

**АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ  
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБОБЩЕНИЯ И АНАЛИЗА  
РЕЗУЛЬТАТОВ АПРОБАЦИИ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ  
РАБОТНИКОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Государственный контракт от 25.10.2021 № Ф-19 кс-2021 от 25.10.2021

3.1. Обработка, обобщение и анализ результатов апробации модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам общего образования

## Оглавление

Аннотация .....	4
1. Общие сведения об участниках апробации .....	6
2. Анализ результатов выполнения диагностической работы учителями истории.....	18
2.1 Общие сведения об учителях истории - участниках апробации .....	18
2.2 Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям истории для осуществления профессиональной деятельности.....	19
2.3 Трудности и профессиональные дефициты, выявленные у учителей истории .....	23
2.4 Лучшие результаты выполнения диагностической работы учителями истории.....	34
2.5 Анализ адекватности разработанного инструментария для оценки ИКТ- компетенций учителей истории.....	36
3. Анализ результатов выполнения диагностической работы учителями математики.....	39
3.1 Общие сведения об учителях математики - участниках апробации .....	39
3.2 Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям математики для осуществления профессиональной деятельности.....	40
3.3 Трудности и профессиональные дефициты, выявленные у учителей математики .....	44
3.4 Лучшие результаты выполнения диагностической работы учителями математики.....	55
3.5 Анализ адекватности разработанного инструментария для оценки ИКТ-компетенций учителей математики .....	56
4. Анализ результатов выполнения диагностической работы учителями биологии.....	59
4.1 Общие сведения об учителях биологии - участниках апробации .....	59
4.2 Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям биологии для осуществления профессиональной деятельности.....	60
4.3 Трудности и профессиональные дефициты, выявленные у учителей биологии .....	64
4.4 Лучшие результаты выполнения диагностической работы учителями биологии.....	75
4.5 Анализ адекватности разработанного инструментария для оценки ИКТ-компетенций учителей биологии.....	76
5. Анализ результатов выполнения диагностической работы учителями информатики.....	79
5.1 Общие сведения об учителях информатики - участниках апробации .....	79
5.2 Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям информатики для осуществления профессиональной деятельности.....	80
5.3 Трудности и профессиональные дефициты, выявленные у учителей информатики .....	84
5.4 Лучшие результаты выполнения диагностической работы учителями информатики.....	95
5.5 Анализ адекватности разработанного инструментария для оценки ИКТ-компетенций учителей информатики .....	96

6. Обобщённые результаты апробации модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам общего образования .....	100
6.1. Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности .....	100
6.2. Профессиональные дефициты, выявленные в ходе выполнения заданий диагностической работы и рекомендации по их устранению.....	106
6.3. Лучшие результаты выполнения диагностической работы.....	116
7. Анализ адекватности разработанного инструментария .....	119
8. Выводы .....	122

## **Аннотация**

Настоящий аналитический отчет подготовлен по результатам анализа данных, полученных в ходе апробации модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам общего образования.

Апробация Модели проводилась в период с 23.03.2022 по 01.04.2022 в соответствии с порядком, технологией и методиками, разработанными в составе согласованной Государственным заказчиком модели оценки компетенций работников образовательных организаций (п.1.2 технического задания к государственному контракту 25.10.2021 г. №Ф-19-кс-2021). В ходе апробации работники образовательных организаций, составляющие выборку участников оценки, выполнили по 1 диагностической работе из согласованных Государственным заказчиком комплектов оценочных материалов (п.1.3 технического задания к государственному контракту 25.10.2021 г. №Ф-19-кс-2021) и заполнили соответствующий опросник.

Результаты выполнения диагностических работ, заполнения опросника, полученные после проведения апробации Модели и обработки, проанализированы на основе отчетных форм для формирования статистических данных в соответствии с направлениями анализа, описанными в модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций.

Анализ результатов оценки компетенций работников образовательных организаций проводится по совокупности учителей-участников оценки, вошедших в выборки, а также по преподаваемым учебным предметам: «История», «Математика», «Информатика», «Биология».

Источниками для проведения анализа являются:

- результаты оценивания выполнения участниками оценки компетенций задач диагностической работы;
- отчетные формы для формирования статистических данных;
- контекстные данные об участниках, полученные из заполненных опросников.

Основные направления анализа результатов оценки компетенций учителей:

1. Определение уровней сформированности ИКТ-компетенций работников образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам общего образования. Уровни сформированности ИКТ-компетенций определяются по результатам выполнения диагностической работы исходя из общего количества баллов, набранного участником диагностики.

2. Выявление и систематизация затруднений учителей при выполнении диагностической работы. Выводы по данному направлению формируются на основе анализа результатов выполнения каждого задания.

3. Выявление лучших результатов и их анализ. Анализ результатов по данному направлению осуществляется исходя из результатов выполнения каждого задания.

4. Анализ адекватности разработанного инструментария и определение необходимости его доработки. Анализ по данному направлению осуществляется на основе результатов заполнения участниками апробации опросных листов, включающих вопросы, связанные с оценкой сложности и количества заданий, соответствия времени на их выполнение, а также с получением рекомендаций по усовершенствованию инструментария, использованного при проведении апробации Модели.

Данные анализа результатов апробации представлены в следующих разделах настоящего отчета.

Раздел 1. Общие сведения об участниках апробации.

Разделы 2 – 5. Анализ результатов выполнения диагностической работы по учебным предметам «История», «Математика», «Информатика», «Биология».

Раздел 6. Обобщённые результаты апробации модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам общего образования.

Раздел 7. Анализ адекватности разработанного инструментария.

Раздел 8. Выводы.

Для каждого субъекта Российской Федерации, принявшего участие в апробации Модели, подготовлены сводные данные о результатах оценки компетенций учителей образовательных организаций данного региона.

Аналитический отчет включает количественные показатели, выводы и комментарии, характеризующие результаты по каждому из направлений, содержит текстовую и графическую информацию (графики, диаграммы), таблицы для обеспечения наглядности представляемых данных.

## 1. Общие сведения об участниках апробации

В апробации модели оценки ИКТ-компетенций, необходимых учителям для осуществления профессиональной деятельности, приняли участие **5198** учителей из **75** субъектов Российской Федерации.

Среди участников диагностического тестирования городские образовательные организации представляли **3176** человек (61,1%), сельские - **2022** человек (38,9%).

В диагностическом тестировании приняли участие учителя четырех учебных предметов, из них:

- учителей **истории** – **1288 человек**, в том числе 769 (59,7%) городских учителей и 519 (40,3%) сельских;
- учителей **биологии** – **286 человек**, в том числе 730 (56,77%) городских учителей и 556 (43,23%) сельских;
- учителей **информатики** – **1301 человек**, в том числе 872 (67,03%) городских учителей и 429 (32,97%) сельских;
- учителей **математики** – **1323 человек**, в том числе 805 (60,85%) городских учителей и 518 (39,15%) сельских (рисунок 1).

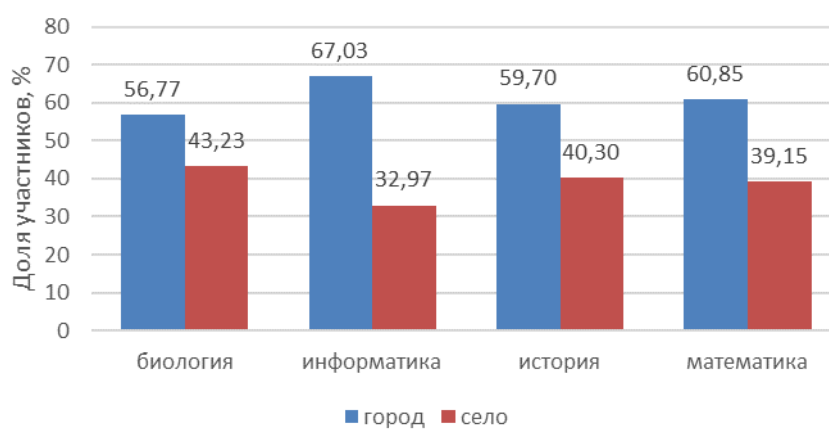


Рисунок 1 – Доля участников апробации по предметам в разрезе город/село

В исследовании участвовали 3576 человек (68,8%) в возрасте от 35 до 65 лет, 1622 человек (31,2%) – до 35 лет. Количество учителей зрелого возраста в целом вдвое превышало количество молодых участников. Такая тенденция прослеживается по каждому предмету (рисунок 2). Наиболее возрастной состав участников в процентном отношении отмечался среди учителей биологии и математики.



Рисунок 2 – Распределение участников апробации по возрасту

В апробации принимали участие как учителя, имеющие квалификационные категории, так и не имеющие их: 33,3% участников имеют первую категорию, 36,9% участников – высшую и 29,8% – не имеют квалификационной категории (рисунок 3). Таким образом, исследуемая выборка сформирована на 70% из высоко квалифицированных учителей.

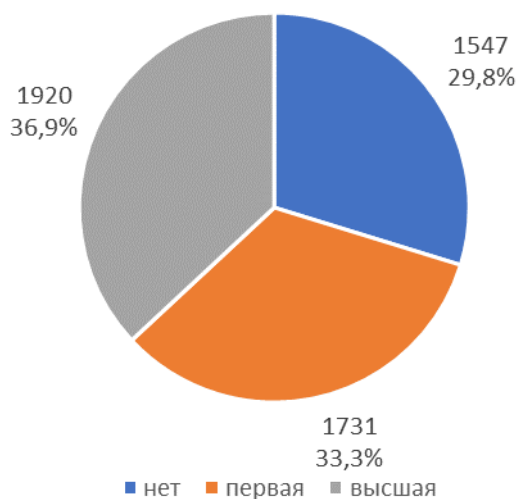


Рисунок 3 – Распределение участников апробации по квалификационным категориям

Преобладание в исследовании учителей, имеющих первую или высшую квалификационные категории, подтверждается и в разрезе каждого учебного предмета (таблица 1). Максимальное количество учителей высшей квалификационной категории представлено по предмету «Биология» – 41,14% (рисунок 4).

Таблица 1 – Квалификационные категории участников

Квалификационная категория	Биология		Информатика		История		Математика	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
высшая	379	29,47	388	29,82	393	30,51	387	29,25
нет	378	29,39	421	32,36	448	34,78	484	36,58
первая	529	41,14	492	37,82	447	34,70	452	34,16

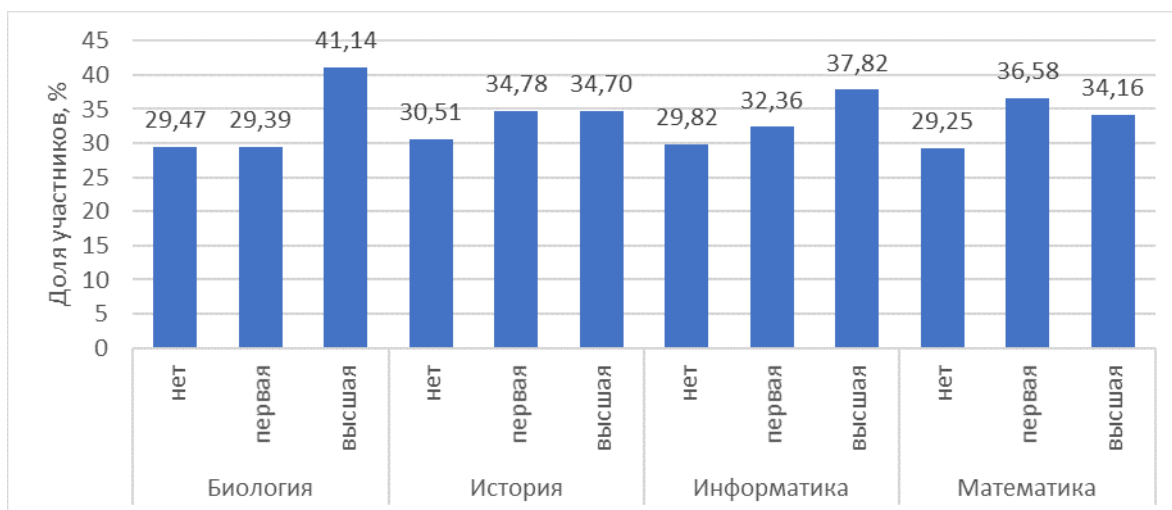


Рисунок 4 – Распределение участников апробации по квалификационным категориям

Наибольшую по численности группу участников апробации составили опытные учителя, проработавшие в школе более 20 лет, – 38,75% (2014 человек). Преподают в школе менее 5 лет – 18,06%, от 5 до 10 лет – 17,45%, и от 10 до 20 лет – 25,74% участников (рисунок 5). Таким образом, 64,5% участников диагностики – это опытные педагоги, работающие в школах более 10 лет.

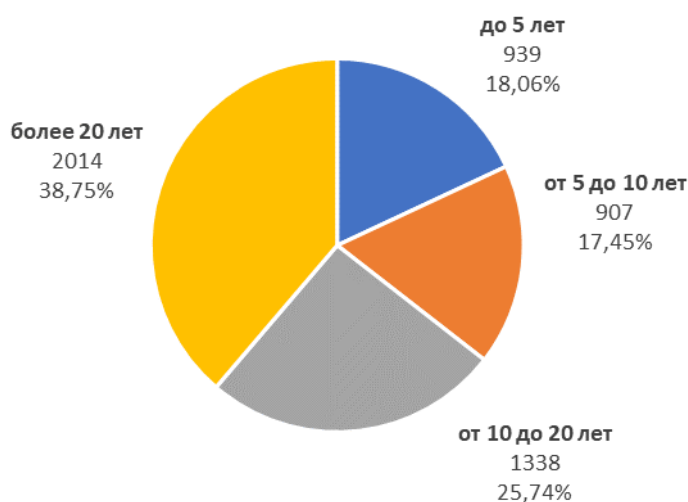


Рисунок 5 – Распределение участников апробации по стажу



Распределение стажа учителей по предметам (рисунок 6) показывает, что наибольшее количество опытных учителей, имеющих стаж работы более 20 лет, принимало участие в исследовании по предметам «Биология» - 44,9%, и «Математика» - 43,9%. Количество педагогов, имеющих стаж работы менее 10 лет, по этим предметам составило порядка 31-32%. Наибольшее количество учителей – 41,5%, проработавших в школе 10 лет и менее, отмечено по предмету «История».

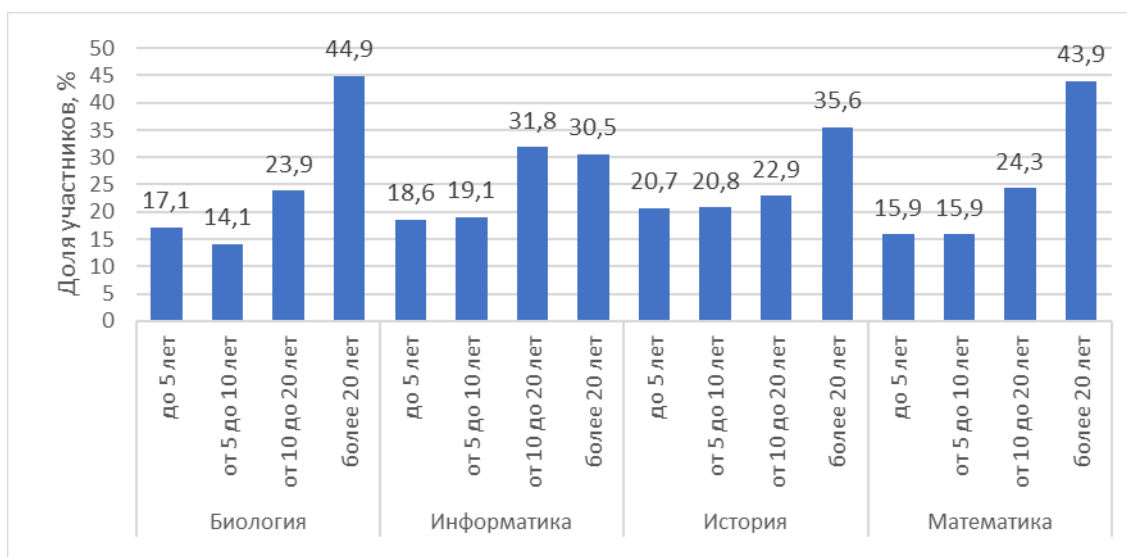


Рисунок 6 – Распределение учителей-предметников участников апробации по стажу педагогической работы

В общей сложности 97,9% участников апробации имеют высшее педагогическое и непедагогическое образование. Высшее педагогическое образование имеют 86,3% учителей, в том числе 64,1% – специалитет, 9,3% – магистратура, 12,9% – бакалавриат (рисунок 7).

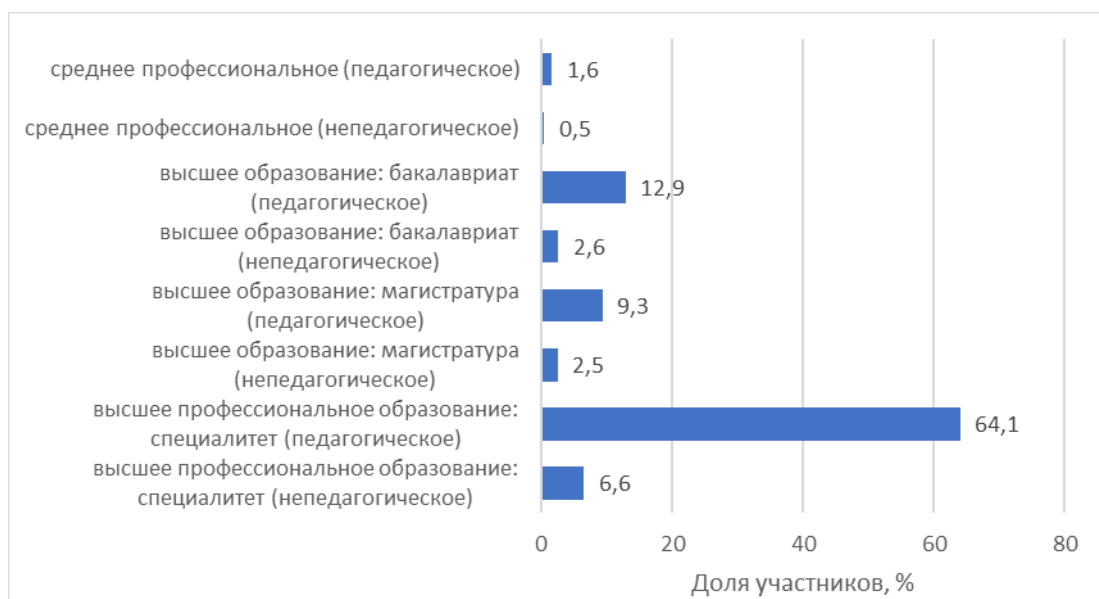


Рисунок 7 – Распределение участников апробации по уровню образования

В апробации принимали участие 50 учителей, имеющих ученую степень, при этом из них 32 кандидата наук имеют ученую степень не в области педагогики. Общее относительное количество учителей, имеющих ученую степень, составляет около 1% (Таблица 2).

Таблица 2 – Наличие ученой степени у учителей – участников апробации.

	Биология	Информ атика	Истори я	Математи ка	<b>Общий итог</b>
<b>Нет ученой степени</b>	1265	1289	1273	1321	<b>5148</b>
<b>Имеют учебную степень</b>	21	12	15	2	<b>50</b>
кандидат наук (непедагогических)	15	6	10	1	<b>32</b>
кандидат наук (педагогических)	5	6	5	1	<b>17</b>
доктор наук (непедагогических)					
доктор наук (педагогических)	1				<b>1</b>

Большинство (63,77%) участников апробации считают, что в их образовательных организациях есть условия для использования ИКТ (рисунок 8), 34% выразили мнение, что такие условия созданы не в полной мере, и только 2% учителей считают, что у них отсутствуют условия для использования информационно-коммуникационных технологий.



Рисунок 8 – Мнение участников апробации о наличии в образовательной организации условий для использования ИКТ

Большинство участников (93,5%) считают, что использование ИКТ позволяет более эффективно подготовиться к учебным занятиям и делает их наиболее интересными и эффективными, 5,6% (291 человек) затруднились оценить эффективность использования ИКТ в профессиональной деятельности.

При этом 45,9% учителей уверенно используют ИКТ, 47,6% иногда испытывают трудности, а 6,6% учителей-участников опроса (341 человек) отметили, что испытывают трудности при использовании ИКТ.

Информационные ресурсы, используемые для решения профессиональных задач, подразделяются на четыре основные группы: ресурсы образовательных порталов, дидактические материалы к учебнику, публикации и собственные разработки. Подавляющее большинство участников апробации – 93,5% - используют ресурсы образовательных порталов и дидактические материалы к учебнику (81,2%), 39,5% респондентов указали в числе используемых ресурсов публикации. Более 64% учителей используют в учебном процессе авторские материалы собственных разработок, что говорит о неформальном отношении к преподаванию предмета и активном использовании цифровых технологий в образовательном процессе (рисунок 9).

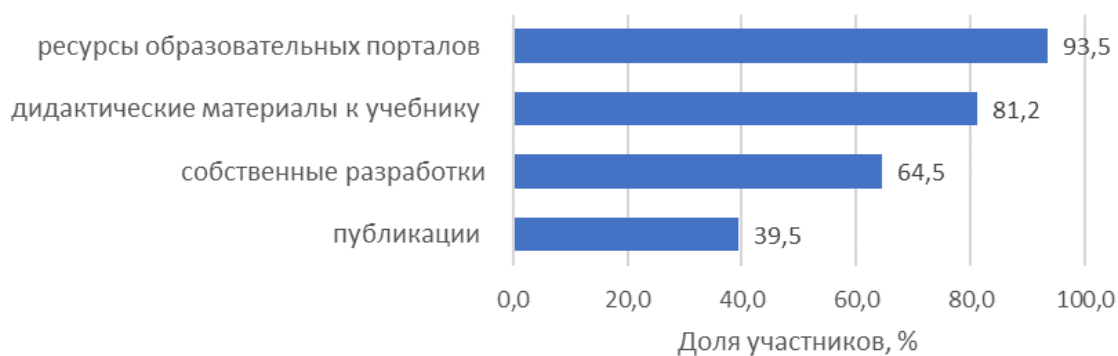


Рисунок 9 – Информационные ресурсы, используемые участниками апробации в профессиональной деятельности

Более 60% участников опроса назвали в числе форм развития своих ИКТ - компетенций участие в вебинарах, семинарах, конференциях в сети Интернет (83,2%), освоение программ повышения квалификации (77,8%), посещение открытых уроков и мастер-классов своих коллег (64,8%). За исключением освоения программ повышения квалификации — это пассивные формы, связанные с присутствием учителя в качестве слушателя, наблюдателя (рисунок 10).

Востребованность активных форм развития ИКТ - компетенций колеблется в диапазоне 40,7-50,7%. Повышают свои ИКТ-компетенции, участвуя в семинарах, конференциях в очном режиме, 50,7% учителей, 50,4% участников опроса считают полезными для развития ИКТ-компетенций выступления с сообщениями на заседаниях методического объединения

школьного и/или регионального уровня, 40,7% – проведение открытых уроков и мастер-классов, участие в их обсуждении.

Реже участниками апробации используются участие в профессиональных конкурсах (31,3%), участие в работе профессиональных ассоциаций, сетевых сообществ учителей (28,4%), требующих активной жизненной позиции.

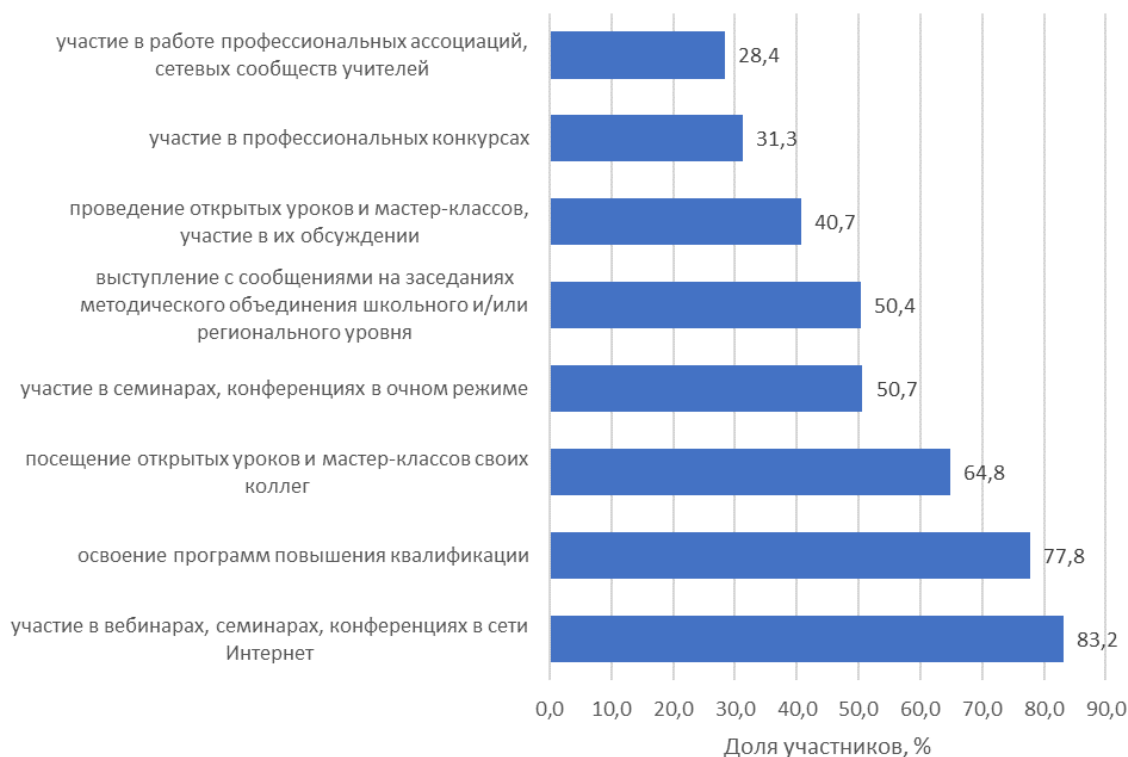


Рисунок 10 – Используемые учителями формы развития ИКТ-компетенций

Повышение квалификации – одна из самых популярных (рисунок 10) форм развития ИКТ-компетенций.

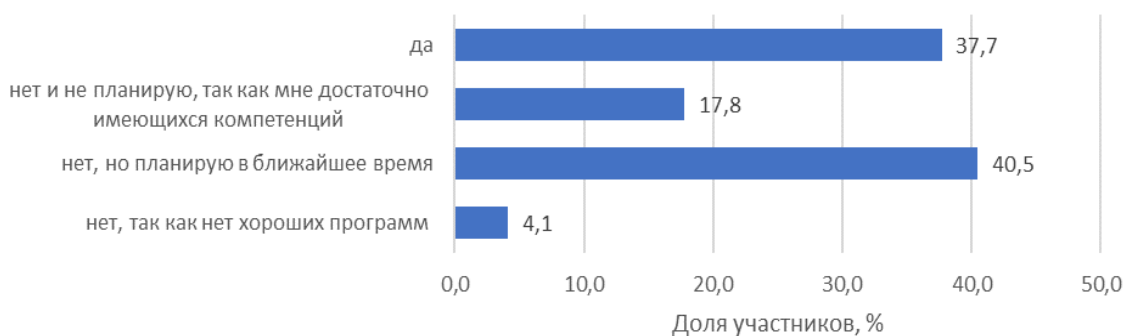


Рисунок 11 – Доля учителей – участников апробации, проходивших обучение по использованию ИКТ в педагогической деятельности.

Однако только 37,7% участников апробации прошли соответствующее обучение в магистратуре или по программам дополнительного профессионального образования, посвященного использованию ИКТ в педагогической деятельности (рисунок 11), 40,7% респондентов планируют пройти такое обучение, 17,8% не считают необходимым повышении квалификации. Около 4% учителей указали на отсутствие качественных программ, посвященных использованию ИКТ в педагогической деятельности.

Использование информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности присутствует в деятельности практически каждого учителя: 96,9% опрошенных применяют ИКТ для подготовки к уроку (рисунок 12), более 76% учителей используют ИКТ для коммуникаций с учениками и для повышения эмоционального восприятия изучаемого материала, 72,4% – для развития своих профессиональных компетенций. Для коммуникаций с родителями обучающихся цифровые технологии используют 54,2% участников апробации.



Рисунок 12 – Использование ИКТ в профессиональной деятельности

Создавать и вести авторские сайты готовы 21% учителей, что вполне соответствует общим подходам педагогов к ведению своих профессиональных Интернет-ресурсов. Основные причины – недостаточный уровень освоения технологий создания и ведения интернет-страниц, отсутствие мотивации иметь свою авторскую профессиональную страницу, требующую постоянных ресурсозатрат, чтобы страница была посещаемая, интересна ученикам, родителям, коллегам (рисунок 12). В то же время на вопрос «Есть ли у вас свой

сайт, блог, на котором вы делитесь своими наработками с коллегами, в сети интернет?» положительно ответили 1557 человек – 29,95% участников апробации.

Ведение такой страницы показывает, что учитель открыт к взаимодействию, готов делиться своими профессиональными наработками и жизненными ценностями, что адекватно воспринимается учениками и их родителями, которые зачастую намного моложе учителей и привыкли жить в другой цифровой реальности.

Опрос показал, что 31,7% учителей используют ИКТ на каждом учебном занятии, еще 62,7% – время от времени, в зависимости от темы урока, 5,6% - применяют информационно-коммуникационные технологии редко или не применяют совсем (рисунок 13).

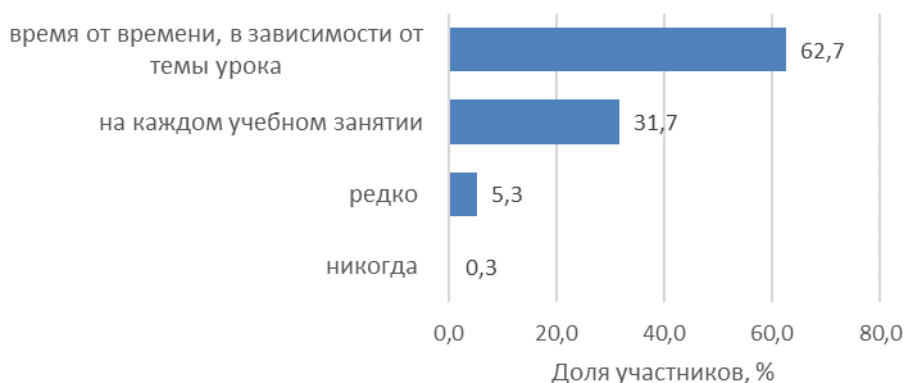


Рисунок 13 – Доля учителей, использующих ИКТ в учебной деятельности

Самооценка уровня своих ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, определяется 62,2% участниками апробации как соответствие среднему уровню (рисунок 14). 17,3% оценили себя высоко, 5,3% респондентов оценили свой уровень ИКТ-компетенций как низкий, а 15,2% затруднились ответить.

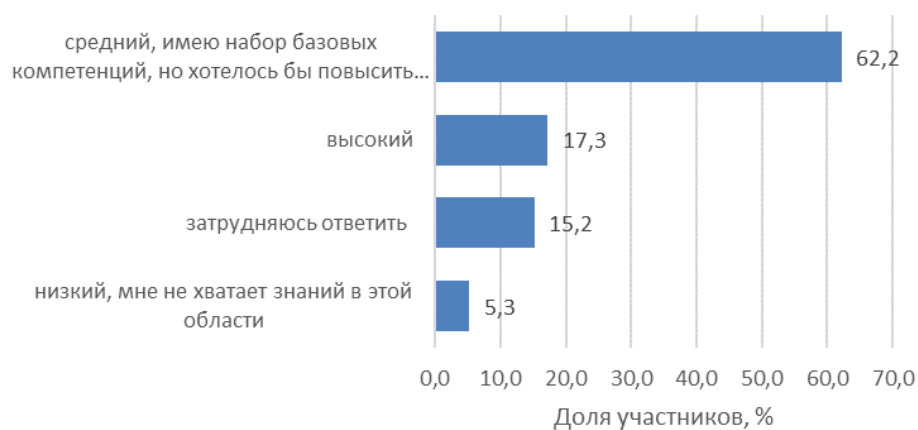


Рисунок 14 – Самооценка участников апробации уровня ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности

Более 60% участников апробации оценили свой уровень сформированности ИКТ-компетенций как «высокий» по разделам: «Персональный компьютер, назначения устройств компьютера» (63,1%), «Умение использовать компьютерную сеть Интернет» (64,6%), «Умение создать простую презентацию к уроку» (82,0%), «Умение набрать текст в Word» (85,4%) (рисунок 15).

