

О подходах к оценке информационно-коммуникационной компетентности выпускников основной школы

С.М. Авдеева,

Зам. Исполнительного директора Национального

Фонда подготовки кадров,

Руководитель Центра информационных образовательных технологий, ресурсов и сетей ФИРО

Развитие современной инновационной экономики невозможно без умения работать с информацией. Показателем этих умений является уровень информационно-коммуникационной компетентности (ИК-компетентности), под которой понимается, прежде всего, формирование универсальных навыков мышления и решения практических задач. К ним относятся умения наблюдать и делать логические выводы, анализировать ситуацию с разных точек зрения, понимать общий контекст и скрытый смысл высказываний. Предполагается, что современный выпускник школы должен не только обладать этими навыками, но и способен самостоятельно работать над повышением своей компетентности в выбранной сфере профессиональных интересов. Однако, как это проверить?

Более двух лет в Национальном фонде подготовки кадров разрабатывается инструмент, позволяющий оценить ИК-компетентность. В его основу положена компетентностная модель решения информационных задач, включающая основные когнитивные действия по работе с информацией (анализ, синтез, передача и др.). Этот инструмент направлен на выявление способности выпускника использовать компьютер и другие современные информационно-коммуникационные технологии для получения новых знаний, осуществления коммуникации, проведения исследовательской деятельности. Именно это в конечном итоге, должно помочь ему в выбранной профессии.

При разработке инструмента учитывался международный опыт и рекомендации проведения аналогичных исследований ведущим международным тестовым агентством Education Testing Service (США).

Модель информационно-коммуникационной компетентности

В основу построения модели ИК компетентности положены семь когнитивных составляющих¹, рисунок 1:



Рис. 1.

Определение (информации): способность корректно сформулировать проблему, чтобы целенаправленно искать и обрабатывать информацию.

Доступ (к информации): способность искать и находить информацию из различных источников в разных средах.

Управление (информацией): способность классифицировать или организовывать информацию по существующим критериям (для структурирования, размещения, сохранения информации, а также быстрого ее поиска в дальнейшем).

Оценка (информации): способность составить мнение о качестве, релевантности, полезности и эффективности информации и источников ее получения.

¹ На основании определения Американской библиотечной ассоциации (American Library Association – ALA)

Интеграция (информации): способность интерпретировать и реструктурировать информацию – вычленять главное, сравнивать или противопоставлять информацию, полученную из нескольких источников.

Создание (информации): способность создавать или адаптировать информацию с учетом конкретной задачи, выражать главную мысль и приводить аргументы и свидетельства, подтверждающие правильность созданной или адаптированной информации.

Коммуникация (передача информации): способность адаптировать информацию к конкретной аудитории, направлять ее в электронном виде определенной аудитории и передавать знания в соответствующем направлении.

Таким образом, при разработке инструмента под **ИК-компетентностью понималась способность** использовать цифровые технологии, инструменты коммуникации и сети для получения, доступа, управления, оценивания, интеграции, создания и передачи информации с соблюдением этических и правовых норм для того, чтобы успешно жить и трудиться в условиях современного общества.

Анализ результатов тестирования в течение более чем двух лет показал, что при использовании предлагаемой модели для оценки ИК-компетентности акцент смещается от оценивания сформированности технологических навыков и алгоритмического мышления (которые в российской школе традиционно формируются на уроках информатики и информационных технологий) в сторону оценки когнитивных навыков работы с информацией.

Метод оценки ИК-компетентности: тест, построенный на системе доказательств

Инструмент оценки ИК-компетентности основан на методе сбора доказательств (Evidence Centered Design), которые иллюстрируют степень владения каждой из 7 составляющих ИК-компетентности.

Так как составляющие ИК-компетенции являются неизмеряемыми величинами, то для каждой вводится набор измеряемых переменных, с помощью которых оценивается значение конкретной составляющей.

То есть, уровень ИК-компетентности – это то, что мы хотим измерить, а набор значений измеряемых доказательств позволяет обнаружить и интерпретировать то, что напрямую измерить нельзя – уровни составляющих ИК-компетентности.

В процессе оценки проводится множество процедур, каждая из которых должна дать ответ на два вопроса:

- Что именно мы можем «наблюдать» в поведении тестируемого, что станет доказательством того, что испытуемый обладает или не обладает компетенциями, о которых мы хотим сделать заключение.

- Какой сценарий тестового задания необходимо разработать, чтобы можно было провести данное наблюдение и получить необходимые доказательства?

