

# ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТИВНОСТИ

**О степени подготовки и аттестации научных работников высшей квалификации по направлению «Информатика, вычислительная техника и управление»**

**Н. В. ЯКОВЕЦ,**

кандидат химических наук, консультант управления аттестационной работы  
Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь

**В**ысшая аттестационная комиссия Республики Беларусь (далее – ВАК) является подчиненным Президенту Республики Беларусь республиканским органом государственного управления, проводящим государственную политику и реализующим функцию государственного регулирования в области аттестации научных, в том числе научно-педагогических, работников высшей квалификации [1].

Для повышения качества диссертаций ВАК проводит большую работу по обеспечению принципов законности, полноты, всесторонности и объективности рассмотрения каждой диссертации, в том числе обращая внимание на проверку научных работ, подготовленных соискателями, на корректность заимствования и плагиат, используя для этого как программно-аппаратные комплексы, так и экспертную оценку самостоятельности выполнения диссертаций [2].

В настоящее время Республика Беларусь входит в число государств с высоким уровнем научно-технического развития. Согласно данным Белстата, научными исследованиями и разработками в 2020 году занималось 25,6 тыс. человек, из них 16,7 тыс. исследователей, причем каждый пятый из них имел ученую степень. При этом технические (59,5 %) и естественные (20,4 %) науки являлись наиболее востребованными по числу исследователей. Вследствие развития инновационной деятельности Республика Беларусь в 2020 году заняла 64-е место в глобальном индексе инноваций, повысив свой рейтинг на 8 позиций по сравнению с 2019 годом [3]. В связи с этим дальнейшее укрепления кадрового потенциала в научной сфере в стране является особенно актуальным.

Образовательные программы послевузовского образования реализуются по специальностям и отраслям науки,

соответствующим Номенклатуре специальностей научных работников Республики Беларусь, утвержденной постановлением ВАК от 1 июля 2019 года № 1. В 2020 году в аспирантуре (122 учреждения) обучалось 5,1 тыс. человек (68 % в возрасте до 35 лет), в докторантуре (75 учреждений) – 0,7 тыс. человек (72,9 % в возрасте до 50 лет) [4]. В соответствии с вышеуказанной номенклатурой специальности группы «Информатика, вычислительная техника и управление» приведены в таблице 1.

Большинство из них входит в перечень приоритетных специальностей научных работников высшей квалификации [5], необходимых для развития высокотехнологичных производств, относящихся к V и VI укладам экономики, поскольку разрабатываемые в рамках данных специальностей объекты относятся к информационно-коммуникационным технологиям, созданию программного обеспечения

Таблица 1 – Послевузовское образование и аттестация соискателей по группе специальностей «Информатика, вычислительная техника и управление» (информация из базы данных ВАК)

Шифр	Название специальности	Организации, при которых функционируют			Количество утвержденных диссертаций (2016-2020)
		Аспирантура	Докторантура	Совет по защите диссертаций	
05.13.01	Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)	БГУ, БНТУ, ИПФ НАН Беларуси, ОИПИ НАН Беларуси, БРУ, БГУИР, ГрГУ	БГУ, БНТУ, ОИПИ НАН Беларуси, БГУИР	Д 02.15.01 (БГУИР), Д 02.01.14 (БГУ)	21
05.13.05	Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления	БГУ, БГТУ, БГУИР, ГГТУ	БГУ, БГТУ	Д 02.15.01 (БГУИР)	2
05.13.06	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям)	БНТУ, РУП «БЕЛТЭИ», БГАТУ, БГТУ, БГУИР, ВГТУ, БГУТ, ПГУ, ГП «Институт жилища – НИПТИС им. Атаева С. С.»	БГАТУ, БГТУ	Д 02.15.01 (БГУИР)	7
05.13.10	Управление в социальных и экономических системах	БГУИР	–	Разовые защиты	0
05.13.11	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей	БГУ, ОИПИ НАН Беларуси, БГУИР, ГГУ	БГУ, БГУИР	Д 02.15.04 (БГУИР)	2
05.13.12	Системы автоматизации проектирования (по отраслям)	ОИПИ НАН Беларуси, БНТУ, БГУИР	ОИПИ НАН Беларуси	Разовые защиты	0
05.13.15	Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети	БГУИР, БрГТУ, ГГУ	БГУИР, ГГУ	Д 02.15.04 (БГУИР)	1
05.13.17	Теоретические основы информатики	БГУ, БГУИР	БГУ, БГУИР	Д 02.15.04 (БГУИР), Д 02.01.02 (БГУ)	13
05.13.18	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, ОИПИ НАН Беларуси, БГУИР, БГУ, БелГУТ, ГГТУ, ГГУ, ГрГУ, ПГУ, ВГУ	БГУ, БГУИР, ГГУ	Д 02.01.02 (БГУ)	4
05.13.19	Методы и системы защиты информации, информационная безопасность	БГУ, БГУИР, ПГУ	БГУ, БГУИР	Д 02.15.06 (БГУИР), Д 02.01.02 (БГУ)	12
05.13.20	Квантовые методы обработки информации	–	–	Разовые защиты	0