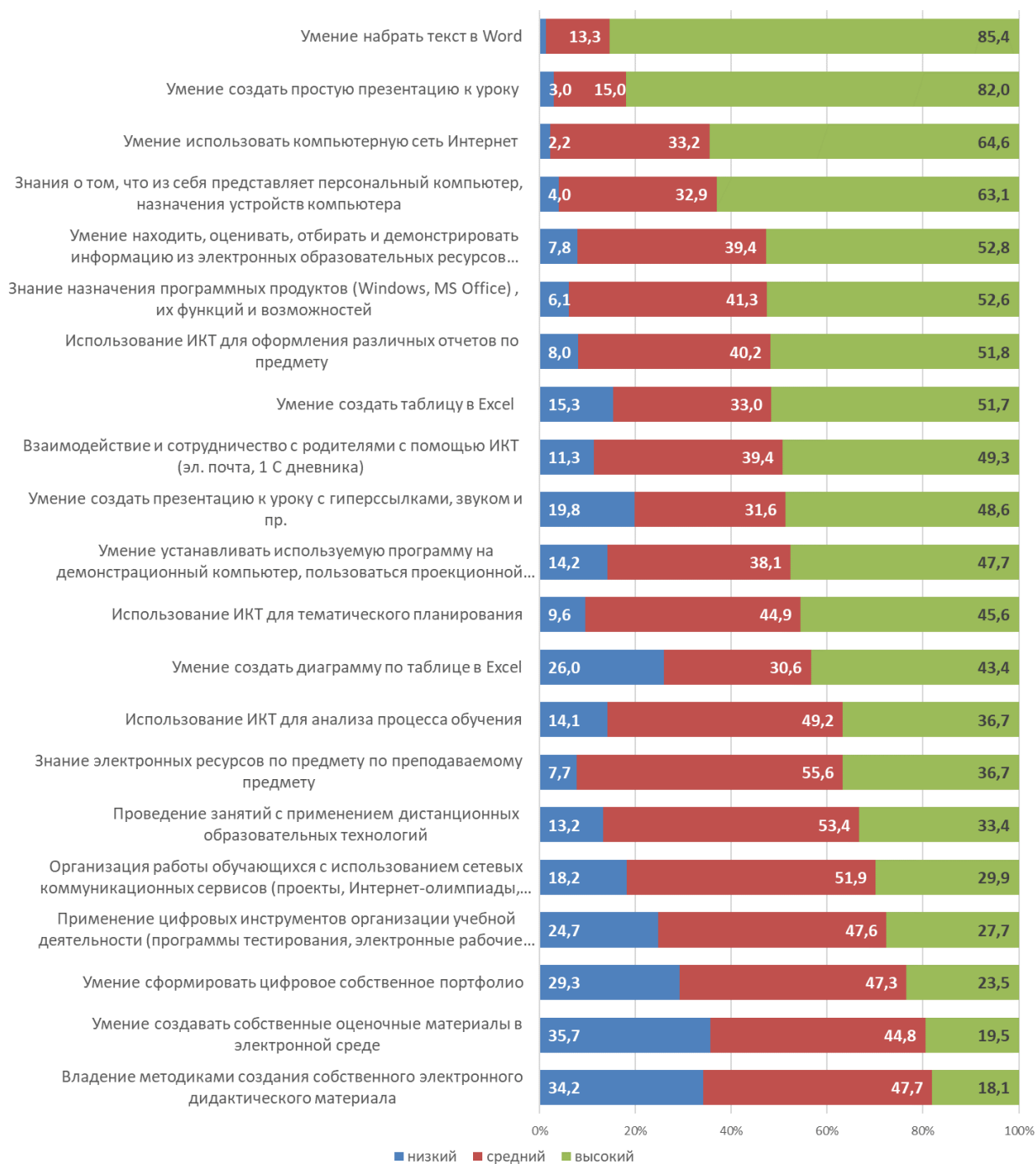


Рисунок 15 – Самооценка ИКТ компетенций

От 50 до 60% учителей высоко оценили свое умение создать таблицу в Excel (51,7%), использование ИКТ для оформления различных отчетов по предмету (51,8%), знание назначения программных продуктов (Windows, MS Office), их функций и возможностей (52,6%), Умение находить, оценивать, отбирать и демонстрировать информацию из электронных образовательных ресурсов (например, использовать материалы электронных учебников и других пособий на дисках и в Интернете) (52,8%).



От 24% до 36% респондентов оценили как «низкий» уровень применения цифровых инструментов организации учебной деятельности (программы тестирования, электронные рабочие тетради и т.д.) (24,7%), умение создать диаграмму по таблице в Excel (26,0%), умение сформировать собственное цифровое портфолио (29,3%), владение методиками создания собственного электронного дидактического материала (34,2%), умение создавать собственные оценочные материалы в электронной среде (35,7%). Эти разделы ИКТ оказались самыми проблемными с точки зрения использования в повседневной практике учителей.

## 2. Анализ результатов выполнения диагностической работы учителями истории

### 2.1 Общие сведения об учителях истории - участниках апробации

В диагностическом тестировании приняли участие **1288 учителей истории**, из них 40,3% работают в сельской местности, 59,7% - в городской (рисунок 16).

Перед началом выполнения заданий все участники апробации заполняли опросник, состоящий из двух частей. Ответы на вопросы первой части опросника позволили провести анализ возрастного состава участников, уровня их образования, стажа педагогической деятельности и других контекстных данных, представленных в данной части аналитического отчета. Ответы на вопросы второй части опросника позволили оценить адекватность разработанного инструментария.



Рисунок 16 – Общее количество учителей истории участников апробации в разрезе город/село

Большая часть учителей (69,5%), принимавших участие в исследовании по предмету «История», имеют первую или высшую квалификационную категорию, 30,5% участников не имеют квалификационной категории (рисунок 17).



Рисунок 17 – Распределение учителей истории участников апробации по квалификационным категориям

Свыше 35% учителей истории имеют опыт работы в образовательных организациях более 20 лет, в то же время доля участников апробации по предмету «История», работающих в школе менее 10 лет, составила 41,5 % всех (рисунок 18).



Рисунок 18 – Распределение учителей истории участников апробации по стажу работы

## 2.2 Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям истории для осуществления профессиональной деятельности

Для апробации было подготовлено 4 варианта диагностической работы, а также кодификатор и спецификация, определяющие подходы к отбору содержания и оценивания диагностической работы.

Выбор варианта диагностической работы участником тестирования осуществлялся случайным образом. Количество участников, выполнявших разные варианты, отличалось незначительно: от 319 до 325 человек (рисунок 19).

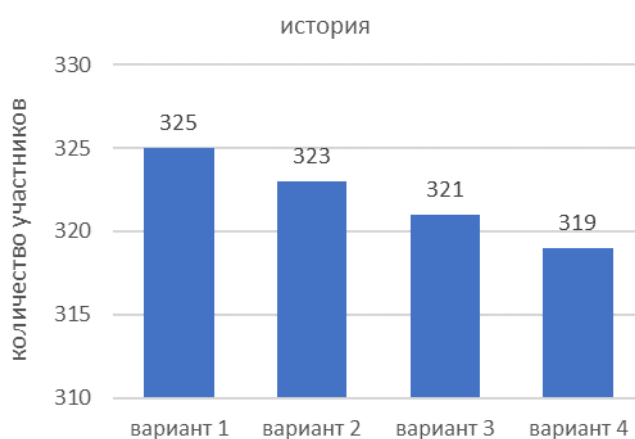


Рисунок 19 – Распределение учителей истории, участвующих в апробации по вариантам диагностической работы

Каждое задание оценивалось определенным количеством баллов (от 1 до 3), в зависимости от уровня сложности. Всего за выполнение всех заданий диагностической работы можно было набрать максимально 26 баллов. На рисунке 20 представлен средний балл, полученный учителями истории за выполнение каждого варианта. Данный показатель позволяет соотнести варианты диагностической работы друг с другом по уровню сложности. Если разброс среднего балла небольшой, то можно говорить о примерно одинаковом уровне сложности всех вариантов и возможности их использовать в оценке компетентности учителей как равнозначные. Также данный показатель свидетельствует о том, насколько успешно учителя справились с диагностической работой в целом.

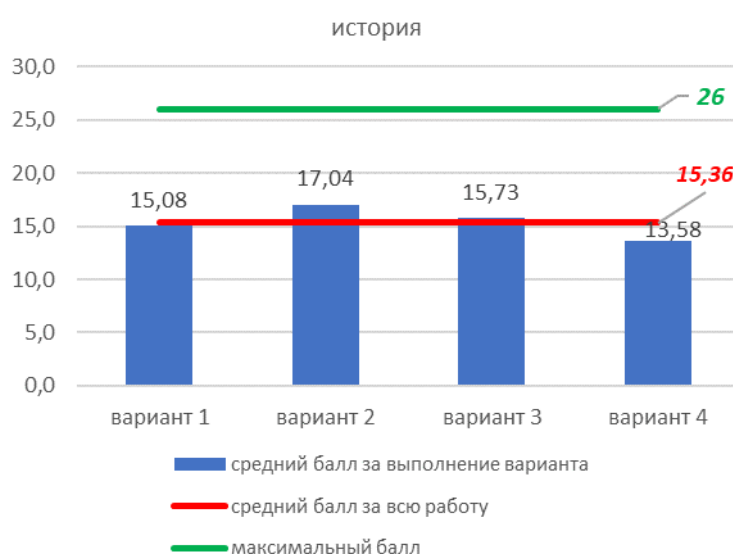


Рисунок 20 – Средний балл по каждому варианту

Средний балл, полученный учителями за выполнение диагностической работы, в зависимости от варианта составил от 13,58 до 17,04 (рисунок 20). Средний балл выполнения диагностической работы всеми учителями истории – 15,36.

Средний процент выполнения заданий по каждому варианту, рассчитанный как отношение среднего балла к максимально возможному количеству баллов (26), которые можно набрать за выполнение диагностической работы (рисунок 21), иллюстрирует степень выполнения заданий и находится в прямой корреляции от среднего балла выполнения работы.

Незначительные отклонения данного показателя от среднего процента выполнения заданий диагностической работы подтверждают равноценность вариантов оценочных материалов по уровню сложности.

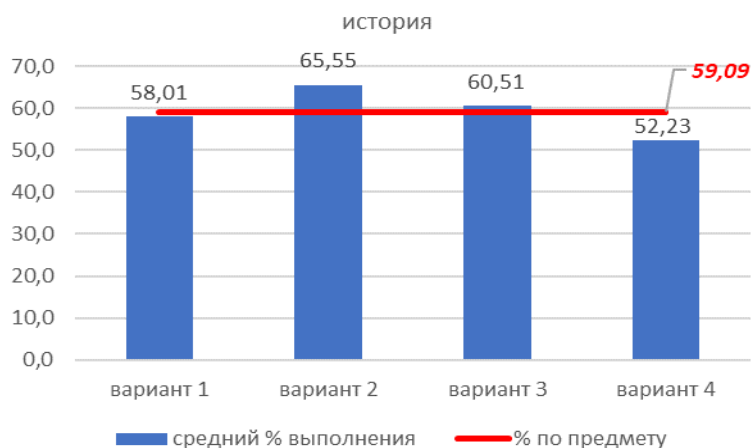


Рисунок 21 – Средний процент выполнения заданий по каждому варианту

Количество баллов, набранное участником диагностики за выполнение диагностической работы, характеризует уровень сформированности ИКТ-компетенций. На рисунке 22 представлено распределение участников по количеству набранных баллов. Максимум распределения приходится на 17 баллов, 68% учителей истории набрали более 50% от максимального количества баллов.



Рисунок 22 – Распределение учителей истории по количеству набранных баллов

По общему количеству баллов, набранному участником за выполнение частей 1-3 или всей работы в целом, выделялись 5 уровней сформированности ИКТ-компетенций.

Распределение уровней сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, в зависимости от набранных баллов за выполнение диагностической работы представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение уровней сформированности ИКТ-компетенций учителей, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в зависимости от набранных баллов за выполнение диагностической работы

Уровень сформированности ИКТ компетенций	Количество баллов, набранное по результатам выполнения диагностической работы	Доля набранных баллов от максимально возможного количества баллов (%)
Низкий	0 – 6	0 – 25
Удовлетворительный	7 – 11	26 – 45
Базовый	12 – 16	46 – 60
Повышенный	17 – 22	61 – 85
Высокий	23 – 26	86 – 100

Уровни сформированности ИКТ-компетенций учителей истории, определенные по итогам диагностического тестирования, показаны на рисунке 23.

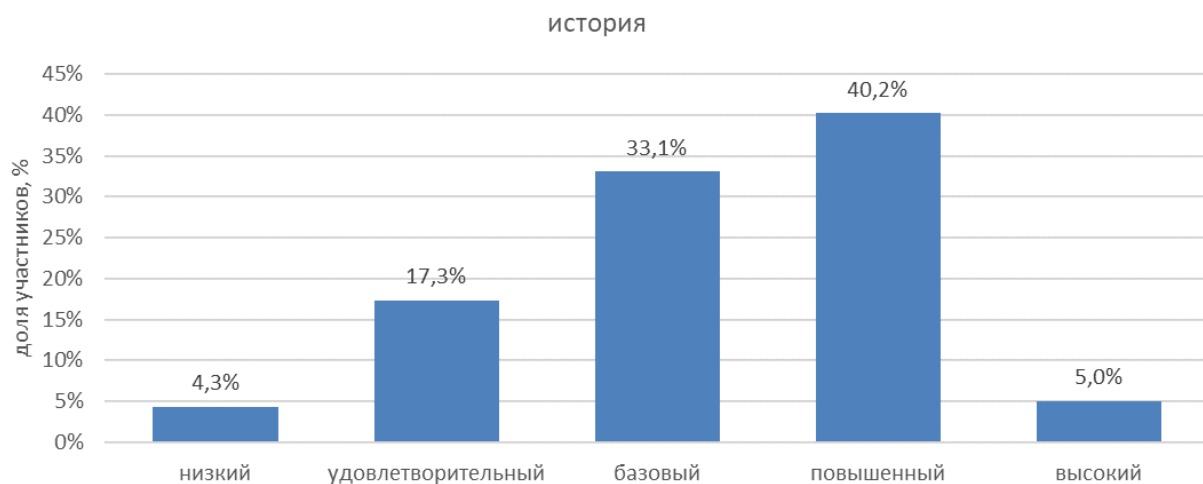


Рисунок 23 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций учителей истории

Согласно принятой модели оценки ИКТ-компетенции учителей истории сформированы следующим образом:

- на низком уровне у 4,3% участников;
- на удовлетворительном уровне у 17,3% участников;
- на базовом уровне у 33,1% участников;
- на повышенном уровне у 40,2% участников;

– на высоком уровне 5% участников.

Доля учителей, достигших базового уровня (и выше) уровня сформированности ИКТ-компетенций, составила 78,3%.

Удовлетворительный и низкий уровень сформированности ИКТ-компетенций продемонстрировали 21,6% учителей истории – участников диагностики.

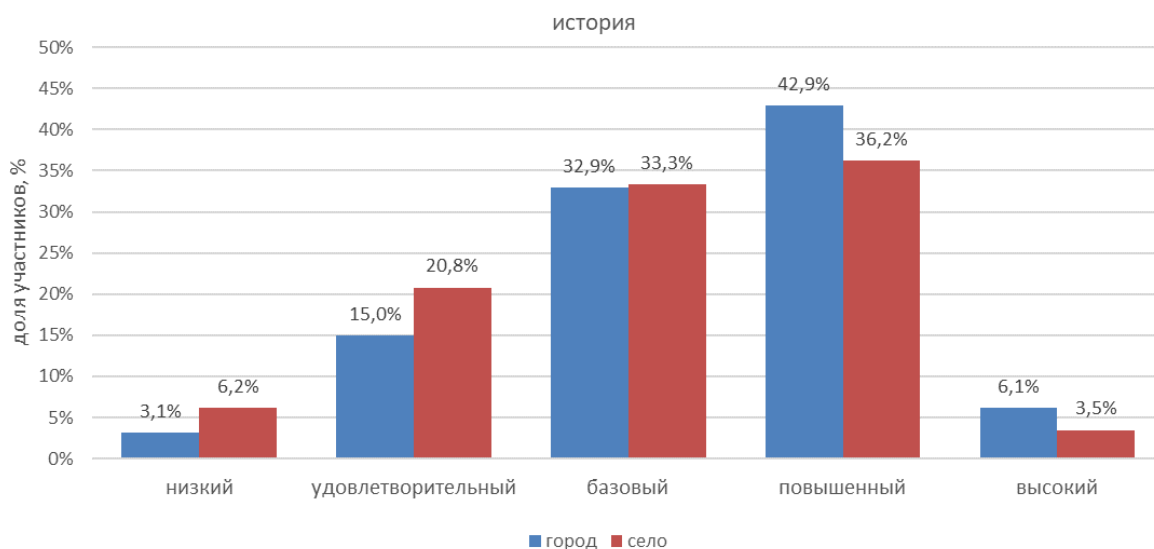


Рисунок 24 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителям истории в разрезе город/село

В диагностическом тестировании приняли участие 519 (49,3%) учителей истории из сельских школ и 769 (59,7%) учителей из городских школ. Результаты диагностической работы показывают, что учителя городских школ демонстрируют более высокий уровень сформированности ИКТ-компетенций (рисунок 24).

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости повышения квалификации учителей истории по аспектам применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

### 2.3 Трудности и профессиональные дефициты, выявленные у учителей истории

Детализированный анализ итогов диагностической работы позволяет выявить трудности, с которыми столкнулись учителя истории при выполнении заданий.

Каждому заданию диагностической работы поставлен в соответствие определённый профессиональный дефицит, который является причиной затруднения при выполнении

заданий. На основании информации о невыполненных заданиях для каждого участника апробации формируется перечень профессиональных дефицитов.

Под профессиональными дефицитами в контексте данной Модели понимается отсутствие или недостаточное развитие профессиональных компетенций педагогических работников, вызывающее типичные затруднения в выполнении тех или иных трудовых функций. На рисунках 25, 26 представлено долевое распределение участников, набравших максимально возможный балл за задания каждой из частей диагностической работы.

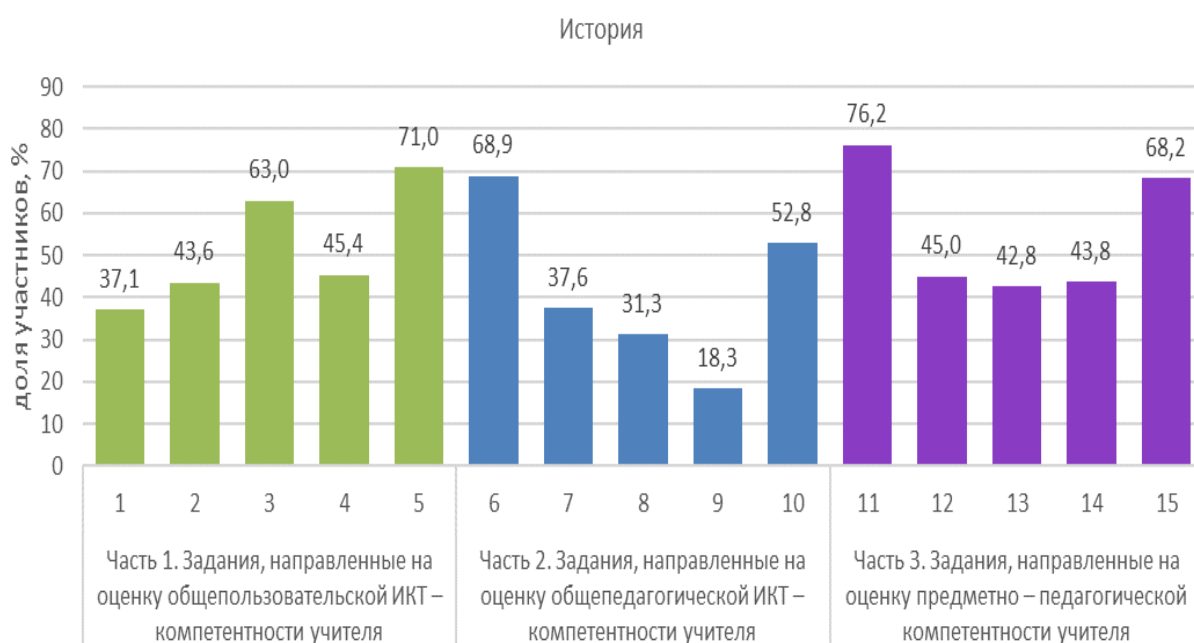


Рисунок 25 – Доля учителей истории, набравших максимальный балл за выполнение заданий диагностической работы

Данные, представленные на рисунке 25 показывают процент от общего количества учителей истории, получивших максимальное количество баллов за выполнение заданий диагностической работы. На рисунке 26 представлено распределение учителей истории из городских и сельских школ, успешно решивших задания работы.



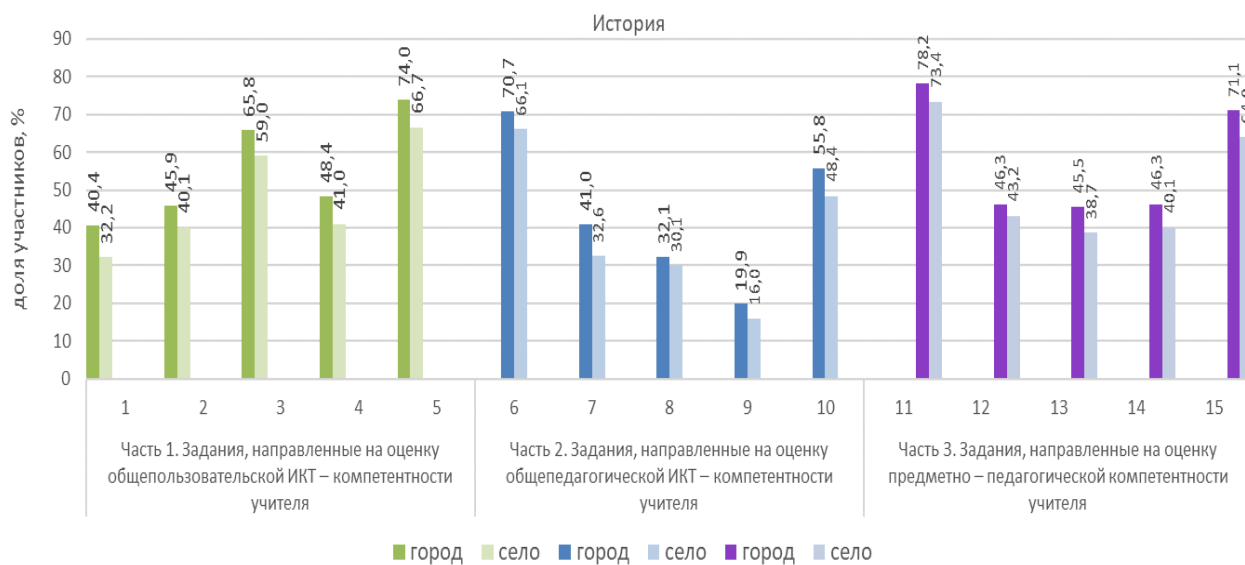


Рисунок 26 – Доля учителей истории в разрезе город/село, набравших максимальный балл за каждое задание диагностической работы

Низкий процент учителей (менее 50%), справившихся с заданием, свидетельствует о наличии определенного профессионального дефицита у большинства учителей. При этом наибольшие затруднения у учителей истории вызвали задания повышенного уровня сложности **8 и 9**. Их выполнило с максимальным баллом наименьшее количество участников диагностики – 31,3% и 18,3%. Задания **1 и 7** вызвали больше затруднений у историков сельских школ, доля участников, правильно ответивших на вопросы 1 и 7, не превысила 33%.

**Задание 8** - повышенного уровня сложности направлено на оценку готовности учителя истории к выполнению трудового действия «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий». В задании учителям предлагалось продемонстрировать знание последовательности действий при работе с ресурсами (LearningApps/ Zoom/ Google Формы/ Learnis) для выполнения определенных задач (создание задания/ подключение к видеоконференции со смартфона/ создание анкеты/ разработка веб-квеста). Затруднения при выполнении этого задания свидетельствуют о наличии дефицита «Умение использовать инструменты и сервисы для реализации образовательных программ в дистанционном и электронном форматах (организовывать коммуникацию, загружать контент, создавать задания, осуществлять оценку и контроль)».

**Задание 9** - повышенного уровня сложности направлено на оценку готовности учителя истории к выполнению трудового действия «Современные способы оценивания с использованием информационно-коммуникационных технологий (онлайн – тестирование,

ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся)». В задании учителям предлагалось выбрать правильные варианты ответов, касающихся, например, особенностей использования бесплатного сервиса Kahoot! (вариант 1, 2), знания возможностей сервиса LearningApps для организации проверочной работы в форме видеоигры (вариант 3), или знания типов тестовых заданий, поддерживаемых сервисом Simpoll (вариант 4). Затруднения при выполнении данного задания свидетельствуют о наличии профессиональных дефицитов, связанных с Знанием функциональных возможностей и интерфейса сервисов и приложений для организации и проведения различных форм контроля: тестирование, викторины, игры и т.д.

**Задание 1** – базового уровня сложности направлено на оценку готовности учителя истории к выполнению трудового действия «Создание цифрового контента: работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами и презентациями; создание мультимедиа ресурсов» В задании учителям предлагалось выбрать правильные варианты ответов на вопросы о ресурсах и приложениях, пригодных для создания презентаций и видео (варианты 1-3), или о возможностях текстового процессора MS Word (вариант 4).

Затруднения при выполнении данного задания свидетельствуют о наличии профессионального дефицита «Знание возможностей прикладного программного обеспечения в создании и применении цифрового контента (Word, Excel, Paint и др.)».

**Задание 7** – повышенного уровня сложности направлено на оценку готовности учителя истории использовать «Мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D-принтеры, цифровые лаборатории и др.)». В задании учителям предлагалось установить соответствие имеющегося оборудования формату работы с учащимися, или пригодность оборудования из приведенного списка для использования при организации и проведении учебных и внеучебных мероприятий.

Затруднения при выполнении данного задания свидетельствуют о наличии профессионального дефицита «Знание функционала и принципов работы мультимедийного и цифрового оборудования (проекторы, веб-камеры, интерактивные панели, документ-камеры, VR-очки, смарт-доски)».

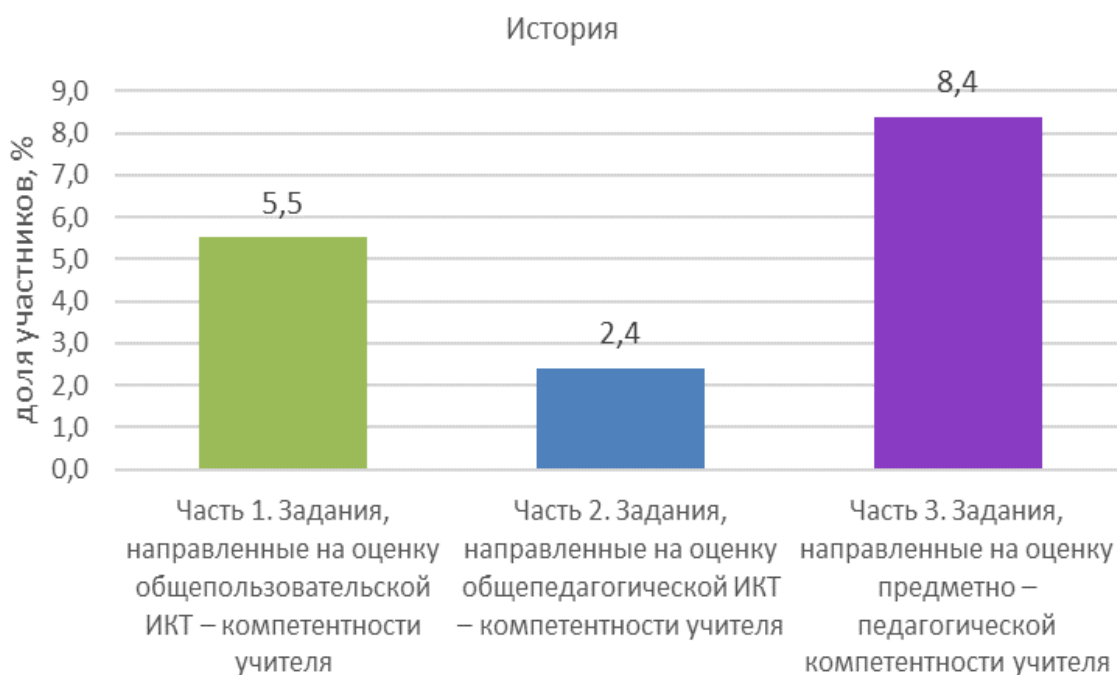


Рисунок 27 – Доля учителей истории, полностью выполнивших задания каждой части диагностической работы

В целом, следует отметить (рисунок 27), что:

- с заданиями, направленными на оценку пользовательских ИКТ-компетенций, справились 5,5 % учителей истории;

- с заданиями, направленными на оценку общепедагогических ИКТ-компетенций, справились 2,4 % учителей истории;

- с заданиями, направленными на оценку предметно-педагогических ИКТ-компетенций, справились 8,4% учителей истории.

Все задания диагностической работы выполнил верно **1 учитель истории** из Белгородской области, имеющий высшее профессиональное педагогическое образование (специалитет) и опыт педагогической работы более 30 лет.

Основная масса учителей в большей или меньшей степени испытывают затруднения при выполнении заданий.

По результатам выполнения заданий диагностической работы были выявлены профессиональные дефициты учителей истории-участников апробации Модели (таблица 4).

Таблица 4 – Профессиональные дефициты учителей истории – участников апробации

Проверяемый элемент содержания	Наименование выявленных профессиональных дефицитов при невыполнении задания	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%) <sup>1</sup>
Создание цифрового контента: работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами и презентациями; создание мультимедиа ресурсов	Знание возможностей прикладного программного обеспечения в создании и применении цифрового контента (Word, Excel, Paint и др.)	1	62,9
Работа с браузерами и электронной почтой: просмотр, поиск и фильтрация данных, информации и цифрового контента; оценка данных, информации и цифрового контента	Знание назначения, возможностей и основ работы с браузером и электронной почтой, знание способов и алгоритмов поиска, отбора и оценки информации, данных, цифрового контента	2	56,4
Коммуникация и сотрудничество посредством цифровых технологий; пользование цифровыми медиа, социальными сетями, мессенджерами	Знание возможностей социальных сетей, мессенджеров для осуществления коммуникации и сотрудничества, знание сервисов для осуществления коммуникации и сотрудничества посредством цифровых технологий (сервисы для осуществления видеоконференцсвязи, ресурсы для совместной работы и т.д.)	3	37,0

<sup>1</sup> К числу учителей с выявленным профессиональным дефицитом отнесены участники, не сумевшие набрать максимальный балл за выполнение задания.