Для каждой из 7 составляющих ИК-компетентности разработан набор наблюдаемых переменных, позволяющих охарактеризовать уровень владения соответствующей компетентностью.

Пример наблюдаемой переменной для оценки составляющей ИК-компетентности «Доступ к информации».

Наблюдаемая переменная: «Качество поискового запроса».

Доказательство:

Испытуемый использовал в составлении поискового запроса все возможные ключевые слова – высокий уровень.

Испытуемый использовал в составлении поискового запроса большую часть ключевых слов – средний уровень.

Испытуемый использовал в создании поискового запроса минимум ключевых слов или не использовал ключевых слов вообще – низкий уровень.

Таким образом собранные доказательства дают представления о наблюдаемой переменной, которая в совокупности с другими наблюдаемыми переменными демонстрирует уровень владения той или иной составляющей ИК-компетентности.

Структура и спецификация теста

Тест, оценивающий информационно-коммуникационную компетентность, включает 16 тестовых заданий сценарного типа (простых, средних и сложных), а само тестирование занимает 2 академических часа.

Примерная структура теста приведена в таблице 1. Такая структура, сочетающая простые, средние и сложные задания, требует использования познавательных стратегий и

необходимости соблюдения условной независимости тестовых заданий, подлежащих количественной оценке.

Учитывая, что целью оценки является проверка сформированности когнитивных, а не технических навыков, каждый тест сочетает в себе необходимое количество познавательных и технических элементов. Естественно, что более сложные тестовые задания выявляют более сложные когнитивные навыки, чем простые 4-х минутные задания, оценивающие одну из составляющих ИК-компетентности.

Таблица 1. Структура теста

Уровень задания	Количество тестовых заданий для одного варианта теста	Возможное время (в минутах) выполнения задания
Простой (оценка 1-ой составляющей ИК-компетентности)	13	3-4
Средний (оценка 2-х – 3-х составляющих ИК-компетентности)	2	10-15
Сложный (оценка 4-5 составляющих ИК-компетентности)	1	20-30

При выполнении тестовых заданий используются эмуляторы различных программ: текстового редактора, электронной таблицы, базы данных, программы для подготовки презентаций, интернет-браузера, сервисов web 2.0 и др., рисунок 2.

	Определение	Доступ	Управление	Интеграция	Оценка	Создание	Передача
--	-------------	--------	------------	------------	--------	----------	----------

Электронная почта								
Текстовый редактор								
Эл. таблица								
Социальная сеть								
Интернет - браузер								
Другие								

Рис. 2.

Поскольку, внутренняя мотивация участников тестирования является одним из условий получения достоверных результатов, то разрабатывались сценарии тестовых заданий, решение которых способно заинтересовать целевую аудиторию. В тесте серьезные академические задачи чередовались с заданиями, позволяющими оценить опыт тестируемых в использовании современных технологий, их знания в области современной культуры и способность решать практические задачи реальной жизни. Таким образом был соблюден баланс между академическим и неакадемическим контекстом, например полный тест обычно включает $\frac{1}{2}$ академических, $\frac{1}{4}$ бизнес- и $\frac{1}{4}$ личностных сценариев.

При оценки ИК-компетентности использовалось 5 уровней: продвинутый, выше базового, базовый, ниже базового, развивающийся. Подробнее о них будет рассказано ниже, отметим лишь, что разработанный инструмент при необходимости позволяет легко менять количество уровней ИК-компетентности.

Разработка тестового задания

В каждом тестовом задании учащемуся предлагается некоторая ситуация, содержащая в себе проблему, которую надо решить и максимально приближенная к его повседневной жизни (будь это урок биологии, экскурсия в музей или вечеринка с друзьями).

Разработка тестового задания состоит из следующих этапов:

Этап 1.

- Выбор одной или нескольких составляющих ИК-компетентности.
- Операционализация определения данной составляющей/составляющих ИК-компетентности.

Этап 2. В соответствии со спецификацией теста выбор:

- продолжительности выполнения тестового задания;
- содержания;
- контекста;
- основных программных инструментов.

Этап 3. Определение наблюдаемых переменных.

Этап 4. Написание полного и краткого сценария тестового задания.

Этап 5. Разработка дизайна тестового задания.

Этап 6. Программирование тестового задания.

Приведем пример тестового задания. Данное задание определяет уровень владения двумя составляющими ИК-компетентности: *«Интеграция информации»* и *«Создание информации»*. Участнику тестирования предстоит составить заметку для школьной газеты про игру в пинг-понг на основе информации, присланной участниками прошедшего чемпионата, учитывая требования редактора газеты.