и информационных услуг, вычислительной и оптико-волоконной техники, космических технологий, производству систем искусственного интеллекта и др.

Информация об организациях, в которых ведется подготовка и аттестация научных работников высшей квалификации, приведена в таблице 1.

Согласно информации Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, в 2020 году подготовка научных работников высшей квалификации по специальностям, связанным с информатикой и вычислительной техникой, характеризовалась следующими показателями: в аспирантуре

обучались 134 человека (рисунок 1), при этом обучение по специальностям 05.13.10, 05.13.12, 05.13.20 оказалось не востребованным. Следует обратить внимание, что в докторантуре обучалось только 10 человек, из них 7 – в дневной форме, 3 – в форме соискательства. Подавляющее большинство докторантов (80 %) обучались

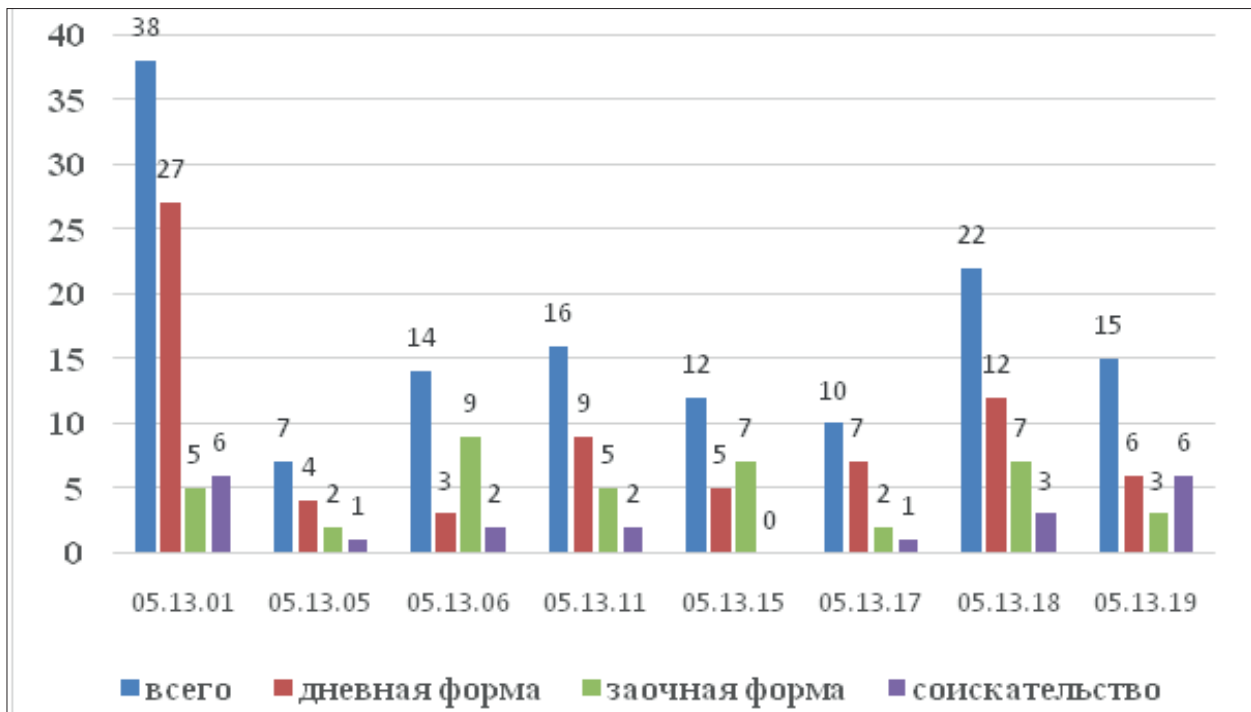


Рисунок 1 – Количество специалистов, обучающихся в аспирантуре в 2020 году по направлению «Информатика, вычислительная техника и управление» (сведения приведены из АСМ НРВК по состоянию на 02.03.2021)

проходит обучение по специальности 05.13.01.