Проверяемый элемент содержания	Наименование выявленных профессиональных дефицитов при невыполнении задания	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%) <sup>1</sup>
Работа с данными: виды данных, обработку и анализ данных	Иметь представление о видах данных, о способах и алгоритмах обработки, анализа и наглядного представления данных (визуализация данных), о возможностях цифровых ресурсов для работы с данными разного вида	4	54,6
Обеспечение безопасности при использовании цифровых технологий: защита персональных данных от мошенников и вредоносного программного обеспечения; защита устройств и цифрового контента; защита здоровья и благополучия в процессе использования цифровых технологий	Знание способов защиты персональных данных, способов безопасной работы в сети Интернет, понимание способов защиты технических средств и цифрового контента от вредоносного программного обеспечения, иметь представление о правилах использования цифровых технологий/технических средств, позволяющих избежать негативного влияния на здоровье и благополучие человека (здоровьесберегающих технологий)	5	29,0
Инструменты и сервисы для создания цифровых образовательных ресурсов	Знание инструментов и сервисов для создания цифрового образовательного контента (опросов,	6	31,1

Проверяемый элемент содержания	Наименование выявленных профессиональных дефицитов при невыполнении задания	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%) <sup>1</sup>
	тестирования, ментальных карт, схем и др.)		
Мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D-принтеры, цифровые лаборатории и др.)	Знание функционала и принципов работы мультимедийного и цифрового оборудования (проекторы, веб-камеры, интерактивные панели, документ-камеры, VR-очки, смарт-доски)	7	62,4
Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	Умение использовать инструменты и сервисы для реализации образовательных программ в дистанционном и электронном форматах (организовывать коммуникацию, загружать контент, создавать задания, осуществлять оценку и контроль)	8	68,7
Современные способы оценивания с использованием информационно - коммуникационных технологий (онлайн – тестирование, ведение электронных форм документации, в том	Знание функциональных возможностей и интерфейса сервисов и приложений для организации и проведения различных форм контроля: тестирование, викторины, игры и т.д.	9	81,7

Проверяемый элемент содержания	Наименование выявленных профессиональных дефицитов при невыполнении задания	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%) <sup>1</sup>
числе электронного журнала и дневников обучающихся)			
Организация проектной деятельности обучающихся с использованием информационных ресурсов и сервисов	Знание сервисов и приложений, используемых на различных этапах проектной деятельности	10	47,2
Цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении истории	Умение применять специальные цифровые ресурсы (цифровые исторические библиотеки, репозитории документов, виртуальные музеи, цифровые архивы) для поиска исторических источников, карт, изображений, аудио- и видеоматериалов, специальной литературы	11	23,8
Использование интерактивного оборудования на уроке истории	Умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках истории для организации различных форма работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной	12	55,0

Проверяемый элемент содержания	Наименование выявленных профессиональных дефицитов при невыполнении задания	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%) <sup>1</sup>
Использование ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках истории	Умение применять и критически оценивать онлайн ресурсы Интернет при организации и проведении учебно-исследовательской работы учащихся (поиск источников и специальной литературы)	13	57,2
Использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках истории	Умение применять цифровые ресурсы для организации и проведения познавательных игр, викторин, квестов, турниров	14	56,2
Использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении истории и формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся	Умение применять различные цифровые ресурсы с учетом индивидуальных запросов и интересов учащихся	15	31,8

Наибольшее количество учителей истории не сумели получить максимальный балл за выполнение заданий 1 (базовый уровень сложности), 7-9, 13 – повышенного уровня сложности, что позволяет предположить наличие следующих профессиональных дефицитов в области применения ИКТ (таблица 4):

– знание возможностей прикладного программного обеспечения в создании и применении цифрового контента (Word, Excel, Paint и др.) (**задание 1** базового уровня сложности);



– знание функционала и принципов работы мультимедийного и цифрового оборудования (проекторы, веб-камеры, интерактивные панели, документ-камеры, VR-очки, смарт-доски) - **задание 7** повышенного уровня сложности;

– умение использовать инструменты и сервисы для реализации образовательных программ в дистанционном и электронном форматах (организовывать коммуникацию, загружать контент, создавать задания, осуществлять оценку и контроль) – **задание 8** повышенного уровня сложности;

– знание функциональных возможностей и интерфейса сервисов и приложений для организации и проведения различных форм контроля: тестирование, викторины, игры и т.д.- **задание 9** повышенного уровня сложности

– умение применять и критически оценивать онлайн ресурсы Интернет при организации и проведении учебно-исследовательской работы учащихся (поиск источников и специальной литературы) - **задание 13** повышенного уровня сложности.

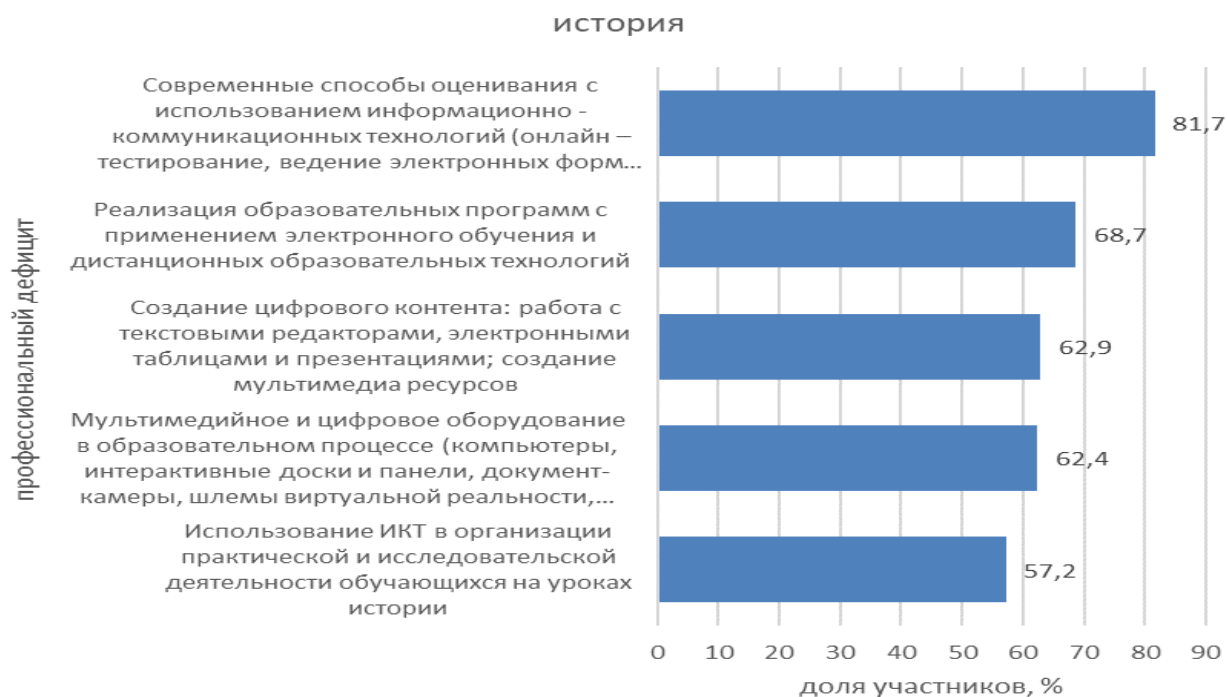


Рисунок 28 – Основные профессиональные дефициты, выявленные у учителей истории – участников апробации

На рисунке 28 представлены сведения о трудовых действиях, выполнение которых вызывает наибольшие затруднения у учителей истории - участников апробации. К ним относятся:

– использование ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках истории (57,2% учителей истории);

– мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D-принтеры, цифровые лаборатории и др.) – 62,4%;

– создание цифрового контента: работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами и презентациями; создание мультимедиа ресурсов – 62,9%;

– реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – 68,7%;

– современные способы оценивания с использованием информационно - коммуникационных технологий (онлайн – тестирование, ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся) – 81,7%.

## 2.4 Лучшие результаты выполнения диагностической работы учителями истории

Выявление лучших результатов выполнения диагностической работы является одним из направлений анализа. Согласно используемой модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций лучшими считаются результаты выполнения заданий, с которыми справились более 80% участников.

При выполнении заданий диагностической работы по истории указанный показатель достигнут не был: ни одно задание не было выполнено 80% участников. Причиной может являться общий уровень сформированности ИКТ- компетенций учителей истории, принимавших участие в исследовании.

Анализ результатов позволяет выявить задания, которые удалось правильно выполнить наибольшему числу участников (рисунок 29).

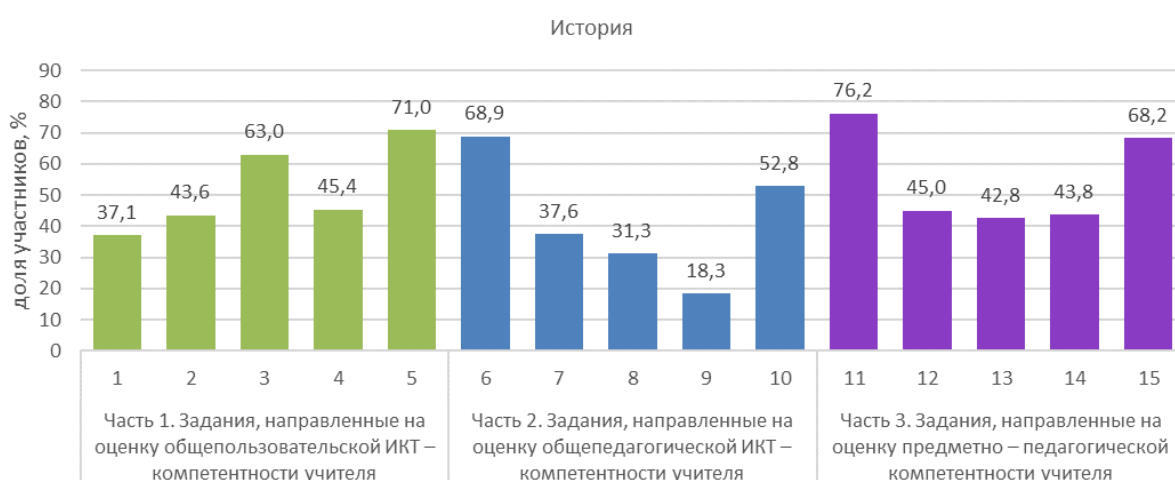


Рисунок 29 – Доля учителей истории, набравших максимальный балл за выполнение заданий диагностической работы

Наиболее успешно учителя истории справились со следующими заданиями базового уровня:

– **задание 11** выполнили верно 76,2% учителей истории. Данное задание направлено на оценку умения учителя истории применять специальные цифровые ресурсы (цифровые исторические библиотеки, репозитории документов, виртуальные музеи, цифровые архивы) для поиска исторических источников, карт, изображений, аудио- и видеоматериалов, специальной литературы. В задании требовалось правильно выбрать из представленных списков ресурсы для решения конкретных задач (поиск исторических карт, исторических фотографий, оцифрованных копий берестяных грамот, готовых мультимедийных аудиогидов).

– **задание 5** выполнили верно 71% учителей истории. Данное задание направлено на оценку знания учителями истории способов защиты персональных данных, способов безопасной работы в сети Интернет, понимания способов защиты технических средств и цифрового контента от вредоносного программного обеспечения, правил использования цифровых технологий/технических средств, позволяющих избежать негативного влияния на здоровье и благополучие человека (здоровьесберегающих технологий).

– **задание 6** выполнили верно 68,9% учителей истории. Данное задание направлено на оценку знания учителей истории инструментов и сервисов для создания цифрового образовательного контента (опросов, тестирования, ментальных карт, схем и др.). В задании учителю необходимо было в зависимости от варианта выбрать наиболее подходящие для решения поставленных задач платформы и сервисы, например, с возможностью совместного пользования и обмена файлами, проведения видеоконференции, либо проведения онлайн-обучения, создания и проведения онлайн-анкетирования.

Следует отметить, что более двух третей участников диагностики (68,2%) получили максимальный балл за выполнение задания **15** высокого уровня сложности.

Данное задание направлено на оценку готовности учителя истории к выполнению трудового действия «Использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении истории и формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся». В задании учителю необходимо было соотнести цифровой ресурс, с которым умеет работать учащийся, с индивидуальным творческим заданием, в состав которого могли входить создание видеороликов, буклетов, фотоколлажей, постов или рефератов. Учитель должен был продемонстрировать знание соответствующих электронных ресурсов и приложений, с помощью которых подобные задания могут быть выполнены наилучшим образом.

Результаты выполнения диагностической работы позволяют сделать вывод, что учителя истории – участники апробации в рамках обобщенной трудовой функции «Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования» наилучшим образом готовы выполнять такие трудовые действия как:

- формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (задания 5, 11);
- формирование мотивации к обучению (задание 15);
- планирование и проведение учебных занятий (задание 6).

Необходимо отметить, что, *вероятными причинами успешности выполнения вышеуказанных заданий* и готовности к выполнению вышеуказанных трудовых действий могут являться:

- 1) системные адресные мероприятия для учителей истории, в области формирования ИКТ – компетентности учителя;
- 2) постоянное самообразование учителя по вопросам применения ИКТ в образовательном процессе;
- 3) внимание к вопросам подготовки педагогов к использованию ИКТ в образовательном процессе в педагогическом образовании и др.

Следует отметить, что задания 5, 6 и 11 являются тестами базового уровня сложности с одним вариантом ответа, что в известной мере влияет на успешность их прохождения.

## **2.5 Анализ адекватности разработанного инструментария для оценки ИКТ-компетенций учителей истории**

Адекватность разработанного инструментария обеспечена технологией его разработки и экспертизы. В ходе апробации модели оценки ИКТ-компетенций, необходимых учителям истории для осуществления профессиональной деятельности, подтверждена адекватность разработанного инструментария.

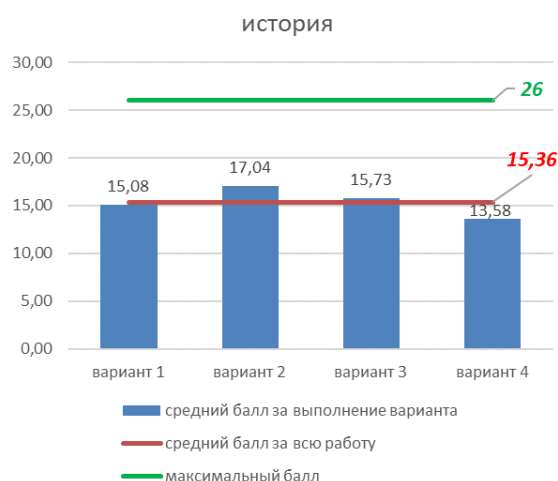


Рисунок 30 – Средний балл выполнения заданий диагностической работы по вариантам

Диагностическая работа содержит задания разных уровней сложности, обладающих дифференцирующей способностью. Средний балл выполнения заданий учителями истории находится в интервале от 13,58 до 17,04 баллов (рисунок 30). Отклонение от общего среднего балла (15,36) составляет максимально 11-12% в зависимости от варианта.

Отсутствие существенных различий в результатах выполнения диагностической работы доказывает сравнимость вариантов 1-4 по уровню сложности и является косвенным подтверждением адекватности разработанного инструментария.

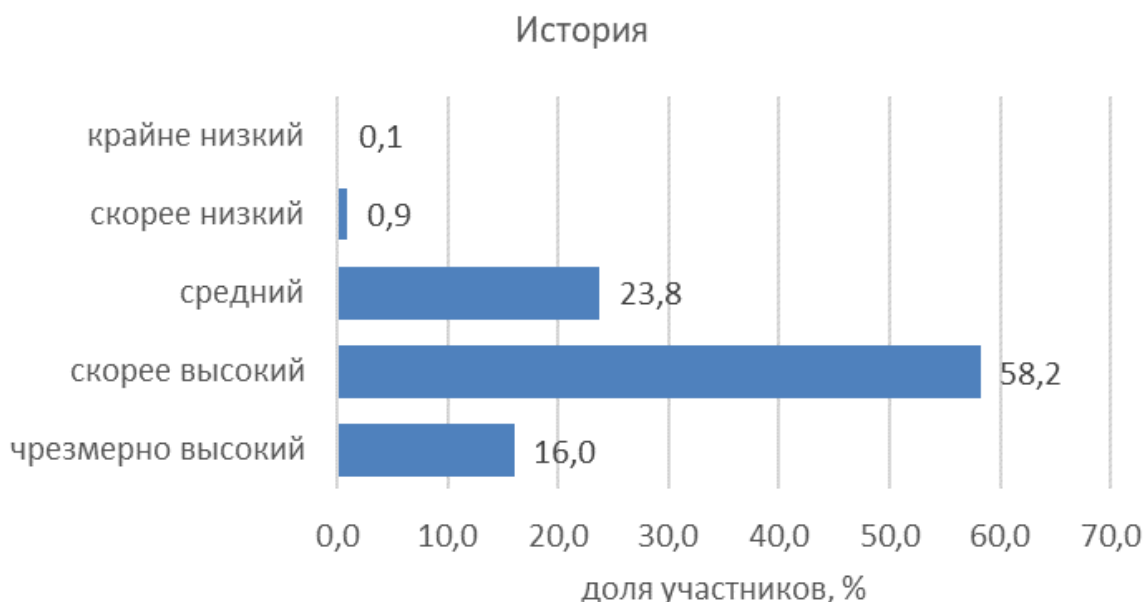


Рисунок 31 – Результаты оценки уровня сложности заданий учителями истории – участниками апробации

Учителя истории оценили уровень сложности тестовых заданий после выполнения диагностической работы (рисунок 31). Так, 58,2% участников апробации оценило уровень

сложности тестовых заданий как «скорее высокий», 23,8% – как «средний», 16% - как «чрезмерно высокий».

Участники апробации высказали свои рекомендации по дальнейшей доработке инструментария (рисунок 32), среди которых наибольшую долю занимают предложения о понижении уровня сложности тестовых заданий.

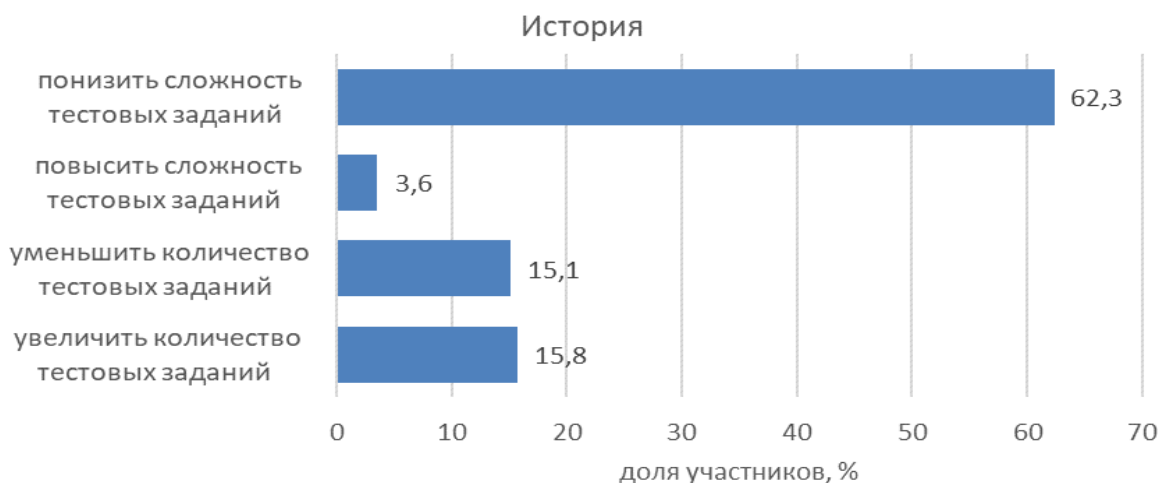


Рисунок 32 – Предложения учителей истории по доработке инструментария

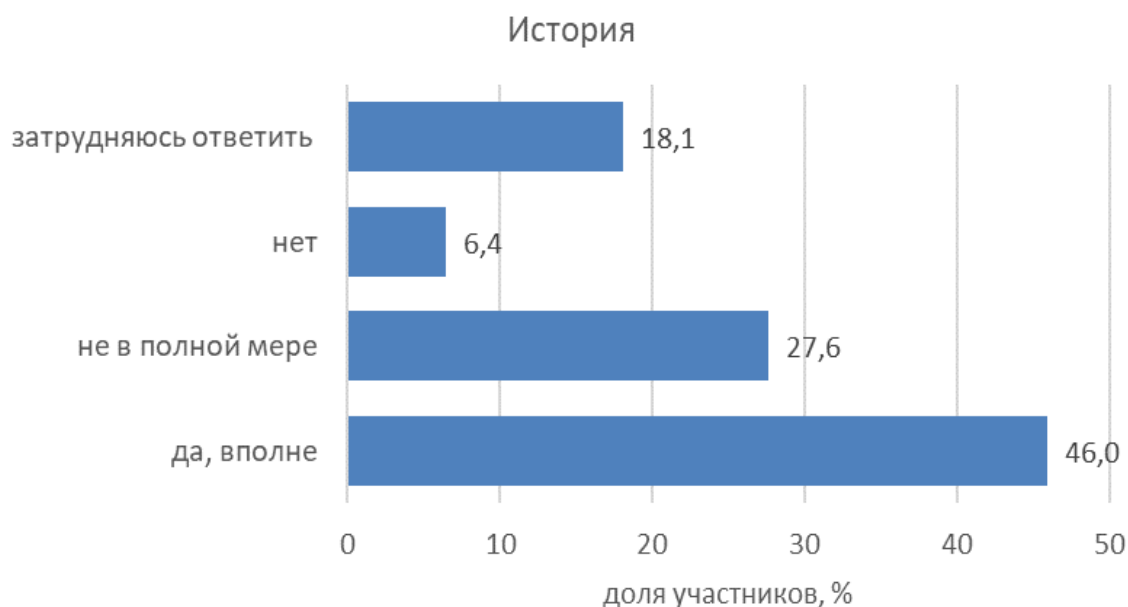


Рисунок 33 – Оценка адекватности содержания тестовых заданий учителями истории

Большинство участников апробации (46%) среди учителей истории считает содержание тестовых заданий адекватным с точки зрения оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности (рисунок 33).

### 3. Анализ результатов выполнения диагностической работы учителями математики

#### 3.1 Общие сведения об учителях математики - участниках апробации

В диагностическом тестировании приняли участие **1323** учителей математики, из них 805 человек (60,8%) из города, 518 (39,2%) - из сельской местности (рисунок 34).

Перед началом выполнения заданий все участники апробации заполняли опросник, состоящий из двух частей. Ответы на вопросы первой части опросника позволили провести анализ возрастного состава участников, уровня их образования, стажа педагогической деятельности и других контекстных данных, представленных в данной части аналитического отчета. Ответы на вопросы второй части опросника позволили оценить адекватность разработанного инструментария.

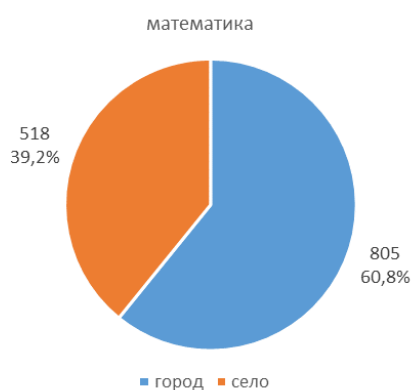


Рисунок 34 – Количество учителей математики - участников апробации в разрезе город/село

В оценке компетенций по предмету «Математика» принимали участие в основном учителя высшей и первой квалификационных категорий (70,7%), а учителя, не имеющие квалификационной категории, составили 29,3% от общего количества участников (рисунок 35).

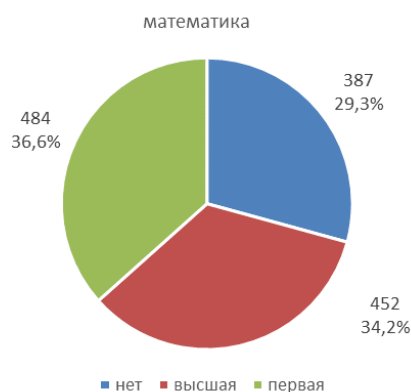


Рисунок 35 – Распределение учителей математики – участников апробации по квалификационным категориям

Среди участников апробации преобладали учителя математики, имеющие опыт работы в образовательной организации более 20 лет (43,9%) или от 10 до 20 лет – 24,3% (рисунок 36).

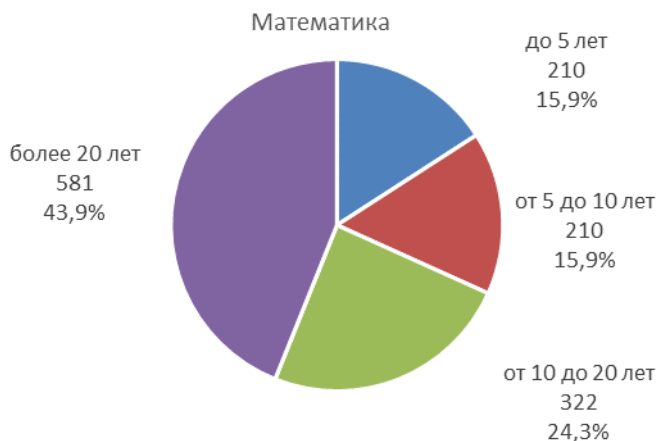


Рисунок 36 – Распределение учителей математики – участников апробации по стажу работы

### 3.2 Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям математики для осуществления профессиональной деятельности

Для апробации было подготовлено 4 варианта диагностической работы, а также кодификатор и спецификация, определяющие подходы к отбору содержания и оцениванию диагностической работы.

Выбор варианта диагностической работы участником тестирования осуществлялся случайным образом. Количество участников, выполнявших варианты 1-3, было одинаковым и составляло 331 человек. Вариант 4 выполняли 330 человек.

Каждое задание оценивалось определенным количеством баллов (от 1 до 3), в зависимости от уровня сложности. Всего за выполнение всех заданий диагностической работы можно было набрать максимально 26 баллов.

На рисунке 37 представлены значения среднего балла, полученного учителями математики за выполнение заданий каждого варианта. Данный показатель позволяет соотнести варианты диагностической работы друг с другом по уровню сложности. Если разброс среднего балла небольшой, то можно говорить о сходном уровне сложности всех вариантов и возможности использовать их в оценке компетентности учителей как равнозначные. Средний балл, полученный за выполнение всех заданий, показывает, насколько успешно учителя справились с диагностической работой в целом.



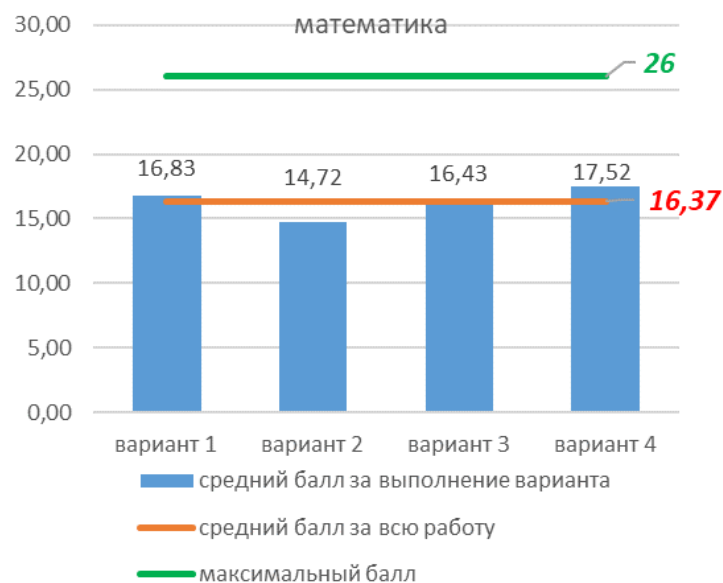


Рисунок 37 – Средний балл выполнения диагностической работы учителями математики

Средний балл, полученный учителями математики за выполнение диагностической работы, в зависимости от варианта варьировался от 14,72 до 17,52 (рисунок 37). Средний балл, рассчитанный для всех учителей математики, равен 16,37, что составляет 62,98% от максимального балла.

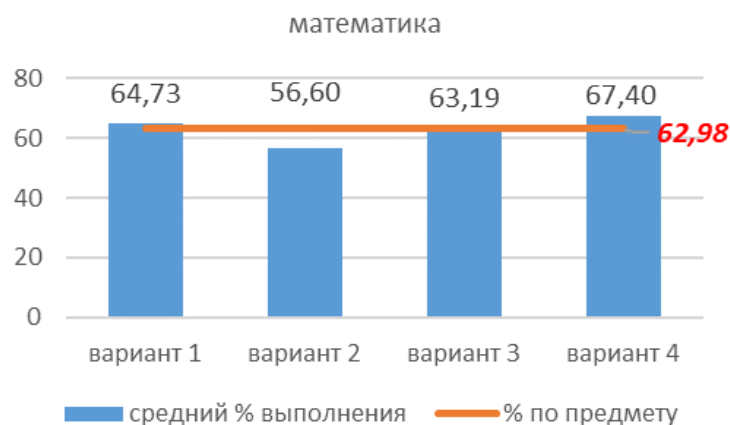


Рисунок 38 – Средний процент выполнения заданий по каждому варианту

Средний процент выполнения заданий по каждому варианту, рассчитанный как отношение среднего балла к максимально возможному количеству баллов, которые можно набрать за выполнение диагностической работы, иллюстрирует степень выполнения заданий и находится в прямой корреляции от среднего балла выполнения работы (рисунок 38).

Незначительные отклонения данного показателя от среднего % выполнения заданий диагностической работы подтверждают равноценность вариантов оценочных материалов по уровню сложности.

Количество баллов, которое набирает участник апробации за выполнение заданий диагностической работы, позволяет определить уровень сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности. На рисунке 39 представлено распределение долей участников-учителей математики по количеству набранных баллов. Максимум распределения приходится на 18 баллов, 74,4% учителей математики набрали более 50% от максимального количества баллов.



Рисунок 39 – Распределение учителей математики по количеству полученных баллов

Для оценки итогов выполнения диагностического исследования выделены 5 уровней сформированности компетенций по общему количеству баллов, набранному участником за выполнение частей 1, 2, 3 или всей работы в целом.

Распределение уровней сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в зависимости от набранных баллов за выполнение диагностической работы, представлено в таблице 3.

Уровень компетенций считается низким, если участник получил менее 25% из возможного количества баллов, удовлетворительным - от 26 до 45%, базовым - от 46 до 60%, повышенным – от 61 до 85%, и высоким, когда итоговый балл участника составляет 86% и более от возможного максимального балла.

Средний балл всех участников за выполнение диагностической работы составил 62,98% от максимального, что позволяет в целом оценить уровень ИКТ-компетенций учителей математики как повышенный.

Полученные в ходе диагностического тестирования результаты позволили определить уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям математики для осуществления профессиональной деятельности (рисунок 40).

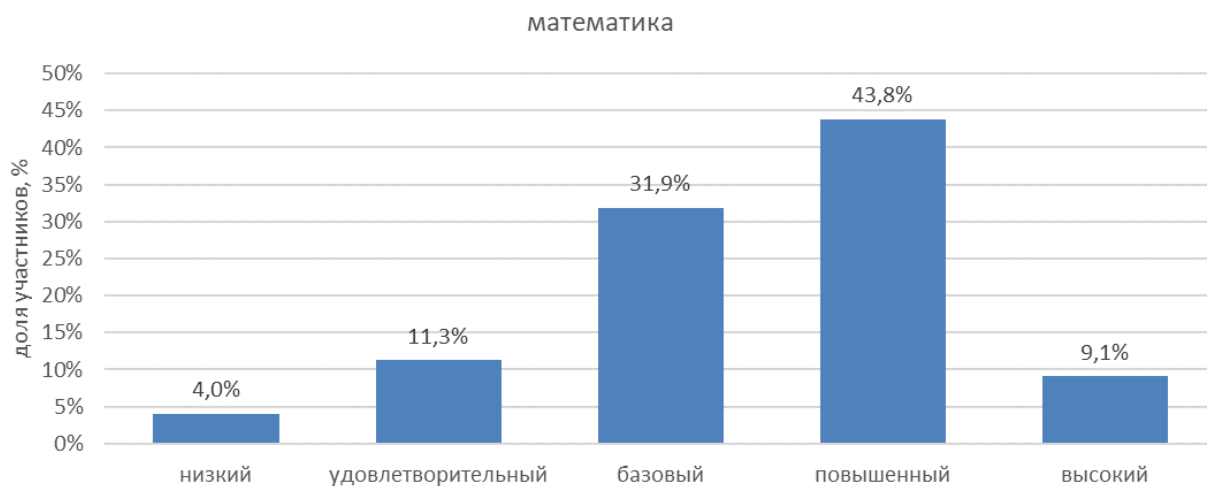


Рисунок 40 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителям математики

Анализ результатов выполнения заданий диагностической работы показал, что у учителей математики ИКТ-компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности, сформированы следующим образом:

- на низком уровне у 4,0% участников;
- на удовлетворительном уровне у 11,3% участников;
- на базовом уровне у 31,9% участников;
- на повышенном уровне 43,8% участников;
- на высоком уровне 9,1% участников.