Общая рамка тестового задания:

- Продолжительность выполнения: 15 минут.
- Содержание: практические дела.
- Контекст: личный;
- Основные инструменты: электронная почта, текстовый редактор.

Определение наблюдаемых переменных:

- Качество созданного контента.
- Выбор фрагментов текста: все ли элементы представлены?

- Отформатирован ли текст таким образом, чтобы ясно разделять аннотацию и основное содержание?
- Включает ли созданный текст то, что соответствует теме и исключает ли то, что к теме не относится?
- Соблюдается ли порядок расположения элементов в соответствии с требованиями?
- Включает ли созданный текст рекламу или личную информацию?
- Встречаются ли в созданном тексте повторения?

Система измеряемых доказательств

Рассмотрим определение значений наблюдаемых переменных на примере одной из наблюдаемых переменных составляющей «Создание информации», т.е. способность создавать или адаптировать информацию с учетом конкретной задачи, выразить главную мысль и приводить аргументы и свидетельства.

Таблица 2. Пример определения значений наблюдаемых переменных

Наблюдаемая переменная	Значение наблюдаемой переменной
Включает ли созданный текст то, что соответствует теме и исключает ли то, что к теме не относится?	<p>Высокий: текст колонки содержит любые 10-15 ключевых предложений из любого блока советов А, В и D и включает не более 6 нейтральных предложений и не содержит запрещенных предложений.</p> <p>Средний: соблюдено 2 из 3 условий значения «Высокий».</p> <p>Низкий: соблюдено 1-0 из 3 указанных для значения «Высокий».</p>
Качество созданного контента	<p>Высокий: если колонка содержит все 8 элементов (заголовок, подписи участников, информацию из ключевых предложений, цель колонки и т.д.).</p> <p>Средний: если колонка содержит 5-7 указанных признаков значения «Высокий».</p> <p>Низкий: : если колонка содержит менее 5 указанных признаков значения «Высокий».</p>

Пример одного из экранов данного запрограммированного тестового задания приведен на рис. 3.