При этом удельный вес лиц за 2016–2020 гг. в Республике Беларусь, окончивших аспирантуру с защитой диссертации, невысок, в общем выпуске из аспирантуры составляет около 9 %, относительно докторантуры данный показатель – около 14 % [4].

За 2016–2020 годы в ВАК присуждены ученые степени по направлению «Информатика, вычислительная техника и управление» по одной докторской (2016 год, специальность 05.13.17, технические науки) и по 61 кандидатской диссертации по техническим и физико-математическим наукам (рисунки 2 и 3).

Двум соискателям присуждена ученая степень кандидата технических наук по специальности 05.13.17 по результатам переподготовки диссертаций, выполненных и защищенных ими во Франции и на Украине.

По специальностям 05.13.10, 05.13.12, 05.13.20 защит в вышеуказанный период не проводилось, однако в Республике



Рисунок 2 – Количество присужденных ученых степеней по годам за 2016–2020 годы по направлению «Информатика, вычислительная техника и управление»

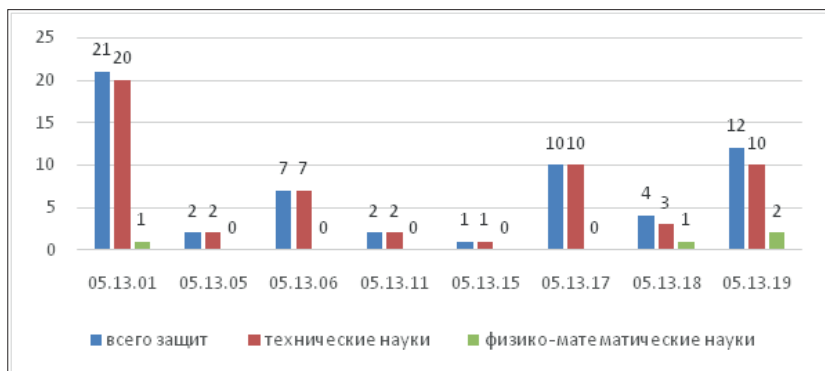


Рисунок 3 – Количество присужденных ученых степеней кандидата наук в 2016–2020 годах по направлению «Информатика, вычислительная техника и управление»

Беларусь действуют советы по защите диссертаций, близкие по профилю к вышеуказанным

специальностям, и в случае необходимости возможны организация и проведение разовой



защиты диссертаций. Наибольшее количество защит было отмечено по специальностям 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации и 05.13.19 – методы и системы защиты информации, информационная безопасность.

Следует отметить, что за 2016-2020 годы 4 кандидатские диссертации по направлению «Информатика, вычислительная техника и управление» были сняты соискателями с рассмотрения в ВАК, Президиум ВАК не поддержал решения советов по защите диссертаций о присуждении ученой степени кандидата технических наук, принятые по результатам публичной защиты двух диссертаций.

Примеры, отражающие направления и темы диссертационных исследований по специальностям, связанным с информатикой и информационными технологиями, представлены в таблице 2.

По результатам экспертизы диссертаций профильным экспертным советом ВАК высказывались следующие замечания [6]: недостаточно квалифицированное проведение предварительной экспертизы диссертаций, что подтверждалось выявлением неправильных размерностей, ошибок в математических формулах, а также многочисленных грамматических ошибок и опечаток. В отдельных случаях отмечалось оформление автореферата, подписанного ученым секретарем совета по защите, не соответствующее Инструкции о порядке оформления квалификационной научной работы (диссертации) на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, автореферата и публикаций по теме диссертации, утвержденной постановлением Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 28



февраля 2014 года № 3. Выбор оппонентов и оппонировавшей организации с учетом содержания диссертации не всегда был корректным и аргументированным. Встречались случаи несоответствия диссертации специальности, по которой она была защищена (достаточно часто это касается специальности 05.13.19). Особую тревогу вызывает невысокий уровень диссертаций, защищенных иностранными соискателями. По мнению экспертного совета, совокупность экспериментальных данных без соответствующих пояснений и объяснений полученных результатов не может считаться научным результатом. В большинстве случаев соискатели публикуют результаты диссертаций преимущественно в белорусских изданиях. Апробация результатов диссертационных исследований проходит, как правило, только на конференциях, проводимых в Республике Беларусь.

Содержание документов, подтверждающих внедрение научных результатов, позволяет предположить формальный характер

их внедрения. Диссертация должна быть написана на актуальную тему, научные и практические результаты должны быть связаны с приоритетными направлениями научных исследований (научными программами, темами), что может быть достигнуто, если соискатели включены в число исполнителей этих программ и тем.