Таким образом, доля учителей математики, достигших базового уровня (и выше) сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, составляет 84,7%.

В диагностическом тестировании приняли участие 518 учителей математики из сельских школ и 805 учителей из городских школ. Результаты диагностической работы выявили незначительные различия уровней сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для профессиональной деятельности (рисунок 41) учителей городских и сельских школ.

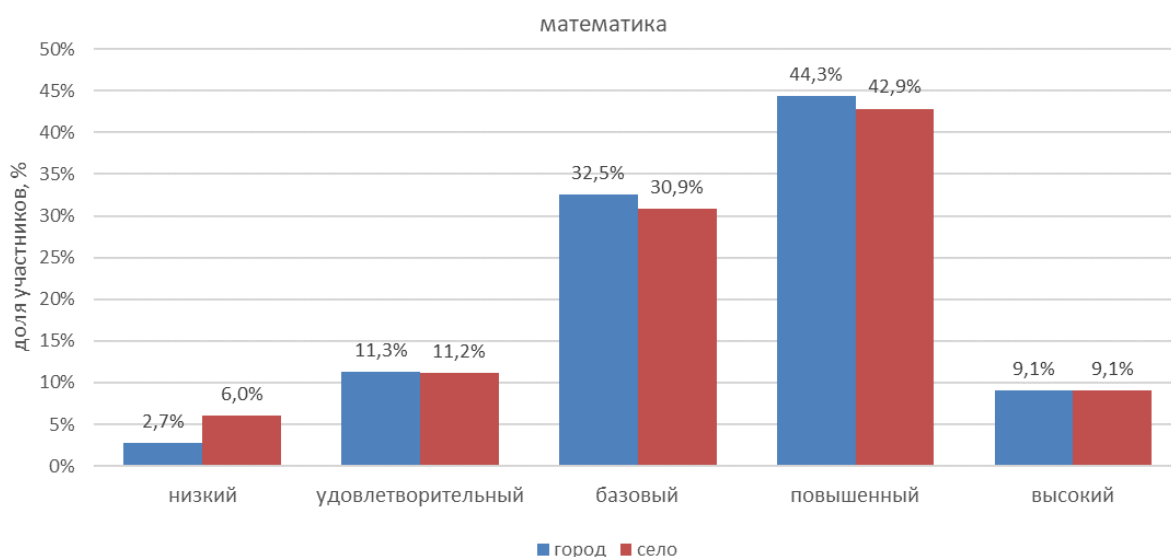


Рисунок 41 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителям математики в разрезе город/село

### 3.3 Трудности и профессиональные дефициты, выявленные у учителей математики

Основная масса учителей математики (61%) продемонстрировала базовый и повышенный уровень сформированности ИКТ-компетенций, что свидетельствует об отсутствии необходимости масштабного повышения квалификации учителей математики по вопросам использования ИКТ-технологий в школе. Тем не менее, при выполнении заданий учителя математики столкнулись с рядом трудностей.

Каждому заданию диагностической работы поставлен в соответствие определённый профессиональный дефицит, который является причиной затруднения при выполнении заданий. На основании информации о невыполненных заданиях для каждого участника апробации формируется перечень профессиональных дефицитов. Под профессиональными дефицитами в контексте данной Модели понимается отсутствие или недостаточное развитие профессиональных компетенций педагогических работников, вызывающее типичные затруднения в выполнении тех или иных трудовых функций.

На рисунках 42, 43 представлено долевое распределение участников, набравших максимально возможный балл за задания каждой из частей диагностической работы.

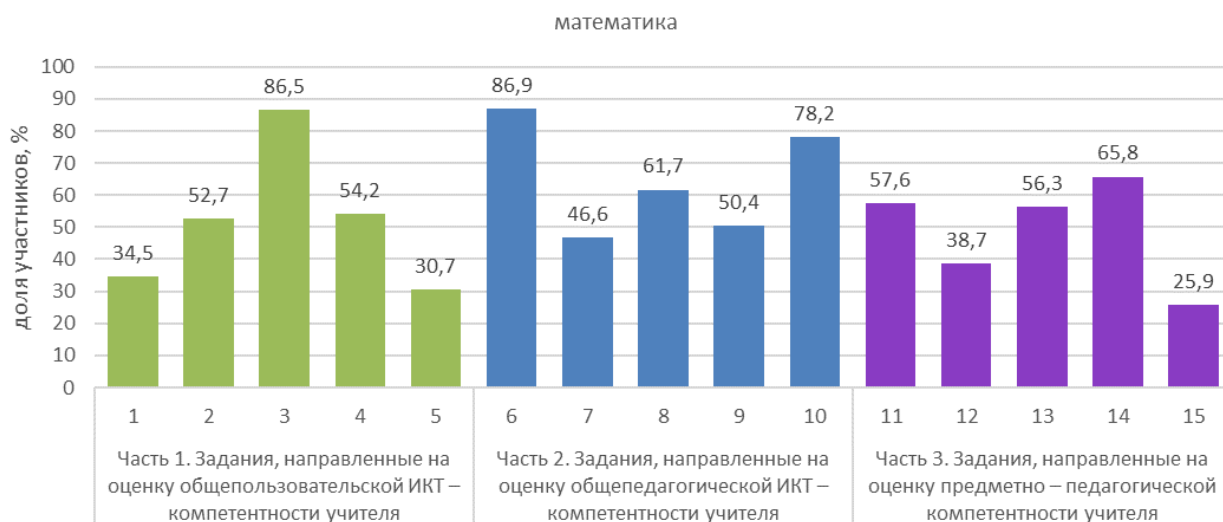


Рисунок 42 – Доля учителей математики, набравших максимальный балл за выполнение заданий диагностической работы

Данные, представленные на рисунке 42, показывают процент от общего количества учителей математики, получивших максимальное количество баллов за выполнение заданий диагностической работы.

На рисунке 43 представлено распределение учителей математики из городских и сельских школ, успешно решивших задания работы.

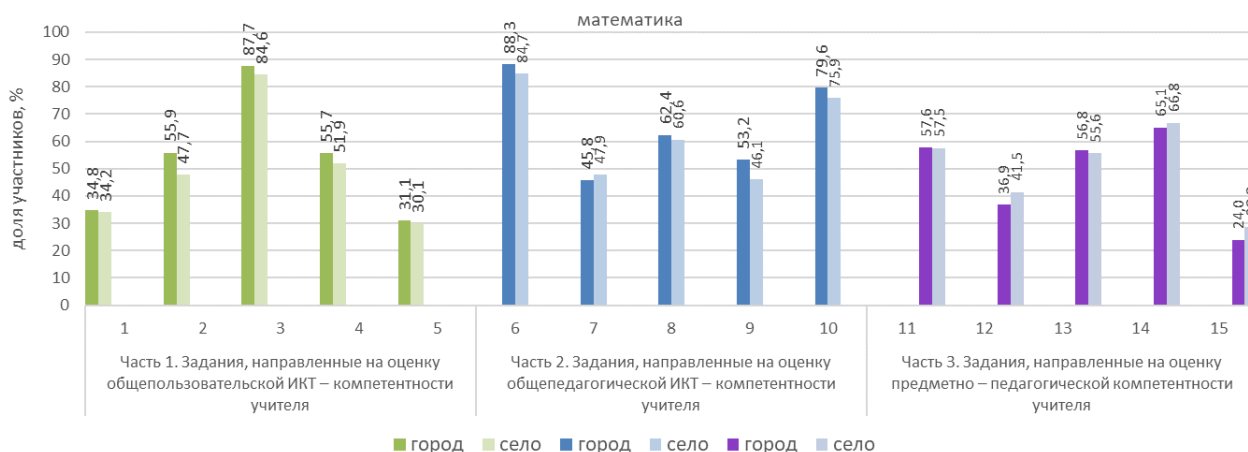


Рисунок 43 – Доля учителей математики, набравших максимальный балл за каждое задание диагностической работы, в разрезе город/село

Низкий процент учителей, верно выполнивших задание, свидетельствует о наличии определенного профессионального дефицита. Согласно полученным данным, наибольшие затруднения у учителей математики вызвали задания 1, 5 базового уровня сложности, ориентированные на оценку знаний педагога в области общепользовательской

ИКТ-компетентности в контексте профессиональной деятельности, и **задания 12, 15**, повышенного уровня сложности – на оценку педагогических умений применять ИКТ в типичной педагогической ситуации:

– **задание 1**, направленное на оценку готовности учителя математики к выполнению трудового действия «Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями» в части создания цифрового контента (работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами и презентациями; создание мультимедиа ресурсов)».

В задании учителям предлагалось определить правильную последовательность действий при оформлении текстовых документов (вставка оглавления, колонтитулов, диаграмм). Затруднения при выполнении этого задания показали недостаточное знание возможностей прикладного программного обеспечения в создании и применении цифрового контента (Word, Excel, Paint и др.).

– **задание 5** базового уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя математики к выполнению трудового действия «Обеспечение безопасности при использовании цифровых технологий: защита персональных данных от мошенников и вредоносного программного обеспечения; защита устройств и цифрового контента; защита здоровья и благополучия в процессе использования цифровых технологий».

В задании учителям предлагалось выбрать все правильные ответы на вопросы, связанные с типами и особенностями вредоносных программ (варианты 1, 2), использованием различных приложений из сети интернет (вариант 3), минимизацией вредного воздействия на здоровье при нахождении за ПК (вариант 4).

Затруднения при выполнении этого задания связаны с наличием профессионального дефицита «Знание способов защиты персональных данных, способов безопасной работы в сети Интернет, понимание способов защиты технических средств и цифрового контента от вредоносного программного обеспечения, иметь представление о правилах использования цифровых технологий/технических средств, позволяющих избежать негативного влияния на здоровье и благополучие человека (здоровьесберегающих технологий)».

– **задание 12** повышенного уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя математики к выполнению трудового действия «Использование интерактивного оборудования и сквозных технологий НТИ на уроке математики (больших данных, технологии виртуальной и дополненной реальностей)».

В задании учителям предлагалось выбрать из предложенного перечня электронные информационные образовательные ресурсы и интерактивное оборудование для организации

деятельности учеников по решению стереометрической задачи с учетом запланированных этапов занятия.

Затруднения при выполнении этого задания связаны, вероятнее всего, с наличием дефицита «умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках математики для организации различных форма работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной».

– **задание 15** высокого уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя математики к выполнению трудового действия «Использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении математике, для осуществления контроля и оценки предметных результатов обучающихся по математике».

В задании учителям предлагалось установить последовательность сервисов для проверки знаний учеников, находящихся за пределами учебной аудитории.

Затруднения при выполнении данного задания могут свидетельствовать о наличии профессиональных дефицитов, связанных с умением применять различные цифровые ресурсы с учетом индивидуальных запросов и интересов учащихся.

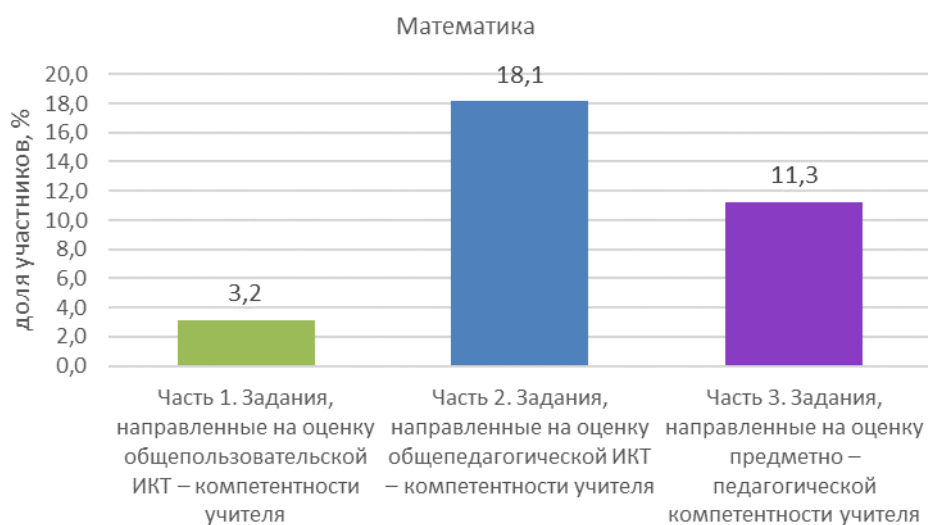


Рисунок 44 – Доля учителей математики, полностью выполнивших задания каждой части диагностической работы

В целом следует отметить (рисунок 44), что:

– с заданиями, направленными на оценку общепользовательской ИКТ-компетентности, справились 3,2% учителей математики;

– с заданиями, направленными на оценку общепедагогической ИКТ-компетентности, справились 18,1 % учителей математики;

– задания, направленные на оценку предметно-педагогической ИКТ-компетентности, выполнили 11,3% учителей математики.

Задания части 2 учителя математики выполняли более успешно, наибольшие сложности участники исследования испытывали при решении заданий части 3.

Максимальное количество баллов за выполнение всей работы набрали **5 человек**, так что основная масса учителей математики в той или иной степени испытывают затруднения при выполнении заданий.

Перечень профессиональных дефицитов, выявленных по результатам выполнения диагностической работы учителями математики – участниками апробации Модели, приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Профессиональные дефициты и рекомендованные программы повышения квалификации, направленные на устранение профессиональных дефицитов учителей математики

Наименование проверяемого элемента содержания	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
Создание цифрового контента: работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами и презентациями; создание мультимедиа ресурсов	Знание возможностей прикладного программного обеспечения в создании и применении цифрового контента (Word, Excel, Paint и др.)	1	65,5
Работа с браузерами и электронной почтой: просмотр, поиск и фильтрация данных, информация и цифрового контента; оценка данных, информация и цифрового контента	Знание назначения, возможностей и основ работы с браузером и электронной почтой, знание способов и алгоритмов поиска, отбора и оценки информации, данных, цифрового контента	2	47,3
Коммуникация и сотрудничество посредством цифровых	Знание возможностей социальных сетей, мессенджеров для	3	13,5



Наименование проверяемого элемента содержания	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
технологий; использование цифровыми медиа, социальными сетями, мессенджерами	осуществления коммуникации и сотрудничества, знание сервисов для осуществления коммуникации и сотрудничества посредством цифровых технологий (сервисы для осуществления видеоконференцсвязи, ресурсы для совместной работы и т.д.)		
Работа с данными: виды данных, обработку и анализ данных	Иметь представление о видах данных, о способах и алгоритмах обработки, анализа и наглядного представления данных (визуализация данных), о возможностях цифровых ресурсов для работы с данными разного вида	4	45,8
Обеспечение безопасности при использовании цифровых технологий: защита персональных данных от мошенников и вредоносного программного обеспечения; защита устройств и цифрового контента; защита здоровья и благополучия в процессе	Знание способов защиты персональных данных, способов безопасной работы в сети Интернет, понимание способов защиты технических средств и цифрового контента от вредоносного программного обеспечения, иметь представление о правилах использования цифровых	5	69,3

Наименование проверяемого элемента содержания	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
использования цифровых технологий	технологий/технических средств, позволяющих избежать негативного влияния на здоровье и благополучие человека (здоровьесберегающих технологий)		
Инструменты и сервисы для создания цифровых образовательных ресурсов	Знание инструментов и сервисов для создания цифрового образовательного контента (опросов, тестирования, ментальных карт, схем и др.)	6	13,1
Мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D-принтеры, цифровые лаборатории и др.)	Знание функционала и принципов работы мультимедийного и цифрового оборудования (проекторы, веб-камеры, интерактивные панели, документ-камеры, VR-очки, смарт-доски)	7	53,4
Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	Умение использовать инструменты и сервисы для реализации образовательных программ в дистанционном и электронном форматах (организовывать коммуникацию, загружать контент, создавать задания,	8	38,3

Наименование проверяемого элемента содержания	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
	осуществлять оценку и контроль)		
Современные способы оценивания с использованием информационно-коммуникационных технологий (онлайн – тестирование, ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся)	Знание функциональных возможностей и интерфейса сервисов и приложений для организации и проведения различных форм контроля: тестирование, викторины, игры и т.д.	9	49,6
Организация проектной деятельности обучающихся с использованием информационных ресурсов и сервисов	Знание методики организации проектной деятельности обучающихся с использованием информационных ресурсов и сервисов	10	21,8
Цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении математике	Умение использовать предметные цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении математике	11	42,4
Использование интерактивного оборудования и сквозных технологий НТИ на уроке математики (больших данных, технологии	Умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках	12	61,3

Наименование проверяемого элемента содержания	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
виртуальной и дополненной реальностей)	математики для организации различных форма работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной. Имение представления о сквозных технологиях НТИ		
Использование ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках математики	Умение применять и критические оценивать онлайн ресурсы Интернет при организации и проведении учебно-исследовательской работы учащихся (поиск источников и специальной литературы)	13	43,7
Использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках математики	Умение применять цифровые ресурсы для организации и проведения познавательных игр, викторин, квестов, турниров	14	34,2
Использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении математике, для осуществления контроля и оценки предметных результатов обучающихся по математике	Умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по математике с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения. Умение применять различные цифровые ресурс с учетом индивидуальных	15	74,1

Наименование проверяемого элемента содержания	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
	запросов и интересов учащихся		

Наибольшее количество учителей математики не сумели получить максимальный балл за выполнение заданий **1, 5** (базовый уровень сложности), **7, 12** – повышенного, **15** – высокого уровня сложности, что позволяет предположить наличие следующих профессиональных дефицитов в области применения ИКТ (таблица 5):

- знание функционала и принципов работы мультимедийного и цифрового оборудования (проекторы, веб-камеры, интерактивные панели, документ-камеры, VR-очки, смарт-доски) – задание 7 повышенного уровня сложности;

- умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках математики для организации различных форм работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной. Представление о сквозных технологиях НТИ – задание 12 повышенного уровня сложности;

- знание возможностей прикладного программного обеспечения в создании и применении цифрового контента (Word, Excel, Paint и др.) – задание 1 базового уровня;

- знание способов защиты персональных данных, способов безопасной работы в сети Интернет, понимание способов защиты технических средств и цифрового контента от вредоносного программного обеспечения, иметь представление о правилах использования цифровых технологий/технических средств, позволяющих избежать негативного влияния на здоровье и благополучие человека (здоровьесберегающих технологий) – задание 5 базового уровня;

- умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по математике с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения. Умение применять различные цифровые ресурсы с учетом индивидуальных запросов и интересов учащихся – задание 15 высокого уровня сложности.



Рисунок 45 – Топ-5 профессиональных дефицитов, выявленных у учителей математики – участников апробации

Представленные на рисунке 45 данные позволяют сделать предположение о том, что учителя математики - участники апробации в наибольшей степени испытывают затруднения при выполнении следующих трудовых функций:

– использование мультимедийного и цифрового оборудования в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D-принтеры, цифровые лаборатории и др.) – 53,4% участников;

– использование интерактивного оборудования и сквозных технологий НТИ на уроке математики (больших данных, технологии виртуальной и дополненной реальностей) – 61,3% участников;

– создание цифрового контента: работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами и презентациями; создание мультимедиа ресурсов – 65,5% участников;

– обеспечение безопасности при использовании цифровых технологий: защита персональных данных от мошенников и вредоносного программного обеспечения; защита устройств и цифрового контента; защита здоровья и благополучия в процессе использования цифровых технологий – 69,3% участников;

– использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении математике, для осуществления контроля и оценки предметных результатов обучающихся по математике – 74,1% участников.

### 3.4 Лучшие результаты выполнения диагностической работы учителями математики

Согласно используемой модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций лучшими считаются результаты выполнения заданий, с которыми справились более 80% участников.

Указанный показатель был достигнут при выполнении заданий 3 и 6 базового уровня сложности диагностической работы по математике (рисунок 46), что позволяет отнести результаты выполнения этих заданий к лучшим результатам. Доля участников, успешно выполнивших задание 10 высокого уровня сложности, заметно превышает аналогичный показатель для других заданий, что позволяет рассматривать данное задание в числе наиболее успешно выполненных.

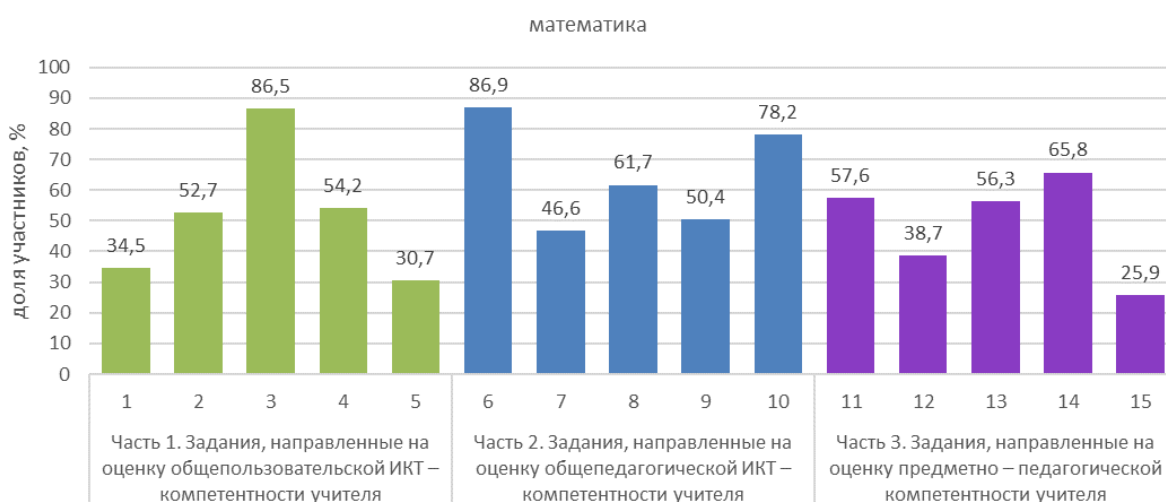


Рисунок 46 – Доля учителей математики, набравших максимальный балл за выполнение заданий диагностической работы

Лучшими результатами выполнения диагностической работы являются результаты выполнения заданий 3 и 6:

– задание 3 выполнили 86,5% учителей математики. Данное задание направлено на оценку готовности учителя математики к выполнению трудового действия «Инструменты и сервисы для создания цифровых образовательных ресурсов».

– задание 6 выполнили 86,9% учителей математики. Данное задание направлено на оценку готовности учителя математики к выполнению трудового действия «Коммуникация и

сотрудничество посредством цифровых технологий; пользование цифровыми медиа, социальными сетями, мессенджерами».

Наиболее успешно учителя математики справились с заданием 10, которое выполнили 78,2% учителей математики. Данное задание направлено на оценку готовности учителя математики к выполнению трудового действия «Организация проектной деятельности обучающихся с использованием информационных ресурсов и сервисов».

Результаты выполнения диагностической работы по математике позволяют сделать вывод, что участники апробации в рамках обобщенной трудовой функции «Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования» наилучшим образом готовы выполнять такие трудовые действия как:

– формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (задания 3, 6);

– планирование и проведение учебных занятий (задание 10).

Необходимо отметить, что, *вероятными причинами успешности выполнения вышеуказанных заданий* и готовности к выполнению вышеуказанных трудовых действий могут являться:

- 1) системные адресные мероприятия для учителей математики, в области формирования ИКТ – компетентности учителя;
- 2) постоянное самообразование учителя по вопросам применения ИКТ в образовательном процессе;
- 3) внимание к вопросам подготовки педагогов к использованию ИКТ в образовательном процессе в педагогическом образовании и др.

### **3.5 Анализ адекватности разработанного инструментария для оценки ИКТ-компетенций учителей математики**

Адекватность разработанного инструментария обеспечена технологией его разработки и экспертизы. В ходе апробации модели оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, подтверждена адекватность разработанного инструментария.

Диагностическая работа содержит задания разных уровней сложности, обладающих дифференцирующей способностью. Средний балл выполнения заданий находится в интервале 14,72 – 17,52 баллов (рисунок 47). Все четыре варианта работы имеют примерно одинаковый уровень сложности, общий средний балл составляет 16,37 баллов.



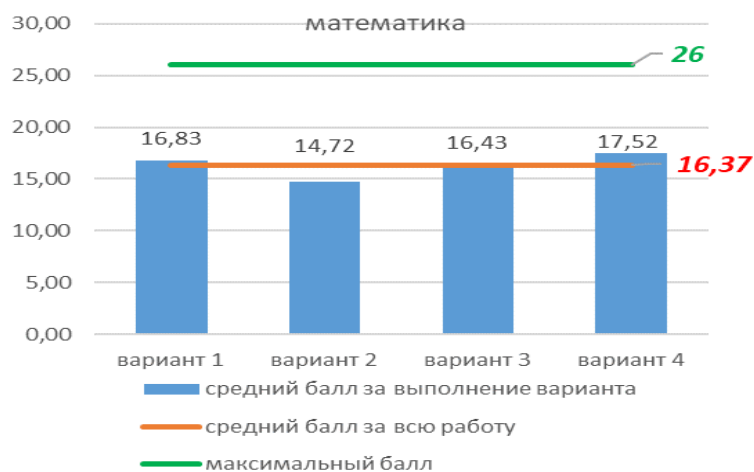


Рисунок 47 – Средний балл выполнения заданий диагностической работы по вариантам

Отсутствие существенных различий в результатах выполнения диагностической работы доказывает сравнимость вариантов 1-4 по уровню сложности и является косвенным подтверждением адекватности разработанного инструментария.

Адекватность разработанного инструментария подтверждается результатами обратной связи, полученной от участников апробации. Учителя математики оценили уровень сложности тестовых заданий после выполнения диагностической работы (рисунок 48). Так, уровень сложности тестовых заданий как «чрезмерно высокий» и «скорее высокий» оценило большинство участников апробации 71,8%, 26,2% учителей математики сочли уровень сложности средним.

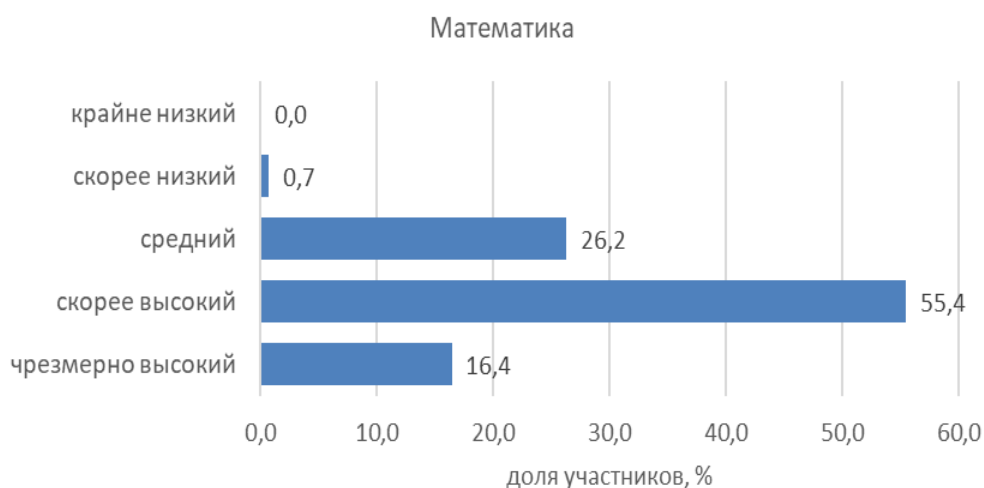


Рисунок 48 – Результаты оценки уровня сложности заданий учителями математики – участниками апробации



Рисунок 49 – Предложения учителей математики по доработке инструментария

Участники апробации высказали свои рекомендации по дальнейшей доработке инструментария (рисунок 49), среди которых наибольшую долю занимают предложения об уменьшении количества тестовых заданий (19,1%) и понижении уровня их сложности (61,8%).

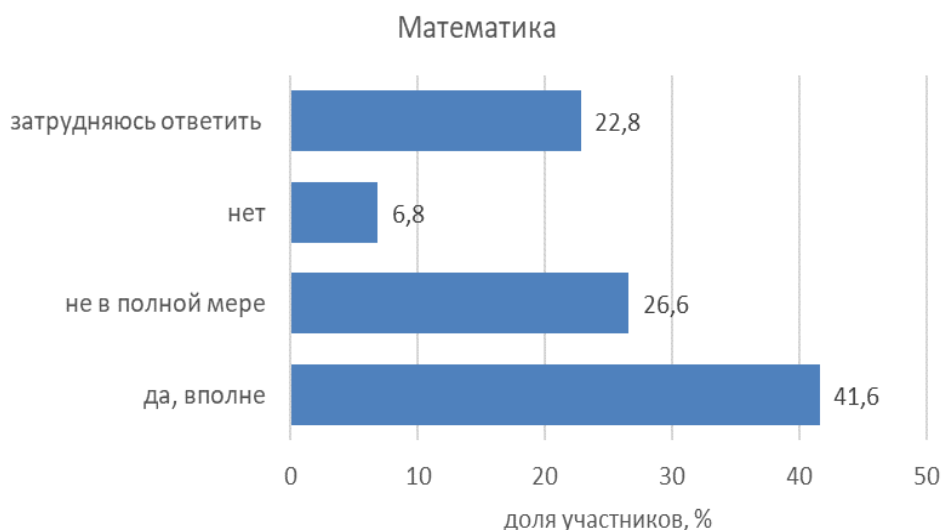


Рисунок 50 – Оценка адекватности содержания тестовых заданий учителями математики

Большинство участников апробации среди учителей математики (41,6%) считает содержание тестовых заданий адекватным для оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности (рисунок 50).

#### 4. Анализ результатов выполнения диагностической работы учителями биологии

##### 4.1 Общие сведения об учителях биологии - участниках апробации

В диагностическом тестировании приняли участие 1286 учителей биологии, из них 730 человек (56,8%) работают в городской, 556 (43,2%) - в сельской местности (рисунок 51).

Перед началом выполнения заданий все участники апробации заполняли опросник, состоящий из двух частей. Ответы на вопросы первой части опросника позволили провести анализ возрастного состава участников, уровня их образования, стажа педагогической деятельности и других контекстных данных, представленных в данной части аналитического отчета. Ответы на вопросы второй части опросника позволили оценить адекватность разработанного инструментария.

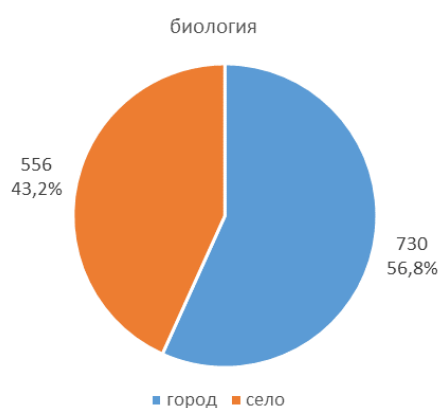


Рисунок 51 – Общее количество учителей биологии – участников апробации в разрезе город/село

В исследовании по предмету «Биология» принимали участие в основном учителя высшей и первой квалификационных категорий (70%), а учителей, не имеющих квалификационной категории, присутствовало 30% (рисунок 58).