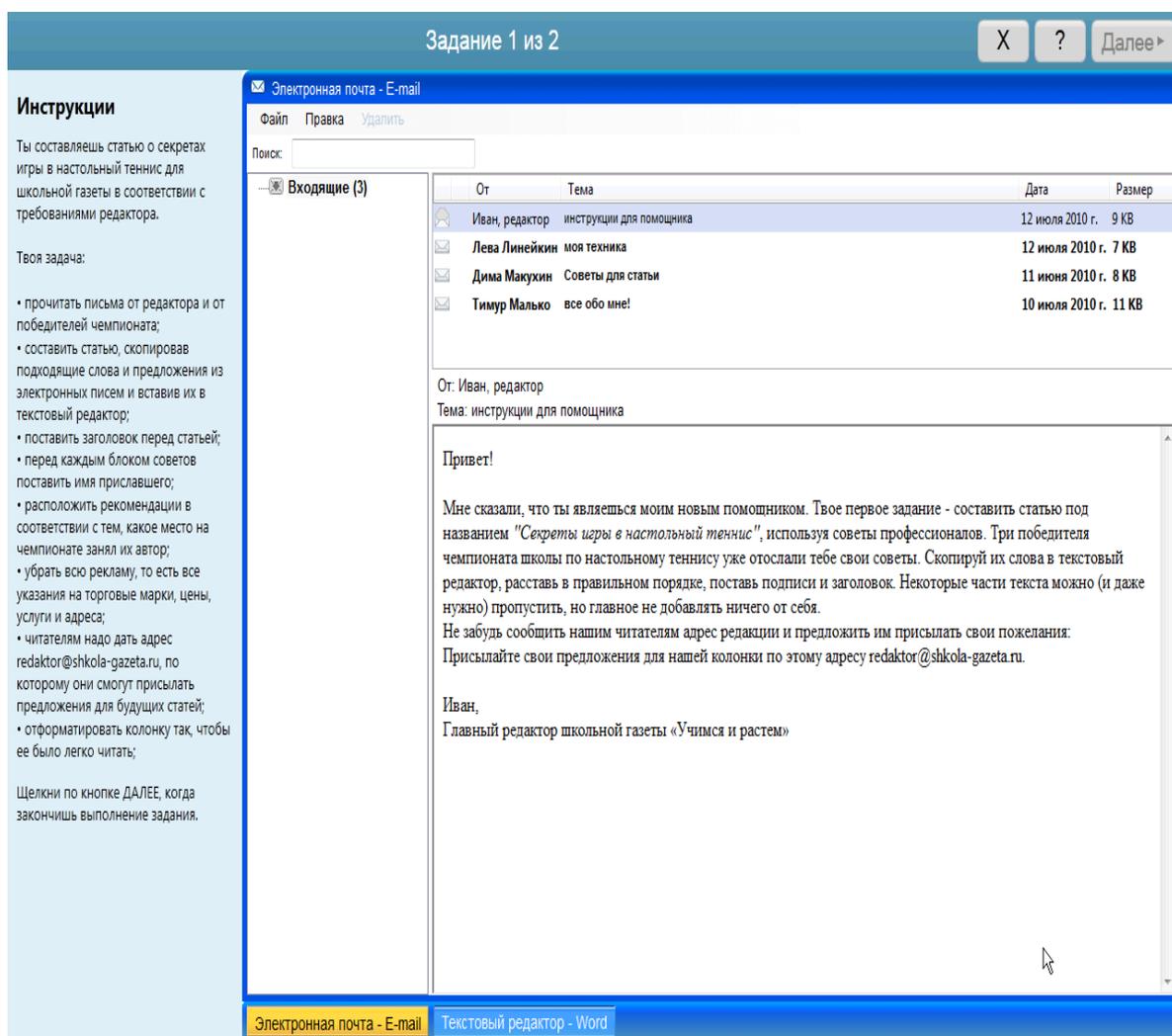


Рис. 3.

Проведения тестирования

Существует несколько способов проведения оценки ИК-компетентности.

1. В случае, когда в школе или в центре, где проводится тестирование есть выделенный интернет-канал с пропускной способностью не менее 512 кб/с на одного тестируемого, то возможно проведение тестирования в on-line режиме. В этом случае учащийся сразу после прохождения тестирования сможет увидеть свои результаты и получить рекомендации для улучшения своей ИК-компетентности. Результаты всех тестируемых собираются на центральном сервере и могут быть использованы для дальнейших исследований и анализа.

2. В случае, когда пропускная способность интернет-канала недостаточна, но в классе, где проходит тестирование есть локальная сеть, развертывается локальный сервер, на котором установлен инструмент и тестируемый также получает результаты и рекомендации. При этом неважно, какая операционная система установлена на компьютерах.

3. В случае, когда в школе есть только отдельные, не связанные локальной сетью компьютеры, тестирование проводится с помощью записанных на флэш-накопителях вариантов теста. Затем эти результаты обрабатываются на сервере и помещаются в общую базу результатов. В этом случае тестируемые получают свои результаты и рекомендации только после обработки данных на сервере.

Обработка результатов

Для обработки результатов тестирования оценки ИК-компетентности (собранных доказательств) используются сети Байеса, которые основаны на теореме Байеса. Теорема утверждает, что вероятность переменной A может быть определена как основанная на ценности B , если вероятность B данного A известна, а вероятность этих двух независимых друг от друга переменных также хорошо известна. Формально это может быть представлено как

$$p(A|B) = \frac{p(A)p(B|A)}{p(B)}$$

Байесовские сети очень гибки, однако требуют первоначального принятия экспертного решения для построения каждой конкретной модели.

В нашем случае критерии оценки уровня ИК-компетентности определяются процедурой установки стандартов экспертным образом и комплексно учитывают степень владения всеми составляющими ИК-компетентности с участием экспертов страны, в которой планируется проведение исследования или группы международных экспертов для сравнительных исследований и мониторинга. Изначально было решено, что в дереве принятия решения состояниями ИК-компетентности являются «продвинутый», «выше базового», «базовый», «ниже базового», «развивающийся». Поскольку целью построения модели сети является оценка уровня ИК-компетентности тестируемых, вводятся

следующие допустимые значения для составляющих ИК-компетенции и наблюдаемых переменных: для составляющих: «компетентен – К», «компетентен на приемлемом уровне – П», «некомпетентен – Н», а для наблюдаемых переменных – «высокий – В», «средний – С», «нижний – Н», соответственно. В разработанном инструменте разделение уровней происходит в соответствии с таблицей 3, однако их определение можно менять.