Таким образом, в результате анализа динамики присуждения ученых степеней в Республике Беларусь наблюдается тенденция к снижению количества защит диссертаций по группе специальностей «Информатика, вычислительная техника и управление», что связано с процессом подготовки научных кадров и наблюдаемым разрывом между количеством принятых в аспирантуру и докторантуру и выпущенных из них. В связи с этим организациям, осуществляющим послевузовскую подготовку и аттестацию, следует обратить внимание на необходимость воспроизводства научных и научно-педагогических кадров в

области информатики и информационных технологий (особенно докторов наук), а также на повышение практикоориентированности результатов диссертационных исследований

и контроль на всех этапах выполнения (от утверждения темы до защиты диссертации) за содержанием диссертаций, представляемых на соискание ученой степени. Необходимо

объективно и всесторонне оценивать содержание диссертаций, уделяя внимание материалам, подтверждающим реальное внедрение их результатов в практику.

Таблица 2 – Темы защищенных диссертаций с прикладным значением

Год присуждения ученой степени	Примеры тематики защищенных диссертаций, имеющих прикладное значение
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обработка изображений (создание процессоров для трансформационного кодирования изображений в режимах без потерь и с контролируемым уровнем потерь на основе параунитарных банков фильтров с линейной фазово-частотной характеристикой в алгебре кватернионов в ограничениях арифметики с фиксированной запятой);</li> <li>- распознавание речи (создание методов и алгоритмических средств моделирования квазипериодических сигналов с нестационарными параметрами для проектирования систем мультимедиа с высоким качеством реконструкции речи; разработка системы распознавания эмоциональной слитной речи, позволившей повысить точность распознавания в среднем на 14,5 %);</li> <li>- построение трехмерных медицинских изображений (разработка методов трехмерного моделирования зубочелюстной системы и планирования лечения пациента с зубочелюстными аномалиями при условии сохранения эстетики лица пациента после ортодонтического лечения, которые позволяют прогнозировать положения мягких тканей пациента с точностью до 90 %);</li> <li>- управление технологическими процессами;</li> <li>- защита информации и др.</li> </ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровая обработка изображений и распознавание образов (разработка модели текстового детектора в составе сверточной нейросети редуцированной архитектуры и способа обработки изображений на основе мультимасштабного фрагментирования, которая позволяет получить классификаторы разнотипных текстовых образов на примерах цифр, букв английского и русского алфавитов);</li> <li>- распознавание и конверсия речи (разработка методов конверсии голоса на основе модели гауссовых смесей для создания мультиголосовых синтезаторов речи по тексту с настройкой на голос диктора, что позволит реализовать функциональные возможности их настройки для систем мультимедиа, голосовых инфокоммуникационных сервисов, игровой индустрии);</li> <li>- автоматизация процесса диагностики заболеваний (разработка программного комплекса для ранней диагностики эпилептической активности на основе анализа сигналов электроэнцефалограмм; разработка компьютерной системы для поддержки принятия решений при диагностике и лечении заболеваний верхних и нижних конечностей, а также позвоночника);</li> <li>- управление технологическими процессами (создание научно обоснованных методов проектирования, оптимизации и программной реализации систем управления химическими реакторами поликонденсации в производстве полиэтилентерефталата);</li> <li>- защита информации и др.</li> </ul>
2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровая обработка изображений и распознавание объектов (разработка программных продуктов предварительного быстрого сопоставления изображений, применяемых при дистанционном зондировании Земли с использованием беспилотных летательных аппаратов воздушного и космического базирования, алгоритмов анализа изображений для автоматического обнаружения и выделения зданий на полученных аэрофотоснимках);</li> <li>- прогнозирование зон поражения при чрезвычайных ситуациях (разработка методики и алгоритмического обеспечения на основе установленных зависимостей поражающих факторов пожара и взрыва для прогнозирования динамики максимальной зоны заражения при чрезвычайных ситуациях на химически опасных объектах в изменяющихся метеорологических условиях);</li> <li>- управление технологическими процессами и производствами (создание моделей, методов и схемотехнических решений, реализуемых на программируемых логических интегральных схемах, которые улучшают характеристики стабильности, уникальности и случайности неклонируемых идентификаторов цифровых устройств; повышение динамических показателей качества систем управления и разработка новых цифровых корректирующих устройств, позволяющих уменьшить величину перерегулирования по скорости в подъемных кранах, робототехнических комплексах, пусковых установках);</li> <li>- криптографическая защита информации и др.</li> </ul>