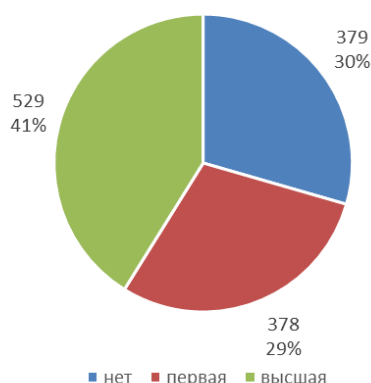


Рисунок 52 – Распределение учителей биологии – участников апробации по квалификационным категориям

Около 45% учителей биологии работают в образовательных организациях более 20 лет, от 10 до 20 лет – 24 %. Почти треть – 31 % всех участников апробации по предмету «Биология» проработали в школе менее 10 лет (рисунок 53). В апробации приняли участие в основном опытные учителя биологии.

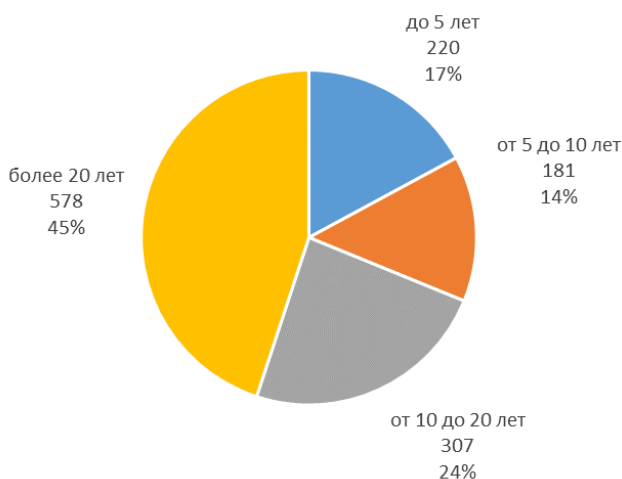


Рисунок 53 – Распределение учителей биологии – участников апробации по стажу работы

#### **4.2 Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям биологии для осуществления профессиональной деятельности**

Для апробации было подготовлено 4 варианта диагностической работы, а также кодификатор и спецификация, определяющие подходы к отбору содержания и оценивания диагностической работы.

Выбор варианта осуществлялся автоматически так, чтобы варианты диагностической работы были равномерно распределены между участниками тестирования. Количество участников, выполнявших разные варианты, составило от 320 до 323 человек.

Каждое задание оценивалось определенным количеством баллов (от 1 до 3) в зависимости от уровня сложности. За выполнение всех заданий диагностической работы можно было набрать максимально 26 баллов.

На рисунке 54 представлены значения среднего балла, полученного учителями биологии за выполнение заданий каждого варианта. Данный показатель позволяет соотнести варианты диагностической работы друг с другом по уровню сложности. Если разброс среднего балла небольшой, то можно говорить о сходном уровне сложности всех вариантов и возможности использовать их в оценке компетентности учителей как равнозначные. Средний балл, полученный за выполнение всех заданий, показывает, насколько успешно учителя справились с диагностической работой в целом.

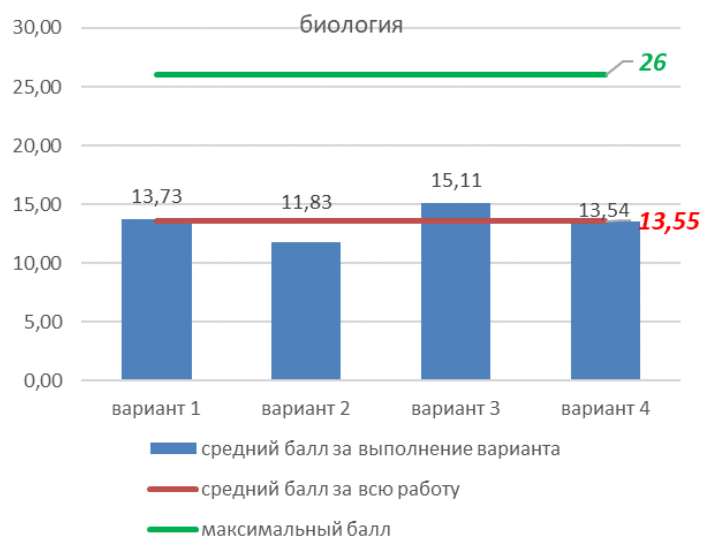


Рисунок 54 – Средний балл по каждому варианту диагностической работы

Средний балл учителей биологии в зависимости от варианта диагностической работы варьировался от 11,83 до 13,74 (рисунок 54). Средний балл всех учителей биологии за выполнение диагностической работы равен 13,55, что составляет 52,11% от максимального балла.

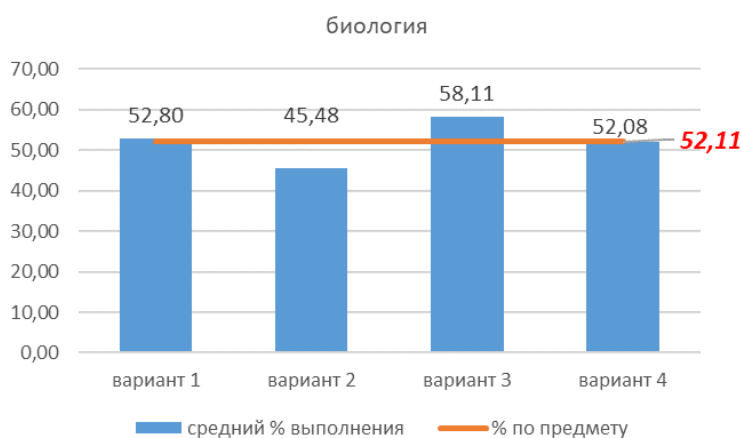


Рисунок 55 – Средний процент выполнения заданий по каждому варианту

Средний процент выполнения заданий по каждому варианту, рассчитанный как отношение среднего балла к максимально возможному количеству баллов, которые можно набрать за выполнение диагностической работы, иллюстрирует степень выполнения заданий и находится в прямой корреляции от среднего балла выполнения работы (рисунок 55).

Незначительные отклонения данного показателя от среднего процента выполнения заданий диагностической работы подтверждают равноценность вариантов оценочных материалов по уровню сложности.

Количество баллов, которое набирает участник апробации за выполнение заданий диагностической работы, позволяет определить уровень сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности. На рисунке 56 представлено распределение долей участников-учителей биологии по количеству набранных баллов. Максимум распределения приходится на 14-15 баллов, 53,7% учителей биологии набрали более 50% от максимального количества баллов.



Рисунок 56 – Распределение учителей биологии по количеству набранных баллов

Для оценки итогов выполнения диагностической работы выделены 5 уровней сформированности компетенций по общему количеству баллов, набранному участником за выполнение частей 1, 2, 3 или всей работы в целом.

Распределение уровней сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, в зависимости от набранных баллов за выполнение диагностической работы представлено в таблице 3.

Уровень компетенций считается низким, если участник получил менее 25% из возможного количества баллов, удовлетворительным – от 26 до 45%, базовым – от 46 до 60%, повышенным – от 61 до 85%, и высоким, когда итоговый балл участника составляет 86% и более от возможного максимального балла (таблица 3).

Средний балл всех участников за выполнение диагностической работы составил 52,11%, что в целом характеризует уровень ИКТ-компетенций учителей биологии как базовый.

Полученные в ходе диагностического тестирования результаты позволили определить уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям биологии для осуществления профессиональной деятельности (рисунок 57).

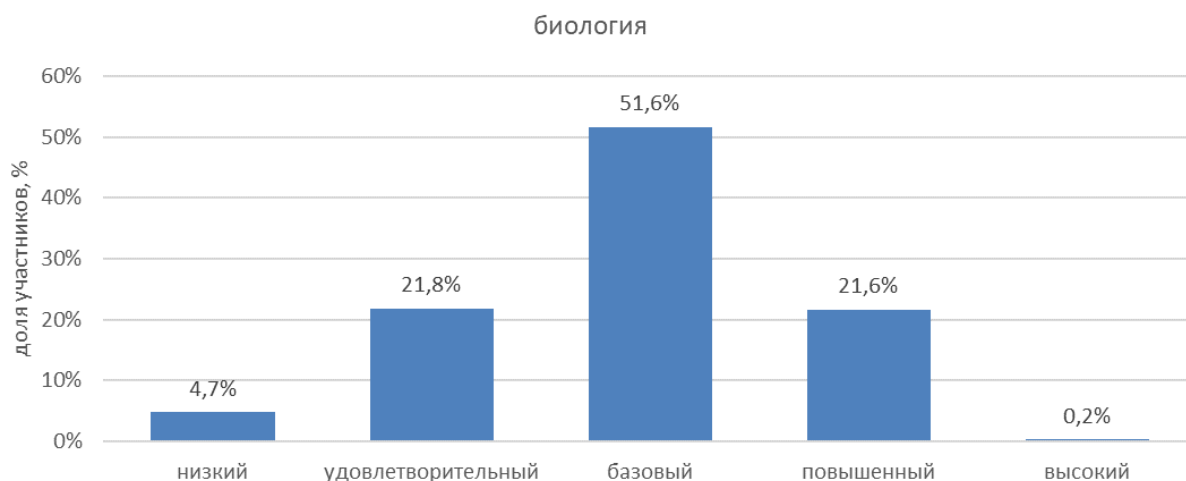


Рисунок 57 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителям биологии

Анализ результатов выполнения заданий диагностической работы показал, что у учителей биологии ИКТ-компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности, сформированы следующим образом:

- на низком уровне у 4,7% участников;
- на удовлетворительном уровне у 21,8% участников;
- на базовом уровне у 51,6% участников;
- на повышенном уровне 21,6% участников;
- на высоком уровне 0,2% участников.

Таким образом, доля учителей биологии, достигших базового уровня (и выше) сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, составляет 73,5%.

Основное количество учителей (51,6%) продемонстрировало базовый уровень сформированности ИКТ-компетенций, что не отменяет потребности в повышении квалификации учителей биологии по некоторым аспектам использования ИКТ в учебном процессе.

В диагностическом тестировании приняли участие 556 учителей биологии из сельских школ и 730 учителей из городских школ. Учителя городских школ продемонстрировали более высокий уровень сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности (рисунок 58).

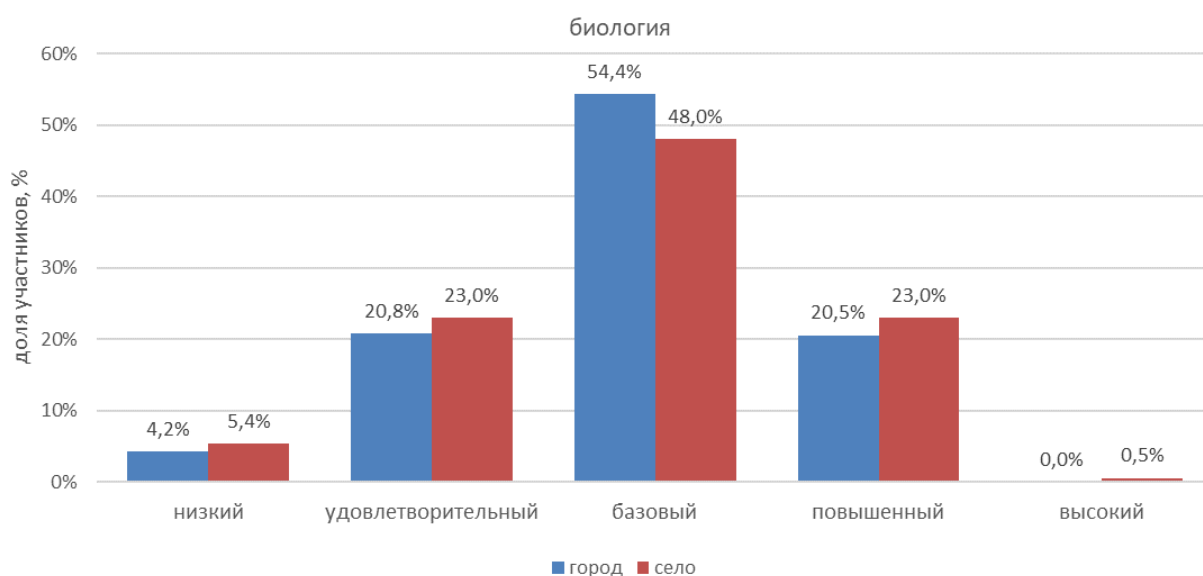


Рисунок 58 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителям биологии в разрезе город/село

#### 4.3 Трудности и профессиональные дефициты, выявленные у учителей биологии

Анализ результатов выполнения диагностической работы позволяет выявить трудности, с которыми столкнулись учителя при выполнении заданий. Каждому заданию диагностической работы соответствует определённый профессиональный дефицит, который является причиной затруднения при выполнении заданий. На основании информации о невыполненных заданиях для каждого участника апробации формируется перечень профессиональных дефицитов. Под профессиональными дефицитами в контексте данной Модели понимается отсутствие или недостаточное развитие профессиональных компетенций педагогических работников, вызывающее типичные затруднения в выполнении тех или иных трудовых функций.

На рисунках 59, 60 представлено доленое распределение участников, набравших максимально возможный балл за задания каждой из частей диагностической работы.



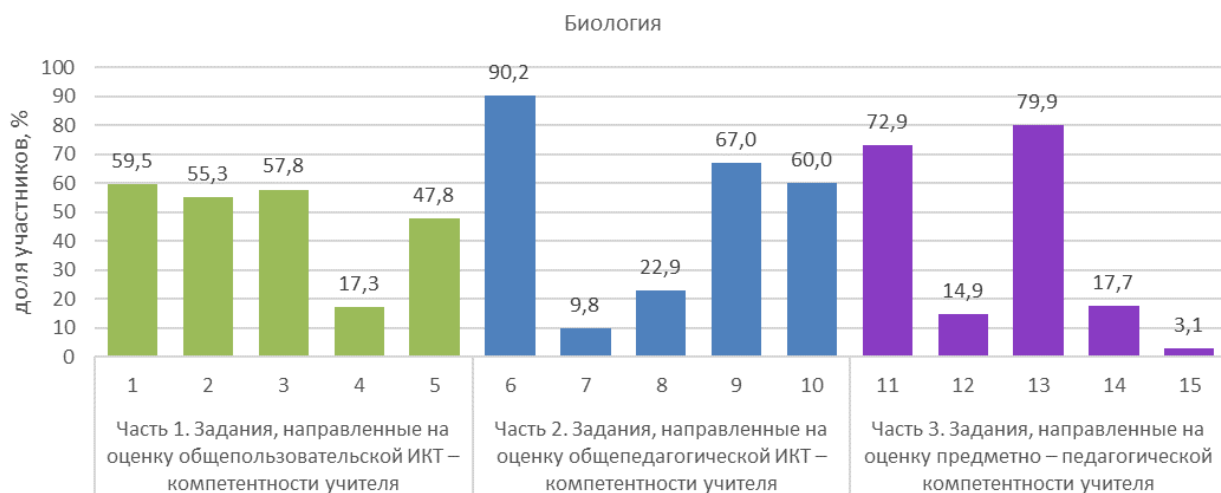


Рисунок 59 – Доля учителей биологии, набравших максимальный балл за каждое задание диагностической работы

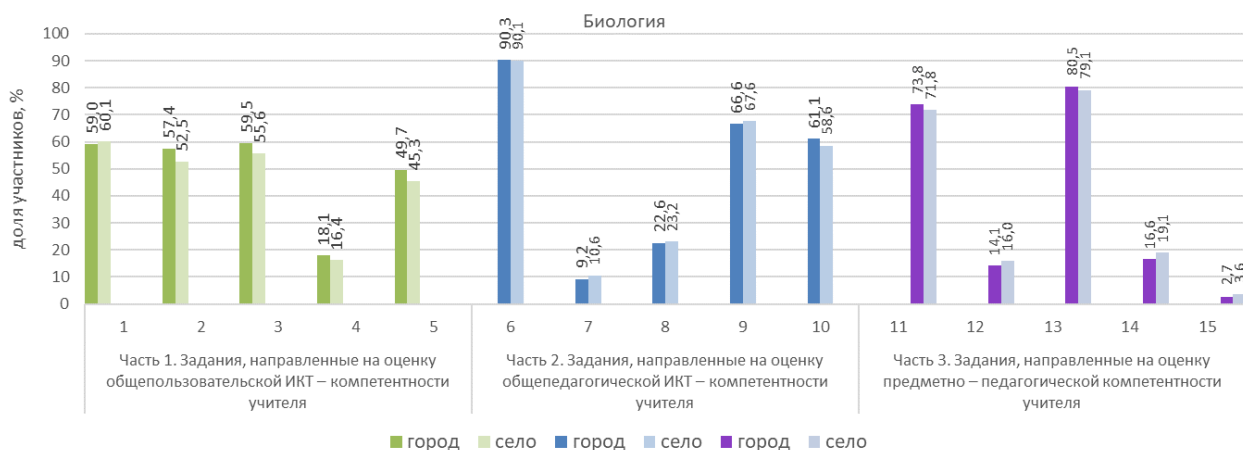


Рисунок 60 – Доля учителей биологии в разрезе город/село, набравших максимальный балл за каждое задание диагностической работы

Низкий процент учителей, верно выполнивших задание, свидетельствует о наличии определенного профессионального дефицита. Согласно полученным данным, наибольшие затруднения у учителей биологии вызвали **задание 4** базового уровня сложности, ориентированные на оценку знаний педагога в области общепользовательской ИКТ-компетентности в контексте профессиональной деятельности, **задания 7, 8** повышенного уровня сложности – на оценку педагогических умений применять ИКТ в типичной педагогической ситуации, а также **задания 12, 14, 15** высокого уровня сложности, направленные на оценку предметно-педагогической ИКТ-компетентности учителей.

– **задание 4**, направлено на оценку готовности учителя биологии к выполнению трудового действия «Работа с данными: виды данных, обработка и анализ данных» в части.

В задании проверялось знание учителями особенностей работы с данными в табличных редакторах.

Затруднения при выполнении этого задания могут свидетельствовать о наличии профессионального дефицита «иметь представление о видах данных, о способах и алгоритмах обработки, анализа и наглядного представления данных (визуализация данных), о возможностях цифровых ресурсов для работы с данными разного вида».

– **задание 7** повышенного уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя биологии к выполнению трудового действия «Мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D –принтеры, цифровые лаборатории и др.)».

В задании проверялось знание элементов цифровой лаборатории по биологии.

Затруднения при выполнении этого задания могут быть связаны с наличием профессионального дефицита «Знание функционала и принципов работы мультимедийного и цифрового оборудования (проекторы, веб-камеры, интерактивные панели, документ-камеры, VR-очки, смарт-доски)».

– **задание 8** повышенного уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя биологии к выполнению трудового действия «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

В задании учителям предлагалось соотнести название цифрового образовательного ресурса для реализации образовательных программ и описание формата онлайн-обучения.

Затруднения при выполнении этого задания могут быть связаны с наличием профессионального дефицита «Умение использовать инструменты и сервисы для реализации образовательных программ в дистанционном и электронном форматах (организовывать коммуникацию, загружать контент, создавать задания, осуществлять оценку и контроль)»;

– **задание 12** повышенного уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя биологии к выполнению трудового действия «Использование интерактивного оборудования на уроке биологии».

В задании учителям предлагалось выбрать из предложенного перечня электронные информационные образовательные ресурсы и интерактивное оборудование для организации деятельности учеников по решению биологического кейса с учетом запланированных этапов занятия.

Затруднения при выполнении этого задания связаны, вероятнее всего, с наличием профессионального дефицита «Умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-

доски) на уроках биологии для организации различных форм работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной».

– **задание 14** высокого уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя биологии к выполнению трудового действия «Использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках биологии».

В задании учителям предлагалось соотнести учебное задание с предлагаемым для его реализации в сервисе LearningApps типом создаваемого задания.

Затруднения при выполнении этого задания свидетельствуют о наличии профессионального дефицита «Умение применять цифровые ресурсы для формирования познавательной мотивации обучающихся на уроках биологии».

– **задание 15** высокого уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя биологии к выполнению трудового действия «Использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении биологии и формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся».

В задании учителям предлагалось определить последовательность действий обучающегося при прохождении этапов ИОМ в процессе изучения разделов рабочей программы учебной дисциплины «Биология» с использованием ИКТ.

Затруднения при выполнении данного задания свидетельствуют о наличии профессиональных дефицитов «Умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по биологии с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения. Умение применять различные цифровые ресурсы с учетом индивидуальных запросов и интересов обучающихся».

Следует отметить (рисунок 61), что:

– с заданиями, направленными на оценку общепользовательской ИКТ-компетентности учителя, справились **5 % учителей биологии;**

– с заданиями, направленными на оценку общепедагогической ИКТ – компетентности учителя, справились **1,4 % учителей биологии;**

– с заданиями, направленными на предметно-педагогической компетентности учителя, справились **0,1% учителей биологии.**

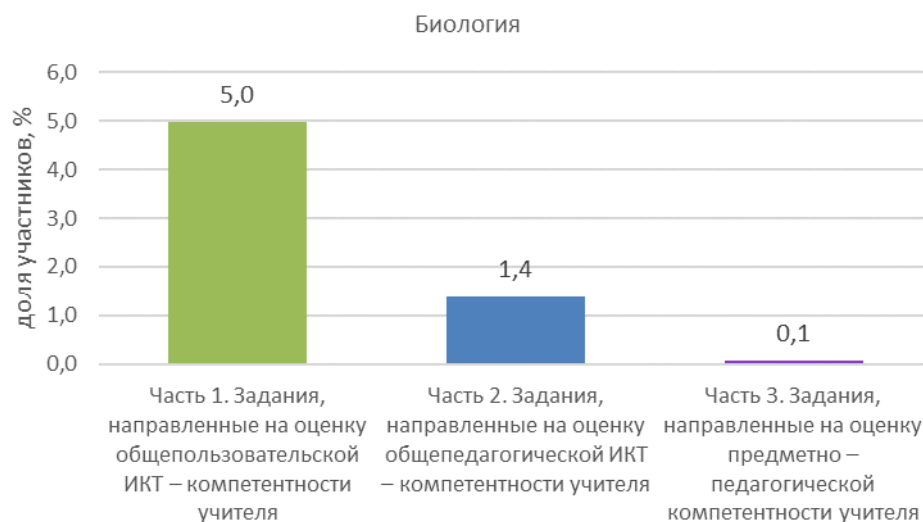


Рисунок 61 – Доля учителей биологии, полностью выполнивших задания каждой части диагностической работы

Задания базового уровня сложности части 1 учителя биологии выполняли более успешно, наибольшие сложности участники исследования испытывали при решении заданий части 3.

Максимальное количество баллов за выполнение всей работы не смог получить ни один участник диагностики, так что основная масса учителей биологии в той или иной степени испытывают затруднения при выполнении заданий.

Перечень профессиональных дефицитов, выявленных по результатам выполнения диагностической работы учителями биологии-участниками апробации Модели, приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Профессиональные дефициты учителей биологии – участников апробации

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
Создание цифрового контента: работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами и презентациями; создание мультимедиа ресурсов	Знание возможностей прикладного программного обеспечения в создании и применении цифрового контента (Word, Excel, Paint и др.)	1	40,5

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
Работа с браузерами и электронной почтой: просмотр, поиск и фильтрация данных, информации и цифрового контента; оценка данных, информации и цифрового контента	Знание назначения, возможностей и основ работы с браузером и электронной почтой, знание способов и алгоритмов поиска, отбора и оценки информации, данных, цифрового контента	2	44,7
Коммуникация и сотрудничество посредством цифровых технологий; пользование цифровыми медиа, социальными сетями, мессенджерами	Знание возможностей социальных сетей, мессенджеров для осуществления коммуникации и сотрудничества, знание сервисов для осуществления коммуникации и сотрудничества посредством цифровых технологий (сервисы для осуществления видеоконференцсвязи, ресурсы для совместной работы и т.д.)	3	42,2
Работа с данными: виды данных, обработку и анализ данных	Иметь представление о видах данных, о способах и алгоритмах обработки, анализа и наглядного представления данных (визуализация данных), о возможностях цифровых	4	82,7

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональн ым дефицитом (%)
	ресурсов для работы с данными разного вида		
Обеспечение безопасности при использовании цифровых технологий: защита персональных данных от мошенников и вредоносного программного обеспечения; защита устройств и цифрового контента; защита здоровья и благополучия в процессе использования цифровых технологий	Знание способов защиты персональных данных, способов безопасной работы в сети Интернет, понимание способов защиты технических средств и цифрового контента от вредоносного программного обеспечения, иметь представление о правилах использования цифровых технологий/технических средств, позволяющих избежать негативного влияния на здоровье и благополучие человека (здоровьесберегающих технологий)	5	52,2
Инструменты и сервисы для создания цифровых образовательных ресурсов	Знание инструментов и сервисов для создания цифрового образовательного контента (опросов, тестирования, ментальных карт, схем и др.)	6	9,8
Мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе	Знание функционала и принципов работы мультимедийного и	7	90,2

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
(компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D –принтеры, цифровые лаборатории и др.)	цифрового оборудования (проекторы, веб-камеры, интерактивные панели, документ-камеры, VR-очки, смарт-доски)		
Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	Умение использовать инструменты и сервисы для реализации образовательных программ в дистанционном и электронном форматах (организовывать коммуникацию, загружать контент, создавать задания, осуществлять оценку и контроль)	8	77,1
Современные способы оценивания с использованием информационно-коммуникационных технологий (онлайн – тестирование, ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся)	Знание функциональных возможностей и интерфейса сервисов и приложений для организации и проведения различных форм контроля: тестирование, викторины, игры и т.д.	9	33,0
Организация проектной деятельности обучающихся с использованием	Знание методики организации проектной деятельности обучающихся	10	40,0

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
информационных ресурсов и сервисов	с использованием информационных ресурсов и сервисов		
Цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении биологии	Умение использовать предметные цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении биологии	11	27,1
Использование интерактивного оборудования на уроке биологии	Умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках биологии для организации различных форм работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной	12	85,1
Использование ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках биологии	Умение применять и критически оценивать онлайн ресурсы Интернет при организации и проведении учебно-исследовательской работы обучающихся (поиск источников и специальной литературы)	13	20,1



Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
Использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках биологии	Умение применять цифровые ресурсы для формирования познавательной мотивации обучающихся на уроках биологии	14	82,3
Использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении биологии и формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся	Умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по биологии с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения. Умение применять различные цифровые ресурсы с учетом индивидуальных запросов и интересов обучающихся	15	96,9

Из приведенных данных следует, что наибольшее количество учителей биологии испытывают следующие профессиональные дефициты:

– умение использовать инструменты и сервисы для реализации образовательных программ в дистанционном и электронном форматах (организовывать коммуникацию, загружать контент, создавать задания, осуществлять оценку и контроль) – задание 8;

– умение применять цифровые ресурсы для формирования познавательной мотивации обучающихся на уроках биологии – задание 14;

– иметь представление о видах данных, о способах и алгоритмах обработки, анализа и наглядного представления данных (визуализация данных), о возможностях цифровых ресурсов для работы с данными разного вида – задание 4;

– умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках биологии для организации различных форм работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной – задание 12;

– знание функционала и принципов работы мультимедийного и цифрового оборудования (проекторы, веб-камеры, интерактивные панели, документ-камеры, VR-очки, смарт-доски) - задание 7;

– умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по биологии с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения. Умение применять различные цифровые ресурсы с учетом индивидуальных запросов и интересов обучающихся – задание 15.



Рисунок 62 – Топ-5 профессиональных дефицитов, выявленных у учителей биологии – участников апробации

Согласно представленным на рисунке 62 данным, наибольшие затруднения учителя биологии-участники апробации испытывают предположительно при выполнении следующих трудовых действий:

– реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – 77,1% участников;

– использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках биологии – 82,3%;

– работа с данными: виды данных, обработку и анализ данных – 82,7%;

– использование интерактивного оборудования на уроке биологии – 85,1%;

– мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D –принтеры, цифровые лаборатории и др.) – 90,2%;

– использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении биологии и формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся – 96,9%. Участников.

#### 4.4 Лучшие результаты выполнения диагностической работы учителями биологии

Согласно используемой модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций лучшими считаются результаты выполнения заданий, с которыми справились более 80% участников. Указанный показатель был достигнут при выполнении задания 6 базового уровня сложности диагностической работы по биологии.

Задания 11 и 13 рассматривались как наиболее успешно выполненные, так как доля учителей биологии, получивших максимальный балл за их выполнение, заметно превышает аналогичный показатель для остальных заданий диагностической работы (рисунок 63).

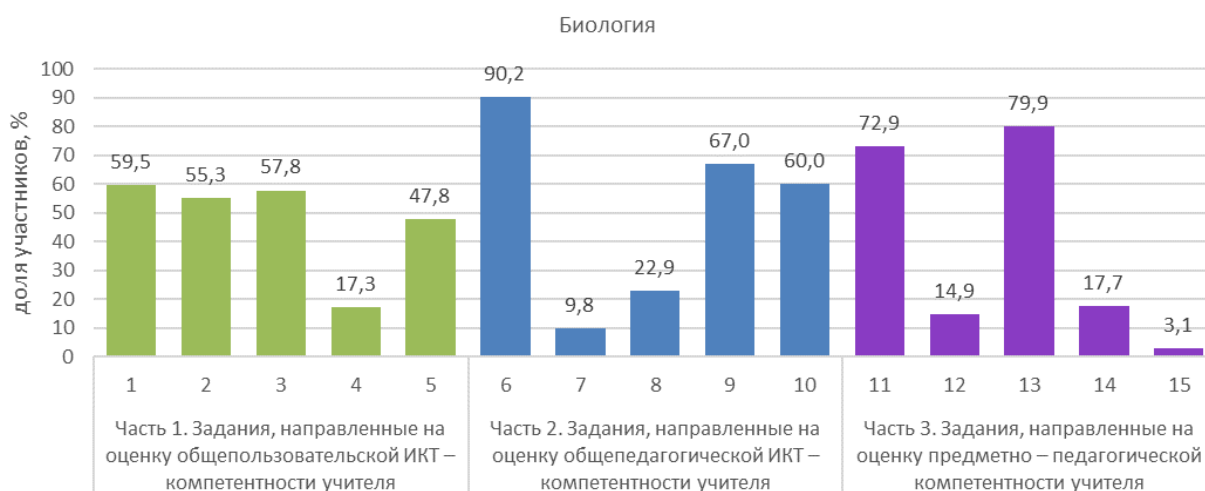


Рисунок 63 – Доля учителей биологии, набравших максимальный балл за выполнение заданий диагностической работы

Лучшими результатами выполнения диагностической работы являются результаты выполнения задания 6, которое выполнили 90,2% учителей биологии. Данное задание направлено на оценку готовности учителя биологии к выполнению трудового действия «Инструменты и сервисы для создания цифровых образовательных ресурсов»;

Наиболее успешно учителя биологии справились с заданиями 13 и 11:

– **задание 13** выполнили 79,9% учителей биологии. Данное задание направлено на оценку готовности учителя биологии к выполнению трудового действия «Использование ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках биологии»;

– **задание 11** выполнили 72,9% учителей биологии. Данное задание направлено на оценку готовности учителя биологии к выполнению трудового действия «Цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении биологии».

Результаты выполнения диагностической работы позволяют сделать вывод, что учителя биологии-участники апробации в рамках обобщенной трудовой функции «Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования» наилучшим образом готовы выполнять такие трудовые действия как:

– формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (задания 6, 11);

– формирование универсальных учебных действий (задание 13).