Таблица 3. Определение уровней ИК-компетентности

	Определение	Доступ	Управление	Создание	Коммуникация	Интеграция	Оценка
Продвинутый	К	К	К	К	К	К	К
Выше базового	К	К	К	К	К	П	П
Базовый	П	П	П	П	П	П	П
Ниже базового	П	П	П	П	П	Н	Н
Развивающийся	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н

Затем определяются направления связей между узлами сети, так как они состоят в причинно-следственных отношениях. Направление ребра графа между узлами соответствует направлению причинно-следственной связи между переменными. Далее происходит обучение Байесовской сети и обсчет результатов каждого тестируемого. На рисунке 4. приведены результаты тестируемого, показавшего базовый уровень ИК-компетентности.

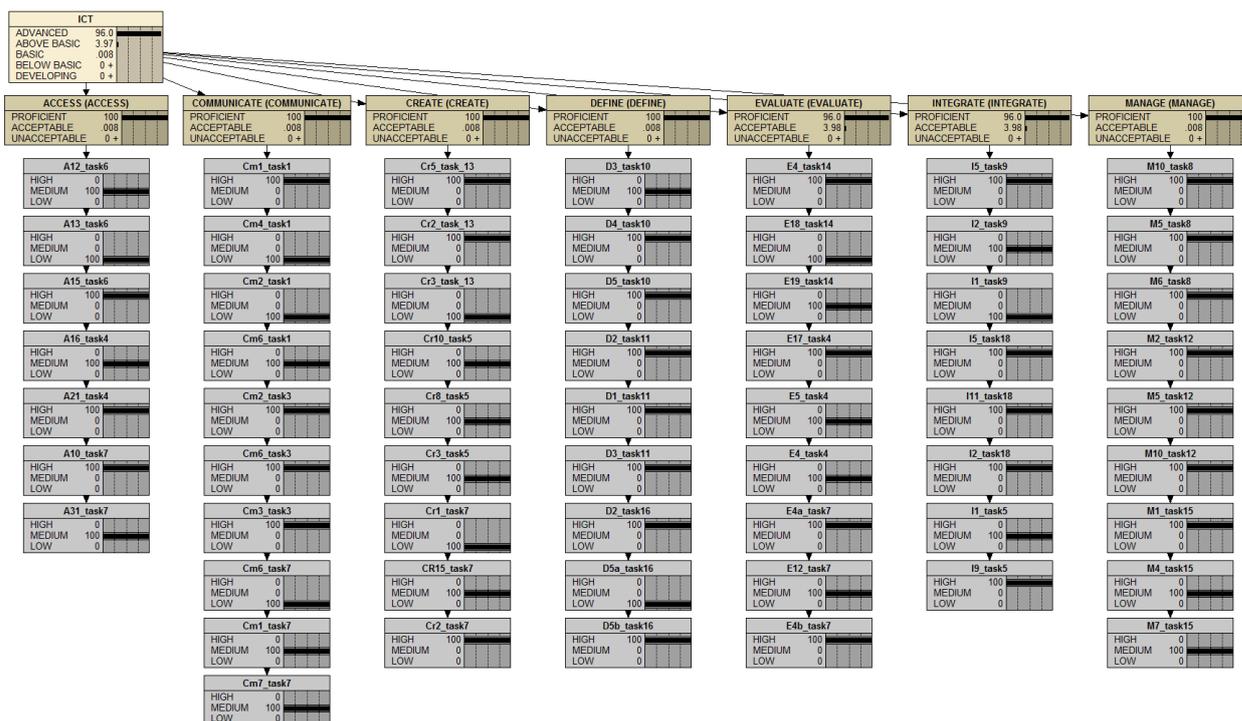


Рис. 4.

Определение факторов формирования ИК-компетентности

Для определения факторов, влияющих на формирование ИК-компетентности тестируемые заполняют анкеты. Анкеты также предусмотрены для их педагогов и для администраторов школ, в которых они учатся. Анкеты фиксируют различные социально-демографические, личностные, поведенческие характеристики учащихся и учителей, а также различные установки и образовательные практики. Тестируемому анкета предъявляется в виде вопросов на экране компьютера после прохождения теста на ИК-компетентность. Учителя и администраторы школ заполняют анкеты в любой, удобной для них форме: бумажной или электронной. Результаты тестирования могут быть связаны с характеристиками учащихся, как на индивидуальном уровне, так и на уровне школ, что позволяет разделять влияние системы образования и индивидуальных для каждого учащегося факторов формирования ИК-компетентности.

Основные вопросы, на которое призвано ответить анкетирование:

- В каких условиях формируется высокий уровень ИК-компетентности и какими средствами образовательной политики можно на него влиять?

