам, ведомствам и организациям без ведомственной принадлежности, их территориальному расположению по регионам республики, по областям измерений, а также мнения заказчиков и исполнителей, полученные в результате проведенных опросов.

Лидия Евгеньевна АСТАФЬЕВА,

ведущий инженер по метрологии
производственно-методического отдела
общей метрологии БелГИМ;

Маргарита Александровна ВЕРБИЦКАЯ,

маркетолог 2-й категории производственно-
методического отдела общей метрологии
БелГИМ;

Виктория Николаевна СКАЧЁК,

начальник производственно-методического
отдела общей метрологии БелГИМ

Дата поступления 21.08.2019