Необходимо отметить, что, *вероятными причинами успешности выполнения вышеуказанных заданий* и готовности к выполнению вышеуказанных трудовых действий могут являться:

1) системные адресные мероприятия для учителей биологии, в области формирования ИКТ – компетентности учителя;

2) постоянное самообразование учителя по вопросам применения ИКТ в образовательном процессе;

3) внимание к вопросам подготовки педагогов к использованию ИКТ в образовательном процессе в педагогическом образовании и др.

#### **4.5 Анализ адекватности разработанного инструментария для оценки ИКТ-компетенций учителей биологии**

Адекватность разработанного инструментария обеспечена технологией его разработки и экспертизы и подтверждена в ходе апробации оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителей биологии.

Диагностическая работа содержит задания разных уровней сложности, обладающих дифференцирующей способностью. Средний балл выполнения заданий варьируется в интервале 11,83 – 15,11 (рисунок 64). Общий средний балл составляет 13,55.

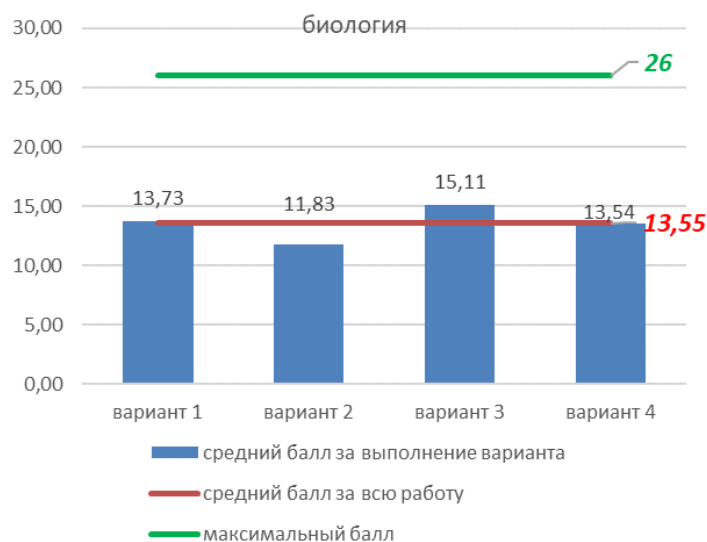


Рисунок 64 – Средний балл выполнения заданий диагностической работы по вариантам

Отсутствие существенных различий в результатах выполнения диагностической работы доказывает сравнимость вариантов 1-4 по уровню сложности и является косвенным подтверждением адекватности разработанного инструментария.

Адекватность разработанного инструментария подтверждена и результатами обратной связи, полученной от участников апробации. Учителя биологии оценили уровень сложности тестовых заданий после выполнения диагностической работы (рисунок 65). Так, уровень сложности тестовых заданий как «скорее высокий» или «чрезмерно высокий» оценило 75,5% участников апробации, а 23,7%, оценили сложность заданий как «средняя».



Рисунок 65 – Результаты оценки уровня сложности заданий учителями биологии – участниками апробации

Учителя биологии- участники апробации высказали свои рекомендации по дальнейшей доработке инструментария (рисунок 66), среди которых наибольшую долю занимают предложения об уменьшении количества тестовых заданий и понижении уровня их сложности.

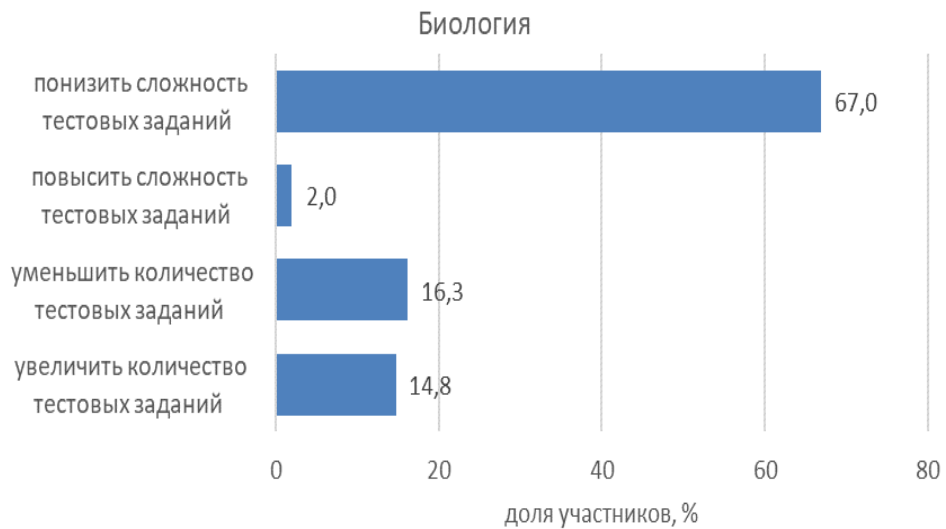


Рисунок 66 – Предложения учителей биологии по доработке инструментария

Около половины участников (49,8%) апробации среди учителей биологии считает содержание тестовых заданий адекватным, с точки зрения оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности (рисунок 67).

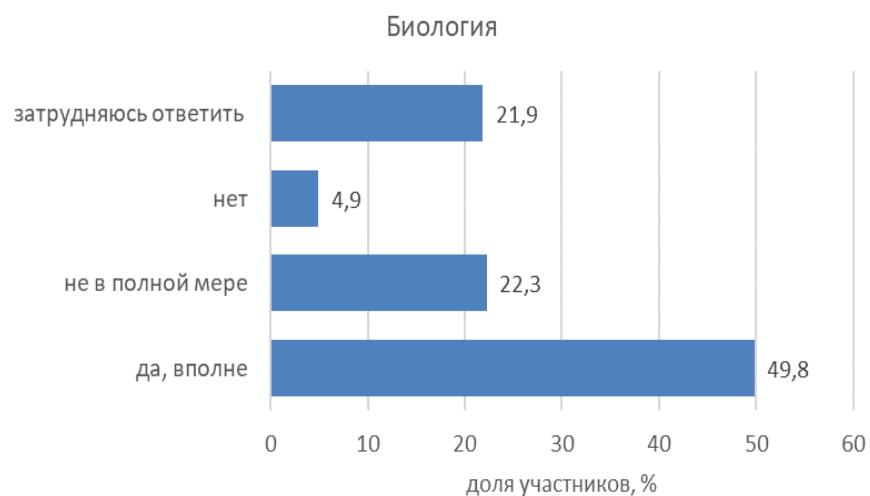


Рисунок 67 – Оценка адекватности содержания тестовых заданий учителями биологии

## 5. Анализ результатов выполнения диагностической работы учителями информатики

### 5.1 Общие сведения об учителях информатики - участниках апробации

В диагностическом тестировании приняли участие **1301 учителей информатики**, из них 872 (67%) учителей работают в сельской местности, 429 (33%) - в городской (рисунок 73).

Перед началом выполнения заданий все участники апробации заполняли опросник, состоящий из двух частей. Ответы на вопросы первой части опросника позволили провести анализ возрастного состава участников, уровня их образования, стажа педагогической деятельности и других контекстных данных, представленных в данной части аналитического отчета. Ответы на вопросы второй части опросника позволили оценить адекватность разработанного инструментария.

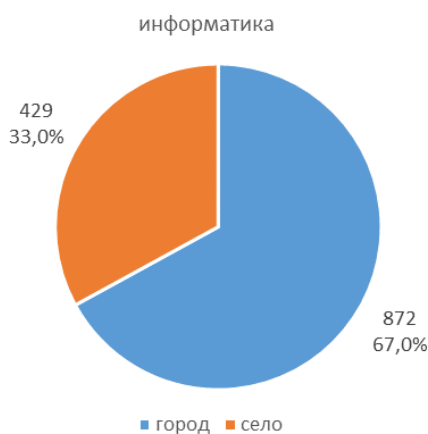


Рисунок 68 – Общее количество учителей информатики – участников апробации в разрезе город/село

В исследовании по предмету «Информатика» принимали участие преимущественно учителя высшей (37,8%) и первой квалификационных категорий (32,4%). Доля учителей, не имеющих квалификационной категории, составила 29,8% (рисунок 69).

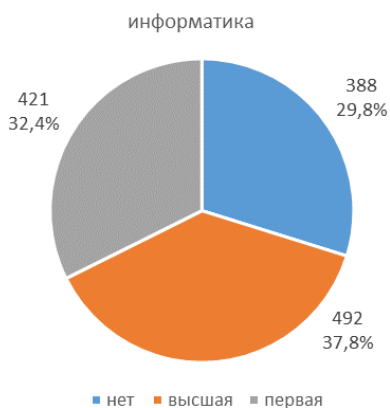


Рисунок 69 – Распределение учителей информатики – участников апробации по квалификационным категориям

Доля учителей информатики, работающих в образовательных организациях более 10 лет, составила 62,3%, 37,6% всех участников апробации по предмету «Информатика» проработали в школе менее 10 лет (рисунок 70).

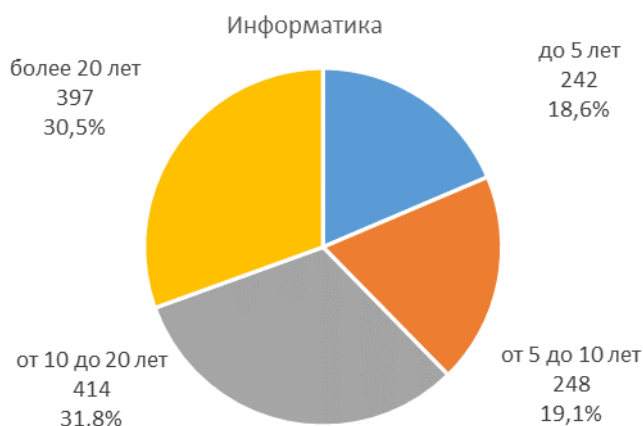


Рисунок 70 – Распределение учителей информатики-участников апробации по стажу работы

## **5.2 Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых учителям информатики для осуществления профессиональной деятельности**

Для апробации было подготовлено 4 варианта диагностической работы, а также кодификатор и спецификация, определяющие подходы к отбору содержания оценивания диагностической работы.

Выбор варианта осуществлялся автоматически так, чтобы варианты диагностической работы были равномерно распределены между участниками тестирования. Количество участников, выполнявших разные варианты, составило от 324 до 326 человек.

Каждое задание оценивалось определенным количеством баллов (от 1 до 3) в зависимости от уровня сложности. Всего за выполнение всех заданий диагностической работы можно было набрать максимально 26 баллов.

На рисунке 71 представлены значения среднего балла, полученного учителями информатики за выполнение заданий каждого варианта. Данный показатель позволяет соотнести варианты диагностической работы друг с другом по уровню сложности. Если разброс среднего балла небольшой, то можно говорить о сходном уровне сложности всех вариантов и возможности использовать их в оценке компетентности учителей как равнозначные. Средний балл, полученный за выполнение всех заданий, показывает, насколько успешно учителя справились с диагностической работой в целом.



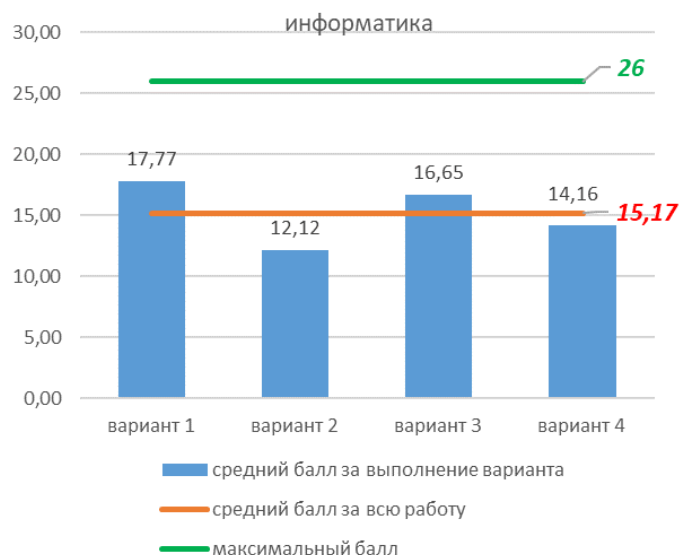


Рисунок 71 – Средний балл по вариантам диагностической работы

Средний балл учителей по вариантам диагностической работы варьировался от 12,12 до 17,77 (рисунок 71). Средний балл всех учителей информатики по всем вариантам равен 15,17, что составляет 58,34 от максимального балла.

Отсутствие существенных различий в результатах выполнения диагностической работы доказывает сравнимость вариантов 1-4 по уровню сложности и является косвенным подтверждением адекватности разработанного инструментария.

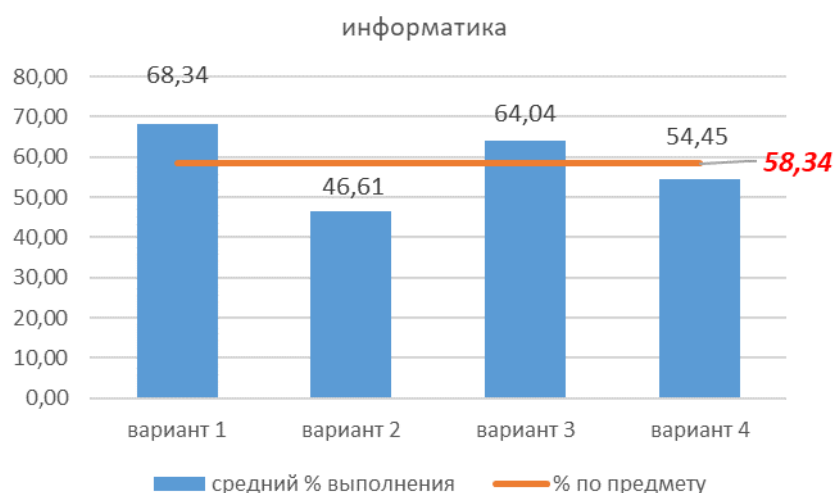


Рисунок 72 – Средний процент выполнения заданий по каждому варианту

Средний процент выполнения заданий по каждому варианту, рассчитанный как отношение среднего балла к максимально возможному количеству баллов, которые можно

набрать за выполнение диагностической работы, иллюстрирует степень выполнения заданий и находится в прямой корреляции от среднего балла выполнения работы (рисунок 72).

Количество баллов, которое набирает участник апробации за выполнение заданий диагностической работы, позволяет определить уровень сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности. На рисунке 73 представлено распределение долей участников-учителей информатики по количеству набранных баллов. Максимум распределения приходится на 15 баллов, 63,5% учителей информатики набрали более 50% от максимального количества баллов.



Рисунок 73 – Распределение учителей информатики по количеству набранных баллов

Для оценки итогов выполнения диагностического исследования выделены 5 уровней сформированности компетенций по общему количеству баллов, набранному участником за выполнение частей 1, 2, 3 или всей работы в целом.

Распределение уровней сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, в зависимости от набранных баллов за выполнение диагностической работы представлено в таблице 3.

Уровень компетенций считается низким, если участник получил менее 25% из возможного количества баллов, удовлетворительным – от 26 до 45%, базовым – от 46 до 60%, повышенным – от 61 до 85%, и высоким, когда итоговый балл участника составляет 86% и более от возможного максимального балла.

Средний балл всех участников за выполнение диагностической работы составил 58,34%, что в целом характеризует уровень ИКТ-компетенций учителей информатики как базовый.

Полученные в итоге диагностического тестирования результаты позволили определить уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителям информатики (рисунок 74).

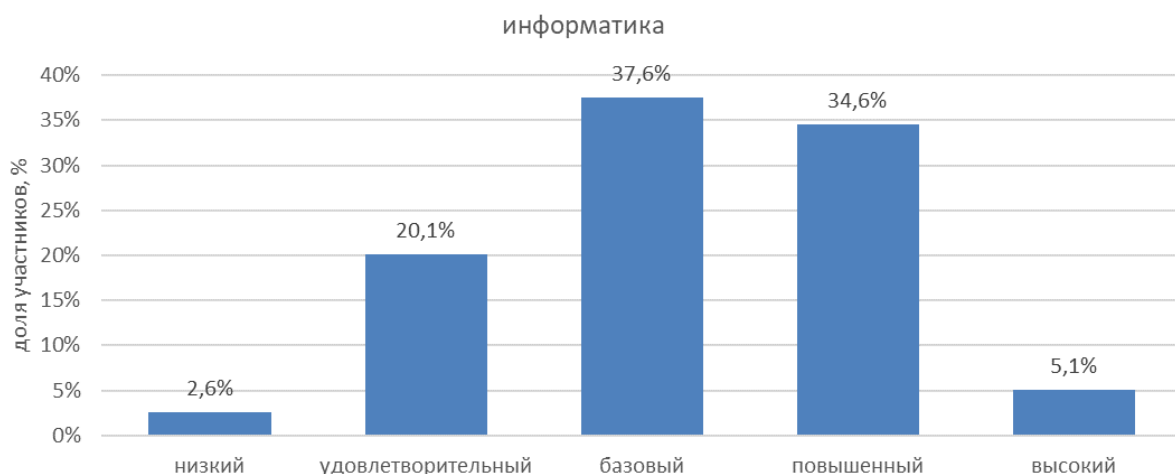


Рисунок 74 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителям информатики

Анализ результатов выполнения заданий диагностической работы показал, что у учителей информатики ИКТ-компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности сформированы следующим образом:

- на низком уровне у 2,6% участников;
- на удовлетворительном уровне у 20,1% участников;
- на базовом уровне у 37,6% участников;
- на повышенном уровне 34,6% участников;
- на высоком уровне 5,1% участников.

Таким образом, доля учителей информатики, достигших базового уровня (и выше) сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, составляет 77,2%.

Основная масса учителей информатики продемонстрировала базовый и повышенный уровень сформированности компетенций, тем не менее актуальным является повышение квалификации учителей по различным аспектам использования ИКТ в учебном процессе.

В диагностическом тестировании приняли участие 429 учителей информатики из сельских школ и 872 учителей из городских школ. Результаты диагностической работы показывают, что учителя городских школ демонстрируют более высокий уровень сформированности предметных компетенций (рисунок 75).

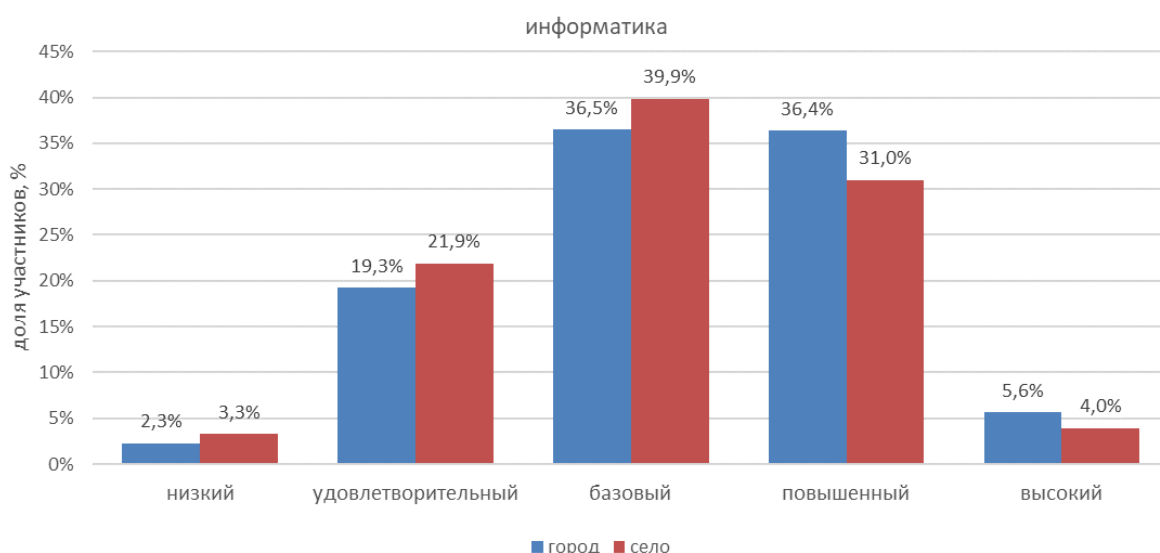


Рисунок 75 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителям информатики в разрезе город/село

### 5.3 Трудности и профессиональные дефициты, выявленные у учителей информатики

Анализ результатов выполнения диагностической работы позволяет выявить трудности, с которыми столкнулись учителя информатики при выполнении заданий. Каждому заданию диагностической работы соответствует определённый профессиональный дефицит, который является причиной затруднения при выполнении заданий. На основании информации о невыполненных заданиях для каждого участника апробации формируется перечень профессиональных дефицитов. Под профессиональными дефицитами в контексте данной Модели понимается отсутствие или недостаточное развитие профессиональных компетенций педагогических работников, вызывающее типичные затруднения в выполнении тех или иных трудовых функций.

На рисунках 76, 77 представлено доленое распределение участников, набравших максимально возможный балл за задания каждой из частей диагностической работы.

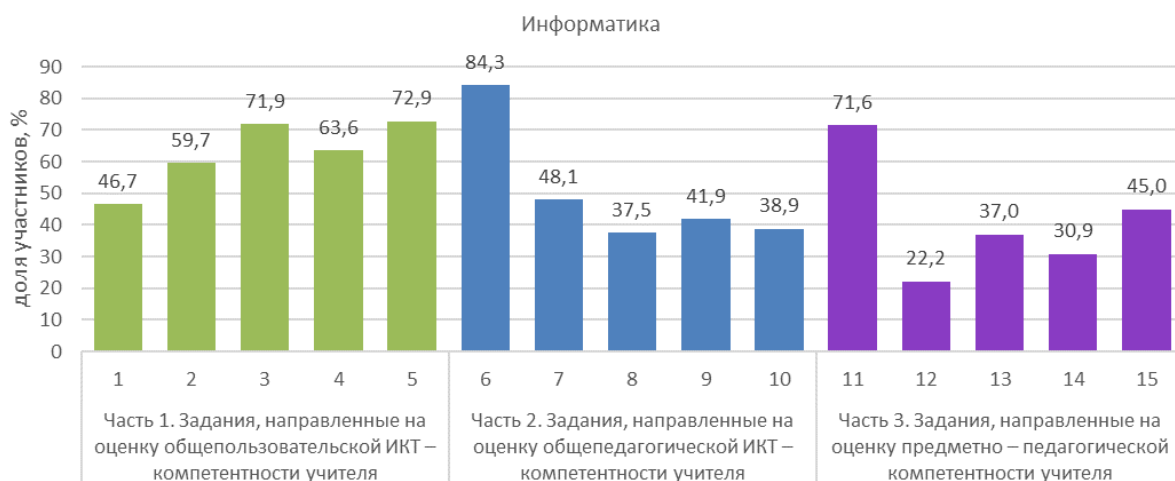


Рисунок 76 – Доля учителей информатики, набравших максимальный балл за каждое задание диагностической работы

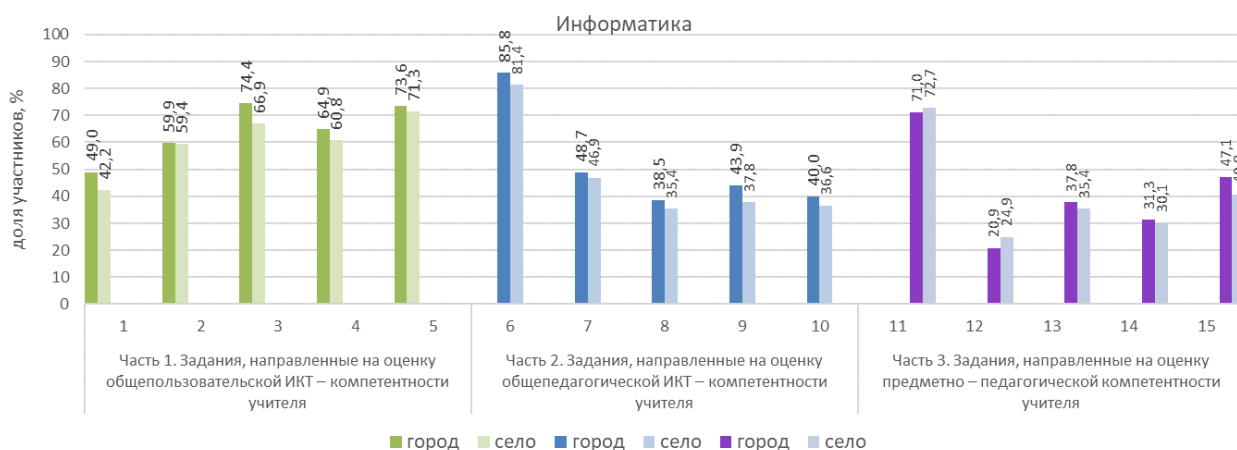


Рисунок 77 – Доля учителей информатики в разрезе город/село, набравших максимальный балл за каждое задание диагностической работы

Низкий процент учителей, верно выполнивших задание, свидетельствует о наличии определенного профессионального дефицита. Согласно полученным данным, наибольшие затруднения у учителей информатики вызвали **задания 8, 10** повышенного и высокого уровня сложности – на оценку педагогических умений применять ИКТ в типичной педагогической ситуации, а также **задания 12, 13** повышенного и **задание 14** высокого уровня сложности, направленные на оценку предметно-педагогической ИКТ-компетентности учителей.

– **задание 8**, направленное на оценку готовности учителя информатики к выполнению трудового действия «Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Учителям необходимо было поставить в соответствие названиям описание модели реализации технологии смешанного обучения (вариант 1), структурных компонентов онлайн игры (вариант 2), форм организации дистанционного обучения (вариант 3), либо электронных образовательных технологий (вариант 4).

Затруднения при выполнении этого задания могут указывать на наличие профессионального дефицита «умение использовать инструменты и сервисы для реализации образовательных программ в дистанционном и электронном форматах (организовывать коммуникацию, загружать контент, создавать задания, осуществлять оценку и контроль)».

– **задание 10** высокого уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя информатики к выполнению трудового действия «Организация проектной деятельности обучающихся с использованием информационных ресурсов и сервисов».

В задании учителям предлагалось расположить в правильной последовательности основные этапы работы над проектом с использованием инструментов коммуникации и взаимодействия, цифровой образовательной среды. онлайн сервиса по управлению проектами Trello, либо составить инструкцию по использованию встроенных в смартфон цифровых датчиков.

Затруднения при выполнении этого задания связаны, вероятнее всего, с наличием профессионального дефицита «Знание сервисов и приложений, используемых на различных этапах проектной деятельности»;

– **задание 12** повышенного уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя информатики к выполнению трудового действия «Сквозные технологии ИТИ на уроке информатики (большие данные, искусственный интеллект, сенсорика и компоненты робототехники, технологии беспроводной связи, нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности)».

В задании учителям предлагалось выбрать правильные ответы из списка и указать языки программирования, которые применяются для обработки и использования больших данных. (вариант 1), программные средства, позволяющие создавать VR-проекты (вариант 2), программное обеспечение, решающее задачи формирования нейросетевых моделей (вариант 3), либо инструменты для создания простых чат-ботов в мессенджерах и социальных сетях (вариант 4);

Затруднения при выполнении этого задания связаны, вероятнее всего, с наличием профессионального дефицита «умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках истории для организации различных форма работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной»;

– **задание 13** повышенного уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя информатики к выполнению трудового действия «Использование интерактивного оборудования и ИКТ в организации деятельности обучающихся на уроке информатики».

В задании учителям предлагалось: соотнести онлайн инструменты и дидактические задачи, которые они позволяют решать (вариант 1), оборудование «умного» класса с его назначением и функционалом (вариант 2), цифровое оборудование и дидактические задачи, которые оно позволяет решать (вариант 3), либо поставить в соответствие название технологии беспроводной связи и её описание (вариант 4).

Затруднения при выполнении этого задания свидетельствуют о наличии профессионального дефицита «Умение использовать технические средства обучения и ИКТ при проведении уроков информатики»;

– **задание 14** высокого уровня сложности, направленное на оценку готовности учителя информатики к выполнению трудового действия «Использование ИКТ для осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых предметных результатов обучающихся по информатике».

В задании учителям предлагалось в зависимости от варианта установить соответствие между объектами СУБД и назначением, соотнести оборудование «умного» класса с его назначением и функционалом, выберите и поставьте в соответствие цифровые инструменты формирующего и констатирующего оценивания, либо сопоставить названия плагинов, разработанных для LMS Stepik, и их описание.

Затруднения при выполнении данного задания свидетельствуют о наличии профессиональных дефицитов, связанных с умением осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по информатике с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения».



Рисунок 78 – Доля учителей информатики, полностью выполнивших задания каждой части диагностической работы

В целом следует отметить (рисунок 78), что:

– с заданиями, направленными на оценку общепользовательской ИКТ-компетентности учителя, справились **17,2 % учителей информатики**;

– с заданиями, направленными на оценку общепедагогической ИКТ – компетентности учителя, справились **5 % учителей информатики**;

– с заданиями, направленными на предметно-педагогической компетентности учителя, справились **2,7% учителей информатики**.

Задания базового уровня сложности части 1 учителя информатики выполняли более успешно, наибольшие сложности участники исследования испытывали при решении заданий части 3.

Максимальное количество баллов за выполнение всей работы не смог получить ни один участник диагностики, так что основная масса учителей информатики в той или иной степени испытывают затруднения при выполнении заданий.

Перечень профессиональных дефицитов, выявленных по результатам выполнения диагностической работы учителями биологии-участниками апробации Модели, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Профессиональные дефициты учителей информатики-участников апробации

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
Создание цифрового контента: работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами и презентациями; создание мультимедиа ресурсов	Знание возможностей прикладного программного обеспечения в создании и применении цифрового контента (Word, Excel, Paint и др.)	1	53,3
Работа с браузерами и электронной почтой: просмотр, поиск и фильтрация данных, информации и цифрового	Знание назначения, возможностей и основ работы с браузером и электронной почтой, знание способов и	2	40,3



Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
контента; оценка данных, информации и цифрового контента	алгоритмов поиска, отбора и оценки информации, данных, цифрового контента		
Коммуникация и сотрудничество посредством цифровых технологий; пользование цифровыми медиа, социальными сетями, мессенджерами	Знание возможностей социальных сетей, мессенджеров для осуществления коммуникации и сотрудничества, знание сервисов для осуществления коммуникации и сотрудничества посредством цифровых технологий (сервисы для осуществления видеоконференцсвязи, ресурсы для совместной работы и т.д.)	3	28,1
Работа с данными: виды данных, обработка и анализ данных	Представление о видах данных, о способах и алгоритмах обработки, анализа и наглядного представления данных (визуализация данных), о возможностях цифровых ресурсов для работы с данными разного вида	4	36,4
Обеспечение безопасности при использовании	Знание способов защиты персональных данных,	5	27,1

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
<p>цифровых технологий: защита персональных данных от мошенников и вредоносного программного обеспечения; защита устройств и цифрового контента; защита здоровья и благополучия в процессе использования цифровых технологий</p>	<p>способов безопасной работы в сети Интернет, понимание способов защиты технических средств и цифрового контента от вредоносного программного обеспечения, иметь представление о правилах использования цифровых технологий/технических средств, позволяющих избежать негативного влияния на здоровье и благополучие человека (здоровьесберегающих технологий)</p>		
<p>Инструменты и сервисы для создания цифровых образовательных ресурсов</p>	<p>Знание состава и структуры цифровой образовательной среды, инструментов и сервисов для создания цифровых образовательных ресурсов</p>	6	15,7
<p>Мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D-принтеры,</p>	<p>Знание функционала, назначения и принципов работы мультимедийного и цифрового оборудования (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры,</p>	7	51,9

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
цифровые лаборатории и др.)	шлемы виртуальной реальности, 3D-принтеры, цифровые лаборатории и др.)		
Реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	Умение применять технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии в учебном процессе	8	62,5
Современные способы оценивания с использованием информационно - коммуникационных технологий (онлайн – тестирование, ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся)	Организация и проведение онлайн – тестирования, ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся	9	58,1
Организация проектной деятельности обучающихся с использованием информационных ресурсов и сервисов	Знание методики организации проектной деятельности обучающихся с использованием информационных ресурсов и сервисов	10	61,1
Цифровые образовательные ресурсы (источники,	Умение использовать предметные цифровые	11	28,4

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
инструменты, сервисы) в обучении информатике	образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении информатике.		
Сквозные технологии НТИ на уроке информатики (большие данные, искусственный интеллект, сенсорика и компоненты робототехники, технологии беспроводной связи, нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей)	Знание сквозных технологий НТИ – ключевых научно-технических направлений, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков НТИ	12	77,8
Использование интерактивного оборудования и ИКТ в организации деятельности обучающихся на уроке информатики	Умение использовать технические средства обучения и ИКТ при проведении уроков информатики	13	63,0
Использование ИКТ для осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых предметных результатов обучающихся по информатике	Умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по информатике с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения	14	69,1
Использование ИКТ в организации практической	Умение применять ИКТ в организации практической	15	55,0

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	№ задания	Доля учителей с выявленным профессиональным дефицитом (%)
и исследовательской деятельности обучающихся на уроках информатики	и исследовательской деятельности обучающихся на уроках информатики		

Из приведенных в таблице 7 данных следует, что от 58 до 78% учителей информатики испытывают профессиональные дефициты по следующим аспектам применения ИКТ:

- организация и проведение онлайн – тестирования, ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся;

- знание методики организации проектной деятельности обучающихся с использованием информационных ресурсов и сервисов (задание 10);

- умение применять технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии в учебном процессе (задание 8);

- умение использовать технические средства обучения и ИКТ при проведении уроков информатики (задание 13);

- умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по информатике с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения (задание 14);

- знание сквозных технологий НТИ – ключевых научно-технических направлений, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков НТИ (задание 12).