Год присуждения ученой степени	Примеры тематики защищенных диссертаций, имеющих прикладное значение
2019	<p>- биоинформатика (разработка методики анализа поведения клеточной популяции с учетом взаимодействия клеток на основе анализа интегрального оптического потока и карт движения, которая может быть использована для решения задач регенеративной медицины и биоинженерии; разработка алгоритма количественного описания биомедицинских изображений на основе характеристик суперэлементов и алгоритма автоматической сегментации клеточных ядер на флуоресцентных цитологических изображениях; разработка современных компьютеризированных систем молекулярно-генетической диагностики для поиска мутаций в белковых и ДНК последовательностях микроорганизмов, влияющих на формирование устойчивости к лекарственным препаратам);</p> <p>- цифровая обработка изображений и распознавание объектов видеосъемки (алгоритмы обнаружения антропогенных объектов аэроизображений с борта беспилотного летательного аппарата на основе анализа контурных элементов);</p> <p>- прогнозирование зон поражения при чрезвычайных ситуациях (алгоритмы и средства оперативного прогнозирования и расчета ожидаемых зон подтопления для речной сети на основе прогноза среднесуточных расходов воды весеннего половодья, а также миграции радионуклидов в природных дисперсных средах с применением технологии параллельных вычислений);</p> <p>- автоматическое распознавание воспроизведенных фрагментов текстовых документов;</p> <p>- оптимизация вычислений в многоядерных системах и др.</p>
2020	<p>- биоинформатика и медицина (разработка новой модели двумерных проекций объектов видеозондоскопического обследования и алгоритмов, позволяющих осуществлять их трехмерную реконструкцию);</p> <p>- цифровая обработка изображений для систем космического наблюдения (разработка алгоритма генерации Фурье-интерферограмм и решение задачи увеличения коэффициента сжатия гиперспектральных данных, формируемых бортовой оптоэлектронной системой беспилотного летательного аппарата систем дистанционного зондирования Земли за счет контекстного моделирования последовательности бит и вейвлет-преобразований);</p> <p>- автоматизация управления технологическими процессами и производствами;</p> <p>- поддержка принятия решений (построение систем поддержки принятия решений, включая модели, алгоритмы и программную технологию, при управлении совместным выполнением проектов распределенными исполнителями, а также публикация коллекций знаний по различным предметным областям (информационные технологии, образование, медицина и др.);</p> <p>- информационная безопасность (разработка аппаратно-программного комплекса выявления электронных закладных устройств, а также комбинированный метод их обнаружения, рекомендованный для использования в службах безопасности, ведомственной и личной охраны);</p> <p>- контроль работоспособности оборудования (разработка математического аппарата для непрерывного неразрушающего контроля технического состояния роторного оборудования на основе автоматического анализа его вибрационных сигналов, что можно использовать в горнодобывающей, металлообрабатывающей и машиностроительных областях в составе программно-аппаратных комплексов оценки технического состояния промышленного оборудования) и др.</p>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Положение о Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь: Указ Президента Респ. Беларусь, 16 дек. 2013 № 560: в ред. Указа Президента Респ. Беларусь от 03.10.2017 № 359.
2. Белуга, А. ВАК: плагиату – нет! / А. Белуга // Наука. – 2019. – № 4. – 21 янв. – С. 2.
3. Статистический обзор ко Всемирному дню науки. Национальный статистический университет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public\\_reviews/index\\_41719/](https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_reviews/index_41719/). – Дата доступа: 22.11.2021.
4. Образование в Республике Беларусь: буклет / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь; редкол.: И.В. Медведева (пред. ред. кол.), Е. И. Кухаревич, Ж. Н. Василевская, О. А. Довнар [и др.]. – Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2021. – 40 с.
5. Перечень приоритетных специальностей научных работников высшей квалификации, необходимых для развития высокотехнологичных производств, относящихся к V и VI укладам экономики: Приказ Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 29.03.2012 № 146 : в ред. приказа от 30.07.2018 № 210.
6. Листопад, Н. И. Анализ актуальности тематики и качества диссертационных исследований в области информатики и вычислительной техники/ Н. И. Листопад // Система государственной аттестации научных работников высшей квалификации: материалы Международной научно-практической конференции (Минск, 14-15 сентября 2017 г.) / редкол.: Г. В. Пальчик, А. Е. Гучок, О. В. Дубаневич. – Белорусская наука, 2017. – С. 38–40.