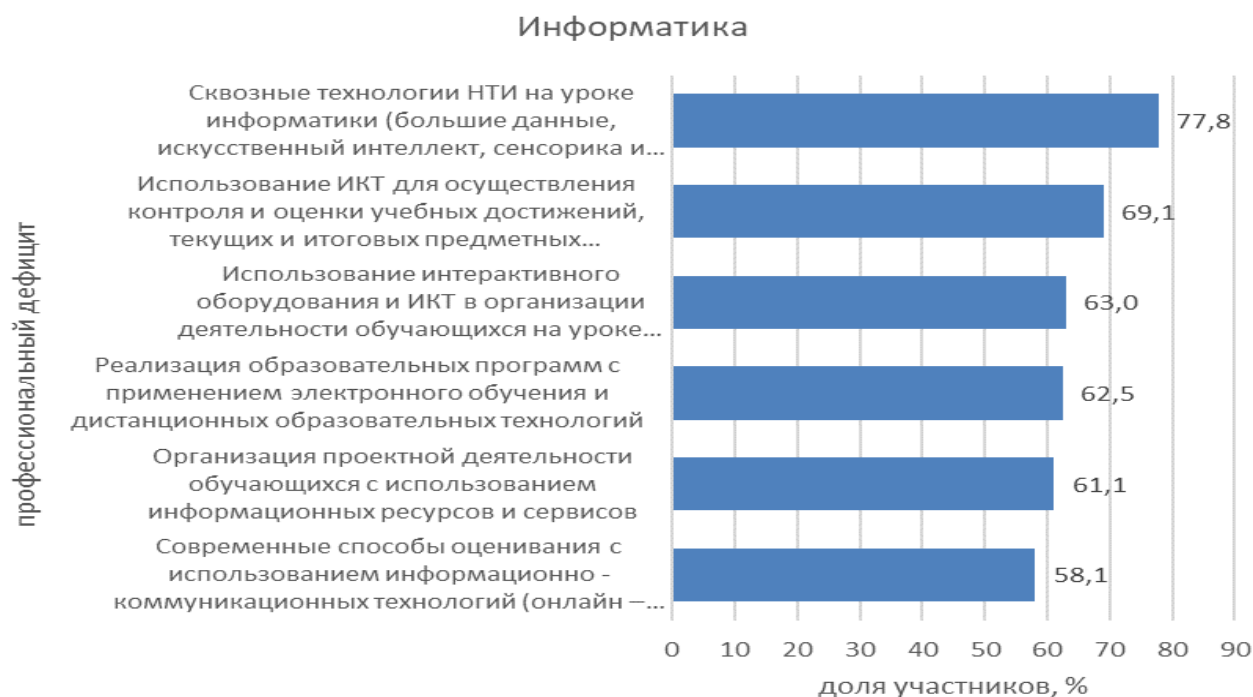


Рисунок 79 – Основные профессиональные дефициты, выявленные у учителей информатики – участников апробации

Согласно представленным на рисунке 79 данным, наибольшие затруднения учителя информатики-участники апробации испытывают предположительно при выполнении следующих трудовых действий:

- современные способы оценивания с использованием информационно - коммуникационных технологий (онлайн – тестирование, ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся) (58,1% участников);

- организация проектной деятельности обучающихся с использованием информационных ресурсов и сервисов (61,1% участников);

- реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (62,5% участников);

- использование интерактивного оборудования и ИКТ в организации деятельности обучающихся на уроке информатики (63% участников);

- использование ИКТ для осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых предметных результатов обучающихся по информатике (69,1% участников);

- сквозные технологии НТИ на уроке информатики (большие данные, искусственный интеллект, сенсорика и компоненты робототехники, технологии беспроводной связи, нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей) (77,8% участников).

## 5.4 Лучшие результаты выполнения диагностической работы учителями информатики

Согласно используемой модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций лучшими считаются результаты выполнения заданий, с которыми справились более 80% участников. Указанный показатель был достигнут при выполнении задания 6 базового уровня сложности диагностической работы по информатике.

Задания 3, 5 и 11 рассматривались как наиболее успешно выполненные, так как доля учителей, получивших максимальный балл за их выполнение, заметно превышает аналогичный показатель для остальных заданий диагностической работы (рисунок 80).

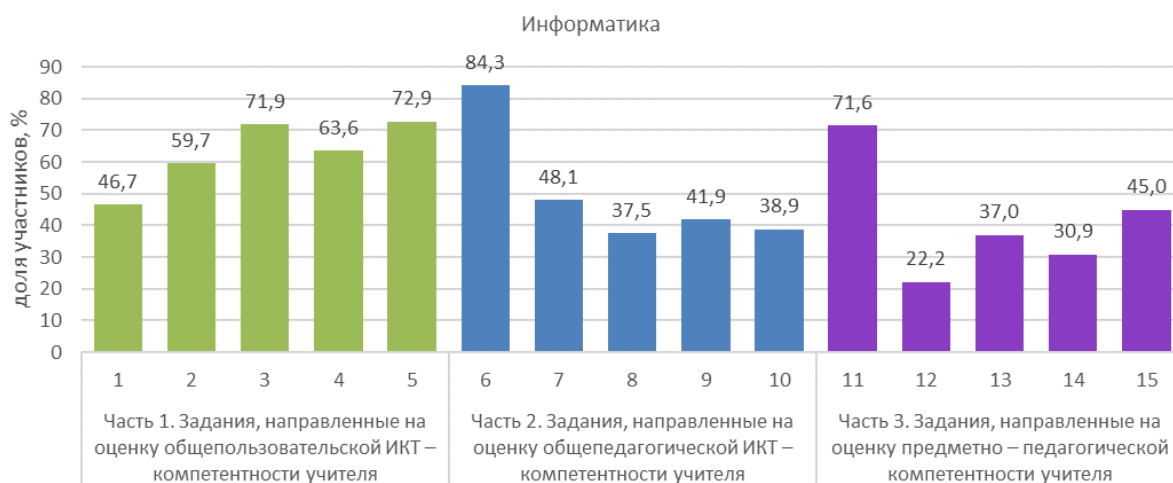


Рисунок 80 – Доля учителей информатики, набравших максимальный балл за выполнение диагностической работы

Лучшими результатами выполнения диагностической работы являются результаты выполнения задания 6, которое выполнили 84,3 % учителей информатики. Данное задание направлено на оценку готовности учителя информатики к выполнению трудового действия «Обеспечение безопасности при использовании цифровых технологий: защита персональных данных от мошенников и вредоносного программного обеспечения; защита устройств и цифрового контента; защита здоровья и благополучия в процессе использования цифровых технологий». В задании проверялось знание безопасных способов работы в сети интернет;

Наиболее успешно учителя информатики справились со следующими заданиями:

– задание 3 выполнили 71,9 % учителей информатики. Данное задание направлено на оценку готовности учителя информатики к выполнению трудового действия «Коммуникация и сотрудничество посредством цифровых технологий; пользование цифровыми медиа, социальными сетями, мессенджерами». В задании учителю в зависимости от выполняемого

варианта необходимо было подобрать наиболее подходящее средство для коммуникации и сотрудничества, определить вид социальной сети, либо соотнести элементы адреса электронной почты с их описанием;

– **задание 5** выполнили 72,9 % учителей информатики. Данное задание направлено на оценку готовности учителя информатики применять «Инструменты и сервисы для создания цифровых образовательных ресурсов». В задании учителю необходимо было определить, какому типу инструментов относятся перечисленные сервисы и платформы, выбрав верный ответ из списка;

– **задание 11** выполнили 71,6 % учителей информатики. Данное задание направлено на оценку готовности учителя информатики использовать «Цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении информатике». В задании учителю необходимо было определить, к какому типу инструментов относятся перечисленные сервисы и платформы;

Результаты выполнения диагностической работы позволяют сделать вывод, что учителя информатики-участники апробации в рамках обобщенной трудовой функции «Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования» наилучшим образом готовы выполнять такие трудовые действия как:

– формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями (задания 3, 5);

– планирование и проведение учебных занятий (задание 6,11).

Необходимо отметить, что, *вероятными причинами успешности выполнения вышеуказанных заданий* и готовности к выполнению вышеуказанных трудовых действий могут являться:

- 1) системные адресные мероприятия для учителей информатики, в области формирования ИКТ – компетентности учителя;
- 2) постоянное самообразование учителя по вопросам применения ИКТ в образовательном процессе;
- 3) внимание к вопросам подготовки педагогов к использованию ИКТ в образовательном процессе в педагогическом образовании и др.

### **5.5 Анализ адекватности разработанного инструментария для оценки ИКТ-компетенций учителей информатики**

Адекватность разработанного инструментария обеспечена технологией его разработки и экспертизы. В ходе апробации оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления



профессиональной деятельности, подтверждена адекватность разработанного инструментария. Диагностическая работа содержит задания разных уровней сложности, обладающих дифференцирующей способностью.

Средний балл выполнения заданий варьируется в интервале 12,12 – 17,77 баллов (рисунок 81). Общий средний балл равен 15,17, что составляет 58,34% от максимально возможного балла.

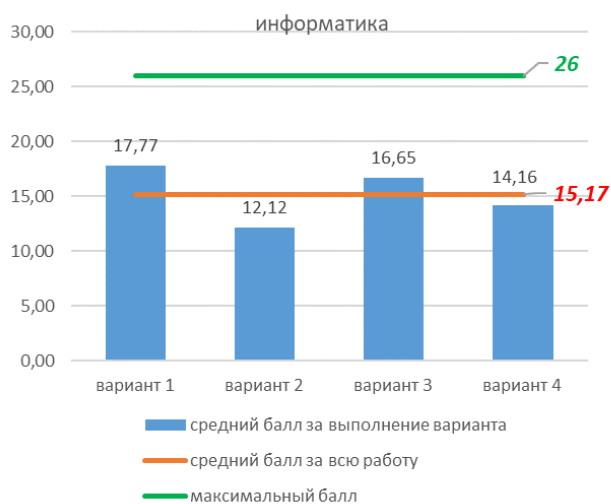


Рисунок 81 – Средний балл выполнения заданий диагностической работы по вариантам

Незначительные отклонения данного показателя от среднего процента выполнения заданий диагностической работы свидетельствуют о равноценности вариантов оценочных материалов по уровню сложности.

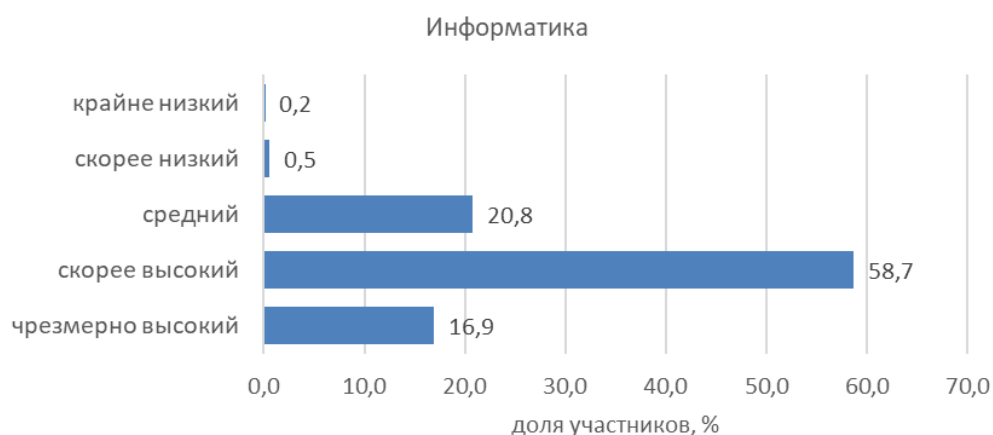


Рисунок 82 – Результаты оценки уровня сложности заданий учителями информатики – участниками апробации

Учителя информатики после выполнения диагностической работы оценили уровень сложности тестовых заданий (рисунок 82): 58,7% - как «скорее высокий», 16,9% как «чрезмерно высокий», а 20,8%, оценили уровень сложности заданий как «средний».

Участники апробации высказали свои рекомендации по дальнейшей доработке инструментария (рисунок 83), среди которых наибольшую долю занимают предложения об уменьшении количества тестовых заданий (65%).



Рисунок 83 – Предложения учителей информатики по доработке инструментария

Больше половины учителей информатики либо не считают содержание тестовых заданий адекватным, либо считают не в полной мере адекватным с точки зрения оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности (рисунок 84).

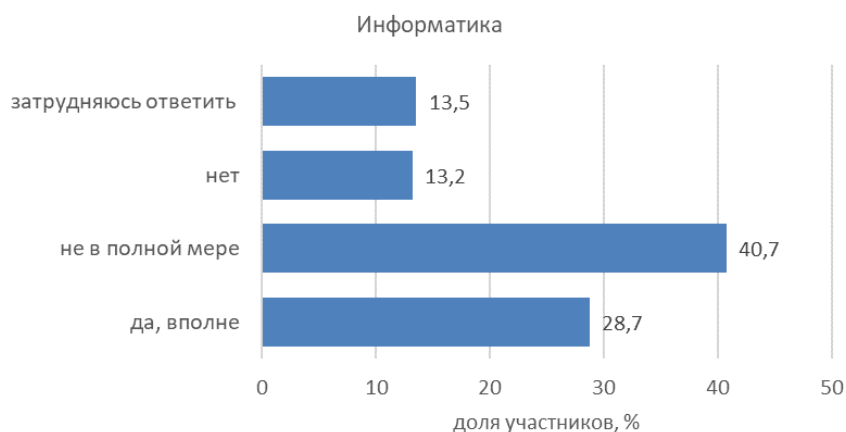


Рисунок 84 – Оценка адекватности содержания тестовых заданий учителями информатики

Результаты выполнения диагностической работы, а также данные опроса учителей информатики, для которых ИКТ являются профильным направлением, указывают на необходимость экспертного обсуждения диагностических материалов для этой группы

участников апробации как в части корректировки содержания, так и с точки зрения балансировки уровня сложности заданий вариантов.

## 6. Обобщённые результаты апробации модели оценки ИКТ-компетенций работников образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам общего образования

### 6.1. Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности

Для апробации было подготовлено 4 варианта диагностической работы по каждому из учебных предметов «История», «Биология», «Математика», «Информатика», а также кодификатор и спецификация, определяющие подходы к отбору содержания и оценивания диагностической работы. Выбор варианта диагностической работы участником апробации осуществлялся случайным образом.

Каждое задание оценивалось определенным количеством баллов (от 1 до 3), в зависимости от уровня сложности. Всего за выполнение всех заданий диагностической работы можно было набрать максимально 26 баллов.

На рисунке 85 представлены значения среднего балла, полученного учителями предметниками за выполнение каждого варианта. Данный показатель позволяет соотнести варианты диагностической работы друг с другом по уровню сложности. Если разброс среднего балла небольшой, то можно говорить о сходном уровне сложности всех вариантов и возможности использовать их в оценке компетентности учителей как равнозначные.

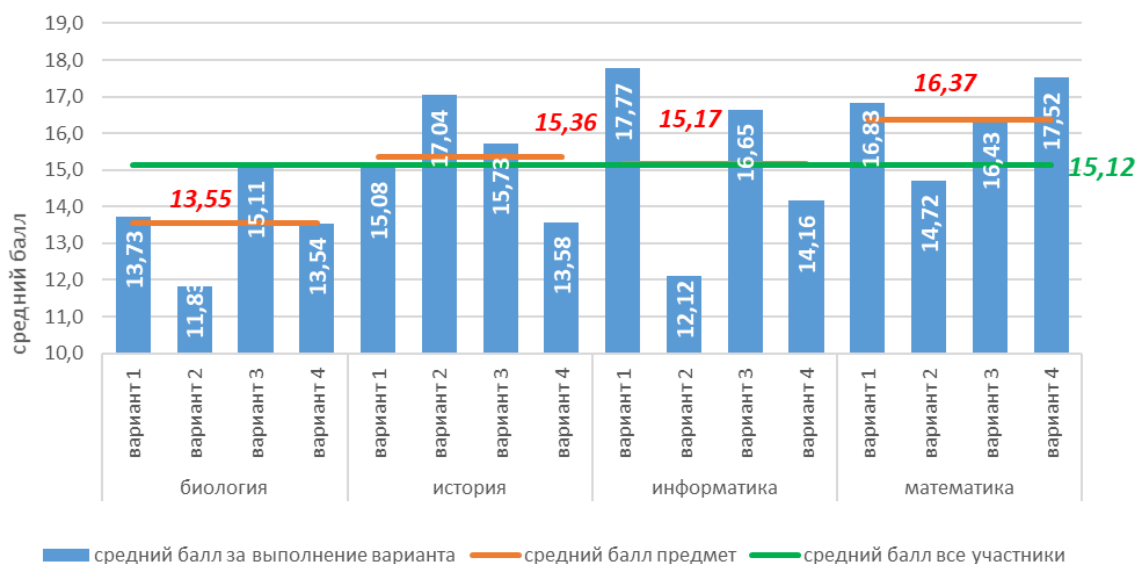


Рисунок 85 – Средний балл по вариантам диагностической работы

Представленные результаты показывают, что наиболее сбалансированными являются варианты диагностической работы по истории и математике. Такие предметы, как история и информатика имеют практически идентичные средние баллы выполнения заданий, в пределах

от 15,36 до 15,17. Успешнее остальных выполнили работу учителя математики – средний балл составил 16,37. Наибольшие трудности с выполнением работы испытали учителя биологии, их средний балл равен 13,55.

На рисунке 86 представлен средний балл, полученный учителями – участниками апробации за выполнение каждого задания. Средний балл, полученный за выполнение заданий для каждого предмета, показывает, насколько успешно учителя справились с диагностической работой в целом.

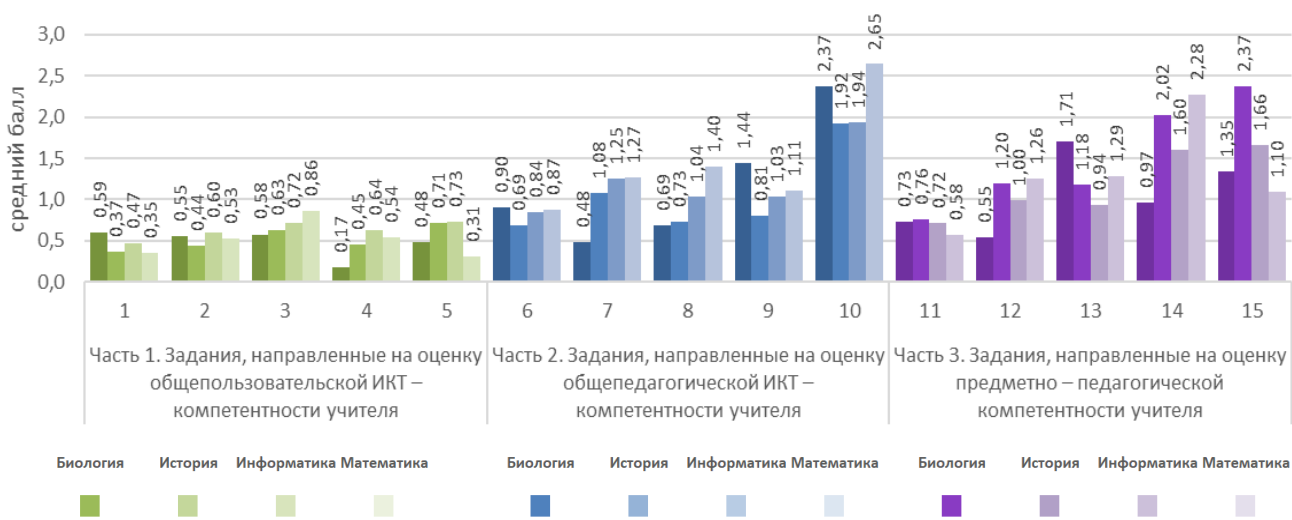


Рисунок 86 – Средний балл за задания диагностической работы по каждому предмету

Следует отметить неравномерность распределения среднего балла за выполнение ряда заданий в зависимости от специальности участника апробации.

По результатам выполнения заданий 10, 13, 14, 15 наблюдается максимальный разброс среднего балла, полученного учителями, преподающими разные предметы.

Заметные различия в значениях среднего балла фиксируются по заданиям 4, 7, 12, 14, которые менее всего удавалось решить учителям биологии.

Задания 2, 6, 11 выполнены учителями достаточно равномерно, – отклонения в значениях среднего балла за их выполнение невелики по разным предметам.

Средний процент выполнения заданий по каждому варианту, рассчитанный как отношение среднего балла к максимально возможному количеству баллов, которые можно набрать за выполнение диагностической работы, иллюстрирует степень выполнения заданий и находится в прямой корреляции от среднего балла выполнения работы

Низкий процент выполнения задания свидетельствует о наличии определенного профессионального дефицита у участников диагностики. Согласно полученным данным, наибольшие затруднения у участников диагностики вызвали задания 1, 4, 8 (рисунок 87).



Рисунок 87 – Средний % выполнения заданий диагностической работы

Показательным является средний процент выполнения заданий по разделам диагностической работы, позволяющий оценить долю выполненных учителем заданий в группировке по направлениям диагностики (рисунок 88).

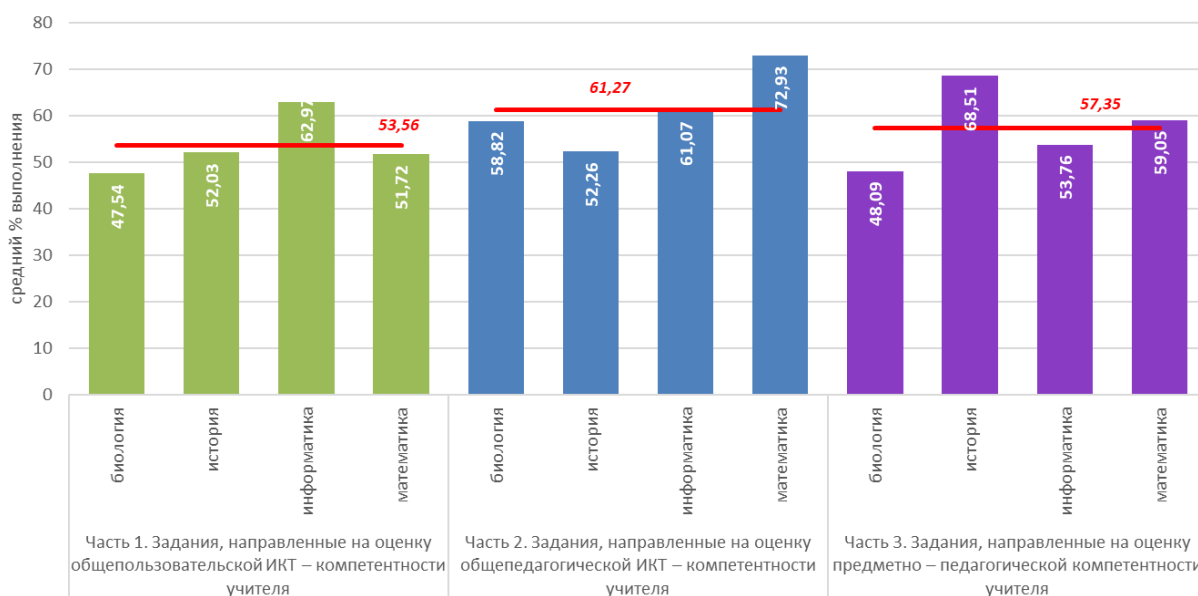


Рисунок 88 – Средний процент выполнения заданий по частям диагностической работы

Наиболее успешно учителя справились с заданиями части 2, направленными на оценку общепедагогической ИКТ-компетентности (61,27% выполнения заданий). На вопросы части 3 диагностической работы по оценке предметно-педагогической компетентности ответило верно 57,35% респондентов, части 2 (общепользовательские ИКТ-компетенции) – 53,56% участников.

Данные показатели говорят о том, что с учетом преобладания в исследовании опытных учителей, имеющих высшую и первую квалификации, стаж работы более 20 лет, участники

диагностики активно используют информационно-коммуникационные технологии для организации и проведения учебной работы.

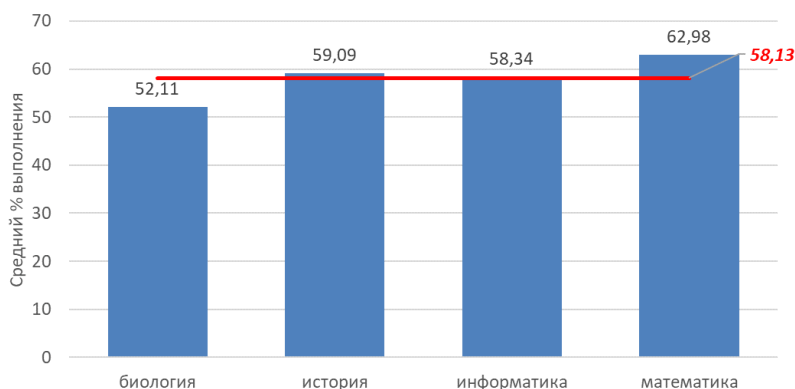


Рисунок 89 – Средний процент выполнения диагностической работы по каждому предмету

На рисунке 89 представлены данные, которые иллюстрируют степень выполнения заданий и находятся в прямой корреляции от среднего балла выполнения работы. Средний % выполнения диагностической работы равен 58,13, что говорит о базовом уровне сформированности ИКТ-компетенций участников диагностики. Отклонение значений данного показателя по предметам составляет от 8 до 10%.

По результатам выполнения диагностической работы участник диагностики набирает определенное количество баллов, которое позволяет определить уровень сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Распределение уровней сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, в зависимости от набранных баллов за выполнение диагностической работы, представлено в таблице 3.

Уровень компетенций считается низким, если участник получил менее 25% из возможного количества баллов, удовлетворительным - от 26 до 45%, базовым - от 46 до 60%, повышенным – от 61 до 85%, и высоким, когда итоговый балл участника составляет 86% и более от возможного максимального балла.

Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, полученные на основе результатов диагностического тестирования учителей-предметников, приведены на рисунке 90.

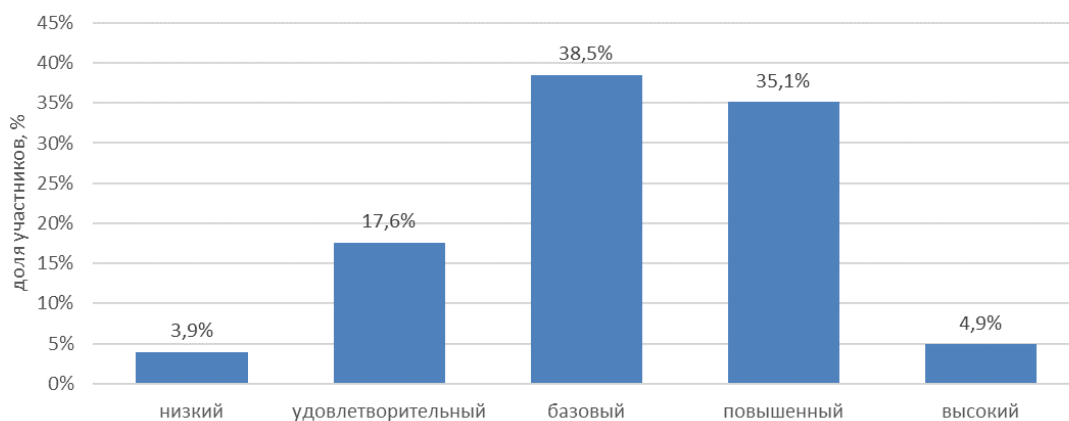


Рисунок 90 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций учителей, необходимых для осуществления профессиональной деятельности

Анализ результатов выполнения заданий диагностической работы учителями позволяет определить долю учителей-участников апробации, владеющих ИКТ-компетенциями, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности:

- на низком уровне у **3,9% участников**;
- на удовлетворительном уровне у **17,6% участников**;
- на базовом уровне у **38,5% участников**;
- на повышенном уровне **35,1% участников**;
- на высоком уровне **4,9% участников**.

В диагностическом тестировании приняли участие всего **5198** учителей из **75** субъектов Российской Федерации, из них 2022 (38,9%) учителей из сельских школ и 3176 (61,1%) учителей из городских школ. Результаты диагностической работы показывают, что учителя городских школ демонстрируют более высокий уровень сформированности предметных компетенций (рисунок 91), но данное различие не является существенным: на базовом уровне разница составляет 0,6%, на повышенном 3,1%, на высоком – 1,1%. Таким образом, можно сделать вывод о том, что принципиальные различия между уровнем сформированности ИКТ-компетенций у городских и сельских учителей практически отсутствуют.



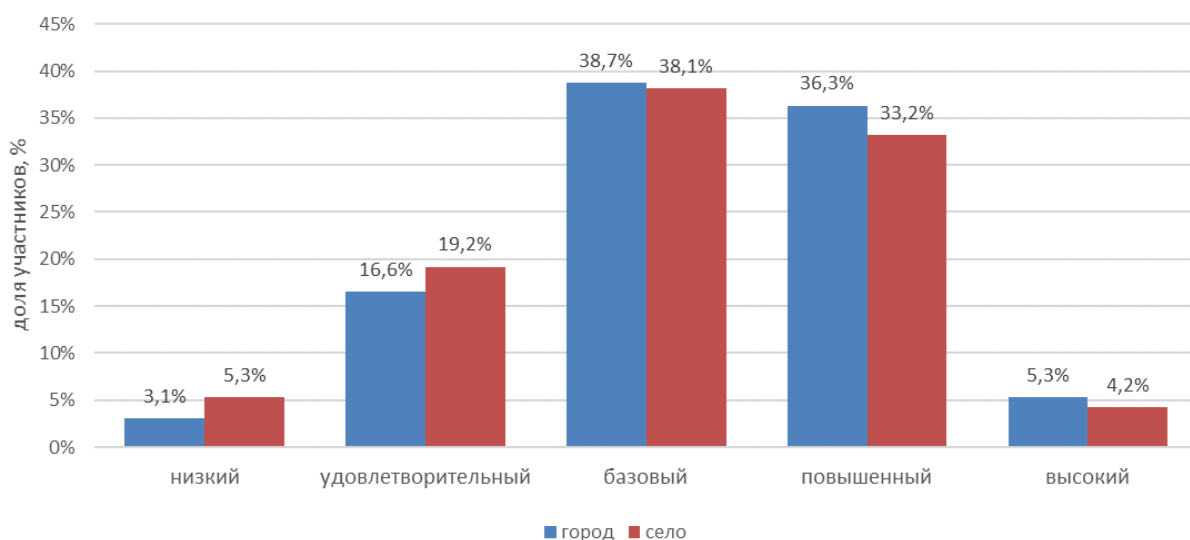


Рисунок 91 – Уровни сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителями – участниками апробации в разрезе город/село

Доля учителей, достигших базового уровня (и выше) сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности (рисунок 90), составляет 78,5%. Удовлетворительный уровень сформированности компетенций продемонстрировали 17,6% участников диагностики, что оставляет актуальным повышение квалификации учителей по ряду аспектов использования ИКТ в учебном процессе.

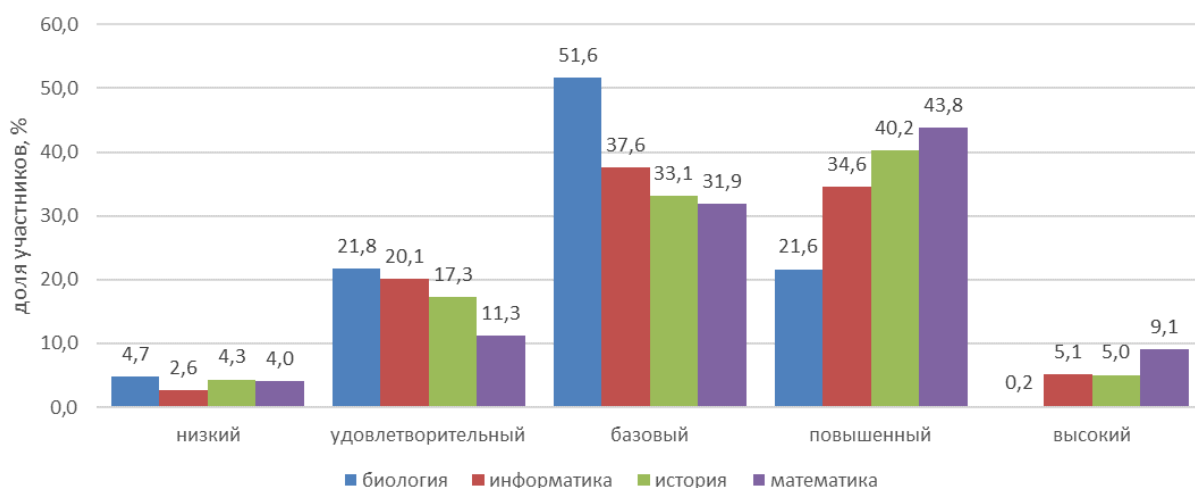


Рисунок 92 – Распределение учителей-предметников – участников апробации по уровню сформированности компетенций

На рисунке 92 представлены уровни сформированности компетенций учителей в зависимости от специальности. Наибольшая доля участников, показавших низкий и удовлетворительный результат, среди учителей биологии.

Наибольшее количество учителей, которые показали базовый, повышенный и высокий уровень ИКТ-компетенций, выявлено среди учителей истории (78,3%) и математики (84,7%).

При этом возрастные и квалификационные характеристики участников диагностики по указанным предметам существенных отличий не имели.

## **6.2. Профессиональные дефициты, выявленные в ходе выполнения заданий диагностической работы и рекомендации по их устранению**

По результатам выполнения диагностической работы учителями – участниками апробации, были выявлены профессиональные дефициты по ИКТ-компетенциям, необходимым для осуществления профессиональной деятельности.

В таблице 8 приведены данные о доле участников апробации, не справившихся с выполнением заданий диагностической работы

Таблица 8 – Данные о доле участников апробации, не справившихся с заданиями диагностической работы.

№ задания	Доля участников				
	История	Математика	Биология	Информатика	Все участники
1	62,9	65,5	40,5	53,3	55,6
2	56,4	47,3	44,7	40,3	47,2
3	37,0	13,5	42,2	28,1	30,1
4	54,6	45,8	82,7	36,4	54,8
5	29,0	69,3	52,2	27,1	44,5
6	31,1	13,1	9,8	15,7	17,4
7	62,4	53,4	90,2	51,9	64,4
8	68,7	38,3	77,1	62,5	61,5
9	81,7	49,6	33,0	58,1	55,6
10	47,2	21,8	40,0	61,1	42,4
11	23,8	42,4	27,1	28,4	30,5
12	55,0	61,3	85,1	77,8	69,7
13	57,2	43,7	20,1	63,0	46,0
14	56,2	34,2	82,3	69,1	60,3
15	31,8	74,1	96,9	55,0	64,5

Полученные результаты свидетельствуют о наличии у большинства участников диагностики профессиональных дефицитов в части использования ИКТ в учебном процессе. При этом **21,5% учителей** (педагоги, имеющие низкий и удовлетворительный уровень сформированности ИКТ компетенций), участвовавших в тестировании, нуждаются в помощи для дальнейшего развития ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Структура диагностической работы позволяет выявить профессиональные дефициты в целом у участников апробации, не проводя деления на отдельные учебные предметы.

Часть 1 диагностической работы по всем предметам содержит задания базового уровня сложности, ориентированные на оценку знаний педагога в области общепользовательской ИКТ – компетентности в контексте профессиональной деятельности. Наличие профессиональных дефицитов выявлено по результатам выполнения задания 1, которое не выполнили 55,6% участников. Задание 1 направлено на оценку готовности учителя к выполнению трудового действия «Формирование навыков, связанных с информационно-коммуникационными технологиями» в части создания цифрового контента (работа с текстовыми редакторами, электронными таблицами и презентациями; создание мультимедиа ресурсов)».

Часть 2 диагностической работы по всем предметам содержит задания, ориентированные на оценку педагогических умений применять ИКТ в типичной педагогической ситуации, включают в себя не менее двух проверяемых элементов содержания. Анализ результатов выполнения части 2 диагностической работы показал наличие профессиональных дефицитов, выявленных при выполнении заданий 7, 8, 9, с которыми не справились от 55,6 до 64,4% учителей.

При этом следует отметить, что в целом выполнение части 2 учителями всех четырех предметов оказалось наиболее успешным.

Часть 3 диагностической работы по всем предметам содержит задания, направленные, на оценку предметно – педагогической ИКТ-компетентности учителя.

Наличие профессиональных дефицитов выявлено при выполнении заданий 14, 15 и 12 у 60,3%, 64,5 и 69,7% участников, соответственно.

Необходимо отметить, что в целом выполнение части 3 учителями всех четырех предметов оказалось наиболее слабым, а задание 12 оказалось самым сложным.

Анализируя результаты выполнения заданий, с которыми не справились более 60% участников апробации, можно определить профессиональные дефициты, выявленные у большинства учителей – участников апробации (рисунок 93):

- использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках 60,3%;

– реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – 61,5%;

– мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D –принтеры, цифровые лаборатории и др.) – 64,35%;

– использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении и формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся 64,5%;

– использование интерактивного оборудования на уроке – 69,7%.



Рисунок 93 – Топ-5 выявленных профессиональных дефицитов учителей – участников апробации

Для устранения выявленных дефицитов в части общепользовательской ИКТ-компетентности учителей (таблицы 4-7) целесообразно рекомендовать программы повышения квалификации по следующим направлениям:

- современное прикладное программное обеспечение;
- создание цифрового контента с помощью прикладного программного обеспечения;
- цифровая грамотность. Основы работы с сервисами сети Интернет;
- современные средства для осуществления коммуникации и коллаборации;
- использование облачных технологий в совместной деятельности;
- современные средства обработки, анализа и визуализации данных;
- современные средства визуализации данных;

- основы информационной безопасности;
- безопасность в сети и инструменты ее обеспечения: образы поведения, методы;
- формирование здоровьесберегающего поведения в ИКТ-насыщенной среде.

Для устранения профессиональных дефицитов в части общепедагогической ИКТ-компетентности учителей (таблицы 4-7) рекомендуется подготовка учителей по следующим программам повышения квалификации:

- инструменты и сервисы для создания цифрового образовательного контента;
- основы работы с мультимедийным и цифровым оборудованием в образовательном процессе;
- мультимедийное и цифровое оборудование в профессиональной деятельности учителя;
- технологии дистанционного и электронного обучения;
- современные сервисы и средства контроля образовательных достижений обучающихся;
- технология создания онлайн игр и викторин;
- современные сервисы для создания образовательных тестов;
- организация проектной деятельности школьников: онлайн инструменты и сервисы;
- инструменты и сервисы для создания цифрового образовательного контента.

В таблицах 9 – 12 представлены рекомендованные программы повышения квалификации, направленные на устранение профессиональных дефицитов в области предметно-педагогической ИКТ-компетентности учителей, преподающих учебные предметы «История», «Биология», «Информатика», «Математика».

Таблица 9 – Рекомендованные программы повышения квалификации, направленные на устранение профессиональных дефицитов в области предметно-педагогической ИКТ-компетентности у учителей биологии

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
Цифровые образовательные ресурсы (источники,	Умение использовать предметные цифровые образовательные ресурсы	Проектирование цифровых образовательных ресурсов по

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
инструменты, сервисы) в обучении биологии	(источники, инструменты, сервисы) в обучении биологии	биологии с помощью инструментов и сервисов сети Интернет.
Использование интерактивного оборудования на уроке биологии	Умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках биологии для организации различных форм работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной	Интерактивное оборудование на уроках биологии.
Использование ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках биологии	Умение применять и критически оценивать онлайн ресурсы Интернет при организации и проведении учебно-исследовательской работы обучающихся (поиск источников и специальной литературы)	Организация практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках биологии с помощью инструментов цифровых лабораторий.
Использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках биологии	Умение применять цифровые ресурсы для формирования познавательной мотивации обучающихся на уроках биологии	ИКТ во внеучебной работе по биологии.

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
Использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении биологии и формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся	Умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по биологии с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения. Умение применять различные цифровые ресурсы с учетом индивидуальных запросов и интересов обучающихся	Мониторинг предметных результатов обучающихся по биологии помощью инструментов цифровой образовательной среды.

Таблица 10 – Рекомендованные программы повышения квалификации, направленные на устранение профессиональных дефицитов в области предметно-педагогической ИКТ-компетентности у учителей истории

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
Цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении истории	Умение применять специальные цифровые ресурсы (цифровые исторические библиотеки, репозитории документов, виртуальные музеи, цифровые архивы) для поиска исторических источников, карт, изображений, аудио- и	On-line ресурсы Internet в научно-исследовательской работе школьников по истории: Модуль 1. Электронные библиотеки: поиск научной литературы. Модуль 2. Справочно-поисковые средства электронных архивов: как найти информацию для исследования. Модуль 3. Интернет-проекты российских архивов и музеев и

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
	видеоматериалов, специальной литературы	открытый доступ к документам в электронном виде.
Использование интерактивного оборудования на уроке истории	Умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках истории для организации различных форма работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной	Интерактивное оборудование на уроках истории.
Использование ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках истории	Умение применять и критические оценивать онлайн ресурсы Интернет при организации и проведении учебно-исследовательской работы учащихся (поиск источников и специальной литературы)	On-line ресурсы Internet в научно-исследовательской работе школьников по истории: Модуль 4. Открытые источники исторической информации и ресурсы Интернет, которым можно доверять.
Использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках истории	Умение применять цифровые ресурсы для организации и проведения познавательных игр, викторин, квестов, турниров	Онлайн игры на уроках истории.
Использование ИКТ для реализации	Умение применять различные цифровые ресурс	Цифровые ресурсы в учебной и внеучебной деятельности учителя



Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
дифференцированного подхода в обучении истории и формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся	с учетом индивидуальных запросов и интересов учащихся	истории: разработка индивидуальных образовательных траекторий обучающихся.

Таблица 11 – Рекомендованные программы повышения квалификации, направленные на устранение профессиональных дефицитов в области предметно-педагогической ИКТ-компетентности у учителей информатики

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
Цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении информатике	Умение использовать предметные цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении информатике.	Проектирование цифровых образовательных ресурсов по информатике с помощью инструментов и сервисов сети Интернет.
Сквозные технологии НТИ на уроке информатики (большие данные, искусственный интеллект, сенсорика и компоненты робототехники, технологии беспроводной связи,	Знание сквозных технологий НТИ – ключевых научно-технических направлений, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков НТИ	Сквозные технологии НТИ на уроке информатики.

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальностей)		
Использование интерактивного оборудования и ИКТ в организации деятельности обучающихся на уроке информатики	Умение использовать технические средства обучения и ИКТ при проведении уроков информатики	Использование технических средств обучения и ИКТ при проведении уроков информатики.
Использование ИКТ для осуществления контроля и оценки учебных достижений, текущих и итоговых предметных результатов обучающихся по информатике	Умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по информатике с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения	Диагностика предметных результатов обучающихся по информатике с помощью инструментов цифровой образовательной среды.
Использование ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках информатики	Умение применять ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках информатики	Организация практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках информатики с помощью инструментов цифровой образовательной среды.

Таблица 12 – Рекомендованные программы повышения квалификации, направленные на устранение профессиональных дефицитов в области предметно-педагогической ИКТ-компетентности у учителей математики

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
Цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении математике	Умение использовать предметные цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении математике	Использование интернет-сервисов для проектирования цифровых образовательных ресурсов по математике.
Использование интерактивного оборудования и сквозных технологий НТИ на уроке математики (больших данных, технологии виртуальной и дополненной реальности)	Умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках математики для организации различных форма работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной. Имение представления о сквозных технологиях НТИ	Интерактивное оборудование и сквозные технологии НТИ на уроках математики.
Использование ИКТ в организации практической и исследовательской деятельности обучающихся на уроках математики	Умение применять и критически оценивать онлайн ресурсы Интернет при организации и проведении учебно-исследовательской работы учащихся (поиск источников и специальной литературы)	ИКТ в организации учебно-исследовательской деятельности по математике.

Наименование проверяемого трудового действия	Выявленные профессиональные дефициты	Наименование программ повышения квалификации, направленных на устранение профессиональных дефицитов
Использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках математики	Умение применять цифровые ресурсы для организации и проведения познавательных игр, викторин, квестов, турниров	ИКТ во внеучебной работе по математике.
Использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении математике, для осуществления контроля и оценки предметных результатов обучающихся по математике	Умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся по математике с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения. Умение применять различные цифровые ресурсы с учетом индивидуальных запросов и интересов учащихся	Мониторинг предметных результатов обучающихся по математике помощью инструментов цифровой образовательной среды.

### 6.3. Лучшие результаты выполнения диагностической работы

Анализ выполнения диагностической работы позволяет выявить лучшие результаты участников апробации. На рисунке 94 представлены обобщенные данные по выполнению каждой из трех частей работы.



Рисунок 94 – Доля учителей, набравших максимальный балл за выполнение частей диагностической работы

Согласно используемой модели оценки ИКТ-компетентностей работников образовательных организаций лучшими считаются результаты выполнения заданий, с которыми справились более 80% участников. Указанный показатель был достигнут при выполнении задания 6 базового уровня сложности диагностической работы.

Обобщенные данные, представленные на рисунке 95, показывают долю участников диагностики, получивших максимальный балл за выполнение каждого задания.

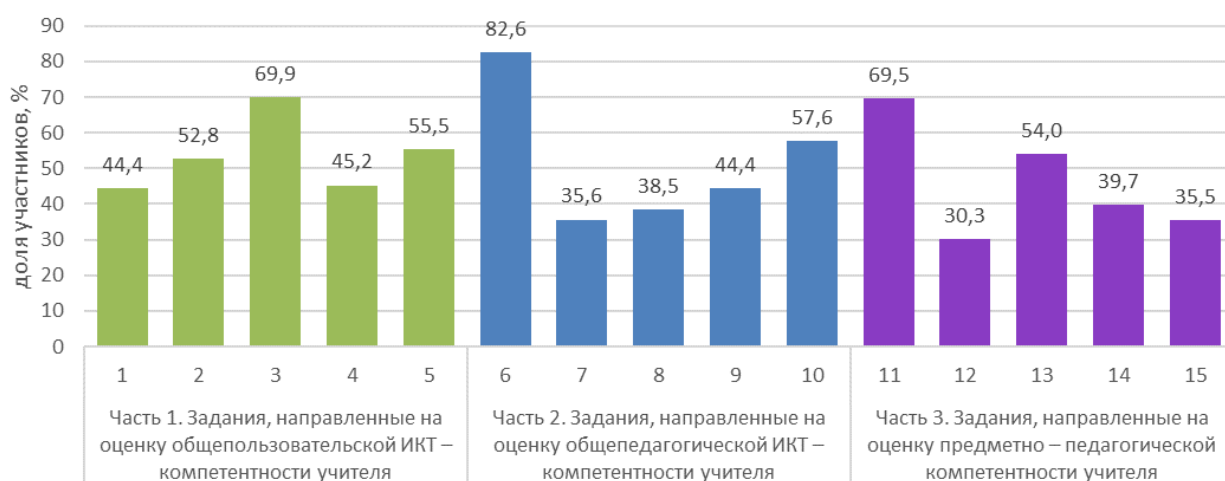


Рисунок 95 – Доля учителей, набравших максимальный балл за выполнение заданий диагностической работы

Следует отметить, что результат выполнения задания 6 является лучшим результатом выполнения заданий учителями-участниками апробации. Задание 6 выполнили 82,6%

учителей. В задании проверялась степень освоения таких элементов содержания, как «Инструменты и сервисы для создания цифровых образовательных ресурсов».

Среди прочего наиболее успешно участники выполняли задания 3,11:

– задание 3 выполнили 69,9% учителей. В задании проверялись такие элементы содержания, как «Коммуникация и сотрудничество посредством цифровых технологий; пользование цифровыми медиа, социальными сетями, мессенджерами»;

– задание 11 выполнили 69,5% учителей. В задании проверялись степень освоения таких элементов содержания, как «Цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы) в обучении».

## 7. Анализ адекватности разработанного инструментария

Адекватность разработанного инструментария обеспечена технологией его разработки и экспертизы. В ходе апробации оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, подтверждена адекватность разработанного инструментария.

Диагностическая работа содержит задания разных уровней сложности, обладающих дифференцирующей способностью. Средний балл выполнения заданий находится в интервале 13,99 – 15,99 баллов. 1 – 4 варианты имеют примерно одинаковый уровень сложности, средний балл составляет 15,12 по всем работам участников (рисунок 96).

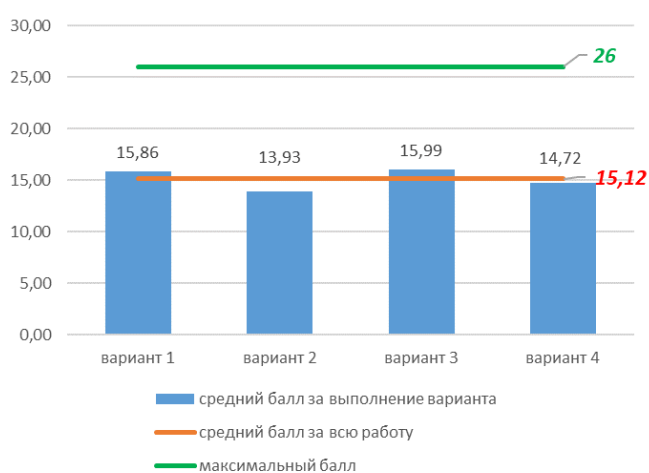


Рисунок 96 – Средний балл выполнения заданий диагностической работы по вариантам

Средний балл выполнения заданий диагностической работы находится в интервале 0,44 – 2,22 (рисунок 97).

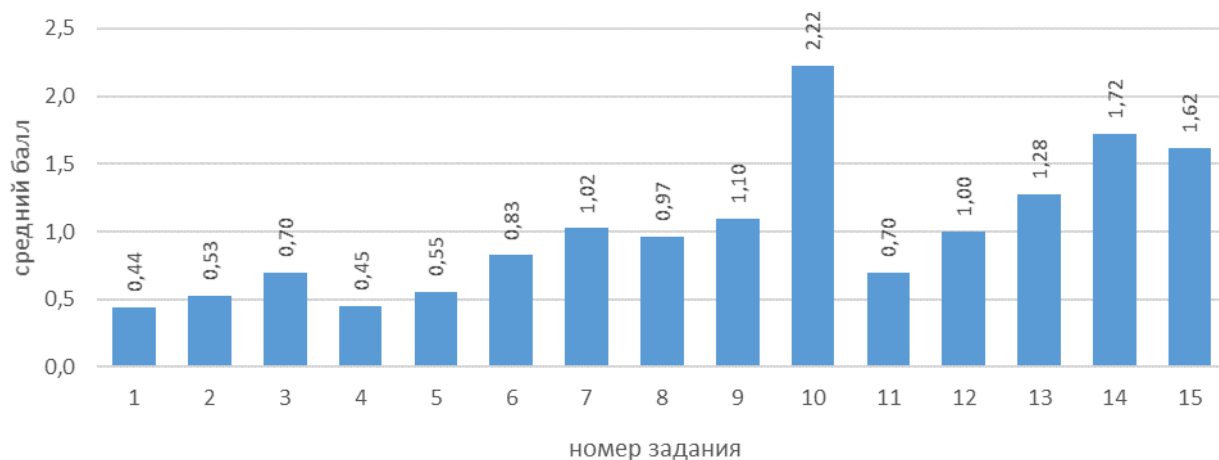


Рисунок 97 – Средний балл выполнения заданий диагностической работы

Адекватность разработанного инструментария подтверждена результатами обратной связи, полученной от участников апробации. Учителя оценили уровень сложности тестовых заданий после выполнения диагностической работы (рисунок 98).

Более половины участников апробации (58,4%) оценили уровень сложности тестовых заданий как «скорее высокий», а 15,9% - как «чрезмерно высокий».

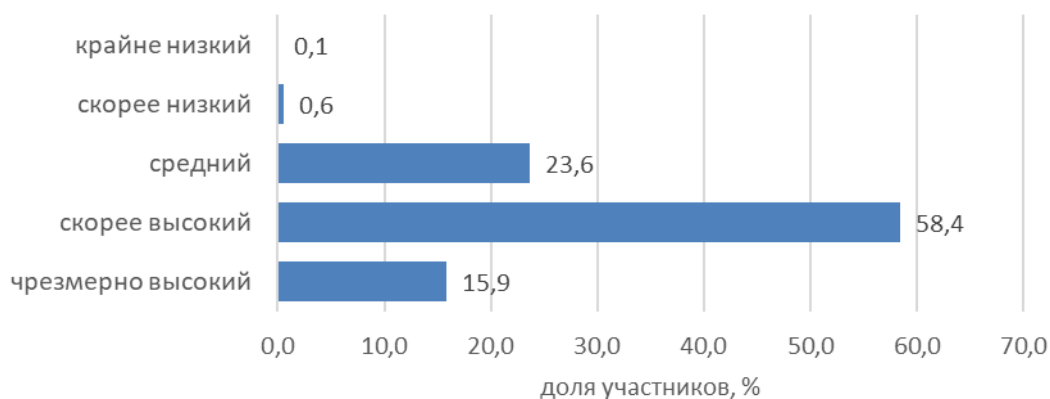


Рисунок 98 – Результаты оценки уровня сложности заданий учителями – участниками апробации

Время, отведенное на выполнение работы, было воспринято участниками апробации адекватно, – более 90% учителей отметили, что времени достаточно (рисунок 99).

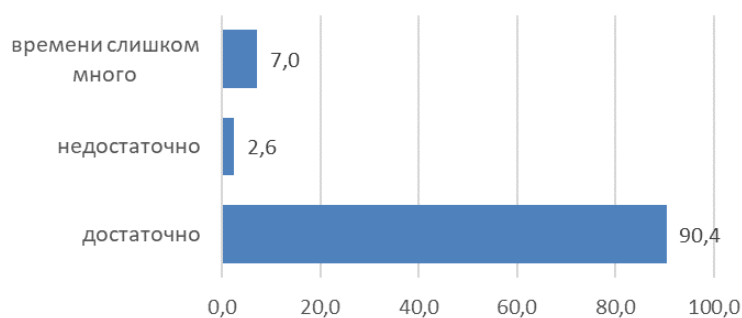


Рисунок 99 – Оценка времени на выполнение работы учителями – участниками апробации

Вместе с тем участники апробации высказали свои рекомендации по дальнейшей доработке инструментария (рисунок 100), среди которых наибольшую долю занимают предложения об уменьшении количества тестовых заданий и понижении уровня их сложности.



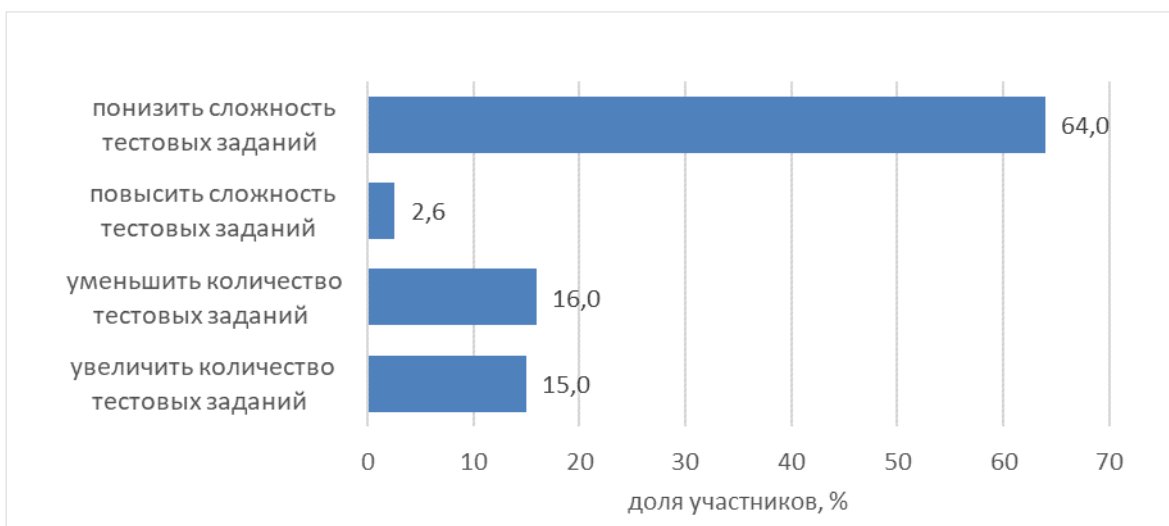


Рисунок 100 – Предложения учителей по доработке инструментария

Большинство (70,8%) участников апробации считает содержание тестовых заданий в той или иной степени адекватным, с точки зрения оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности (рисунок 101).

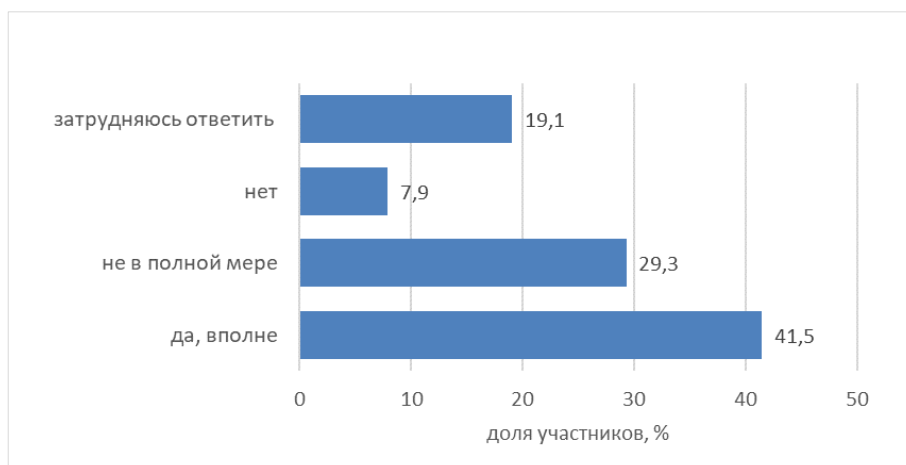


Рисунок 101 – Оценка адекватности содержания тестовых заданий участниками апробации

## 8. Выводы

Проведенная апробация модели оценки ИКТ-компетенций, необходимых работникам образовательных организаций для осуществления профессиональной деятельности, позволила сделать следующие выводы:

Апробация модели оценки ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности работниками образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам общего образования, вызвала большой интерес в педагогическом сообществе, о чем свидетельствуют большое количество участников (5198 учителей из 75 субъектов Российской Федерации) и положительные отзывы о проекте.

Диагностическое тестирование позволило определить долю учителей-участников апробации, владеющих ИКТ-компетенциями, необходимыми для осуществления профессиональной деятельности:

- на низком уровне у **3,9% участников;**
- на удовлетворительном уровне у **17,6% участников;**
- на базовом уровне у **38,5% участников;**
- на повышенном уровне **35,1 % участников;**
- на высоком уровне **4,9% участников.**

Таким образом, доля учителей, достигших базового уровня (и выше) сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, составляет 78,5%. В то же время, наличие учителей, продемонстрировавших удовлетворительный и низкий уровень сформированности компетенций (21,5%), делает актуальным повышения квалификации учителей по различным аспектам использования ИКТ в учебном процессе.

Следует отметить, что наиболее высокий уровень сформированности ИКТ-компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности, продемонстрировали учителя математики.

Апробация модели оценки ИКТ-компетенций педагогических работников показала, что апробируемые оценочные материалы позволяют выявить у педагогов основные профессиональные дефициты в использовании ИКТ в профессиональной деятельности, а именно:

- умение применять цифровые ресурсы для формирования познавательной мотивации обучающихся на уроках;

– умение использовать инструменты и сервисы для реализации образовательных программ в дистанционном и электронном форматах (организовывать коммуникацию, загружать контент, создавать задания, осуществлять оценку и контроль);

– знание функционала и принципов работы мультимедийного и цифрового оборудования (проекторы, веб-камеры, интерактивные панели, документ-камеры, VR-очки, смарт-доски);

– умение осуществлять диагностику и мониторинг предметных результатов обучающихся с помощью инструментов цифровой образовательной среды, в том числе систем дистанционного обучения. Умение применять различные цифровые ресурсы с учетом индивидуальных запросов и интересов обучающихся;

– умение применять интерактивное оборудование (интерактивные панели, VR-очки, планшеты, системы интерактивного голосования, смарт-доски) на уроках для организации различных форм работы учащихся, в том числе групповой, индивидуальной, парной.

Данные профессиональные дефициты могут вызывать затруднения у педагогов при выполнении следующих трудовых действий:

– использование ИКТ в формировании познавательной мотивации на уроках;

– реализация образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий;

– мультимедийное и цифровое оборудование в образовательном процессе (компьютеры, интерактивные доски и панели, документ-камеры, шлемы виртуальной реальности, 3D –принтеры, цифровые лаборатории и др.);

– использование ИКТ для реализации дифференцированного подхода в обучении и формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся;

– использование интерактивного оборудования на уроке.

Диагностическое тестирование выявило наиболее уверенно используемые учителями в профессиональной деятельности компоненты ИКТ:

– инструменты и сервисы для создания цифровых образовательных ресурсов;

– коммуникация и сотрудничество посредством цифровых технологий; пользование цифровыми медиа, социальными сетями, мессенджерами;

– цифровые образовательные ресурсы (источники, инструменты, сервисы).

Полученные в рамках апробации результаты тестирования и опроса учителей позволяют сделать вывод о том, что разработанная Модель и диагностический инструментарий пригодны для использования в процедурах оценки ИКТ-компетенций учителей.