- Каковы успешные образовательные практики, систематически повышающие уровень ИК-компетентности?
- Как соотносится вклад школы и индивидуальных характеристик учащихся в их уровень ИК-компетентности?
- Каковы социально-демографические характеристики учащихся, обладающих высоким и низким уровнем ИК-компетентности? Связана ли ИК-компетентность с образованием и доходом семьи, индивидуальной вовлеченностью в использование ИКТ?
- Каковы особенности индивидуальных практик использования ИКТ учащимся, приводящие к более высоким уровням ИК-компетентности?

Анкетирование не является дополнением к тестированию, оно представляет собой неотъемлемую часть инструмента ИК-компетентности, поскольку без него, в сочетании с тестированием, невозможно ответить на ключевые вопросы исследования оценки ИК-компетентности.

Данные анкетирования использовались как на индивидуальном уровне, так и на уровне школ, что позволило разделить институциональные и личностные факторы ИК-компетентности.

Обычно, по результатам анализа данных операционного тестирования подготавливается отчет, описывающий факторы, влияющие на ИК-компетентность учащихся. На основании этих результатов эксперты подготавливают рекомендации, которые предусматривают конкретные меры в области образовательной политики по повышению уровня ИК-компетентности выпускников школ данного региона.

О некоторых результатах тестирования

Оценка ИК-компетентности с применением данного инструмента проводилась в школах более чем 10 регионов РФ, в общей сложности было протестировано более 5000 учащихся. Инструмент также применяется для оценивания учащихся в Таиланде и Республике Армения (использовались локализованные и адаптированные версии на тайском и армянском языках).

Приведем некоторые обобщенные результаты тестирования в школах регионов РФ.

Результаты тестирования подтвердили гипотезу разработчиков инструмента о том, что уровень образования родителей позитивно влияет на степень ИК-компетентности учащихся. Так среди школьников, чьи родители имеют высшее образование, более 20%

попали в категорию «продвинутых» (в то время как отсутствие высшего образования у родителей снизило эту цифру в среднем до 8,5%). Аналогично, среди детей, чьи родители имеют высшее образование, лишь 7,5% показали самый низкий «развивающийся» уровень ИК-компетентности, в то время как количество школьников, попавших в эту группу, у родителей которых нет высшего образования, составляет свыше 20%, рис. 4.

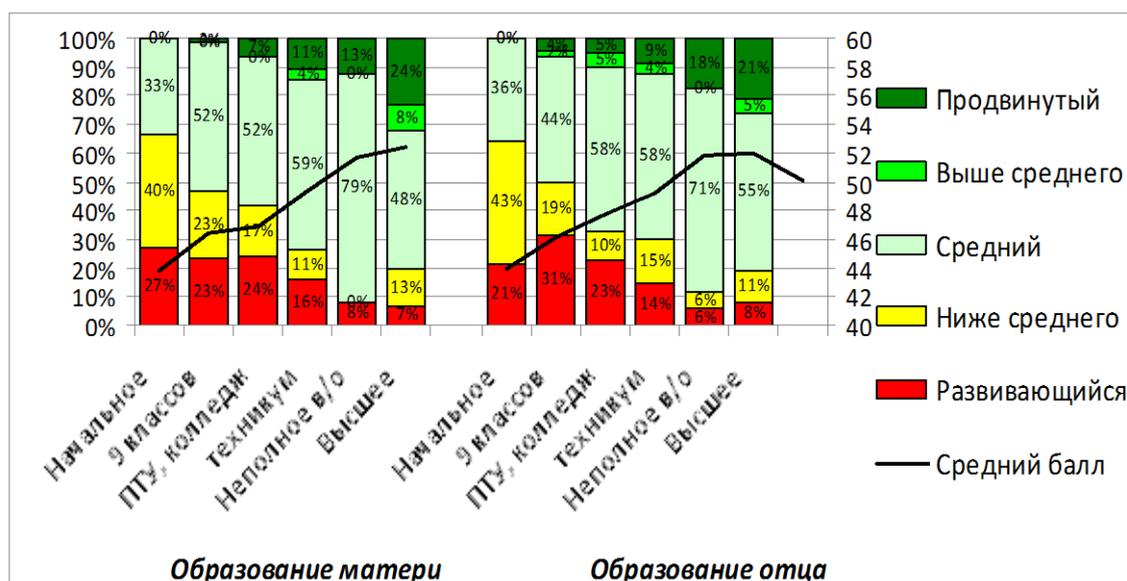
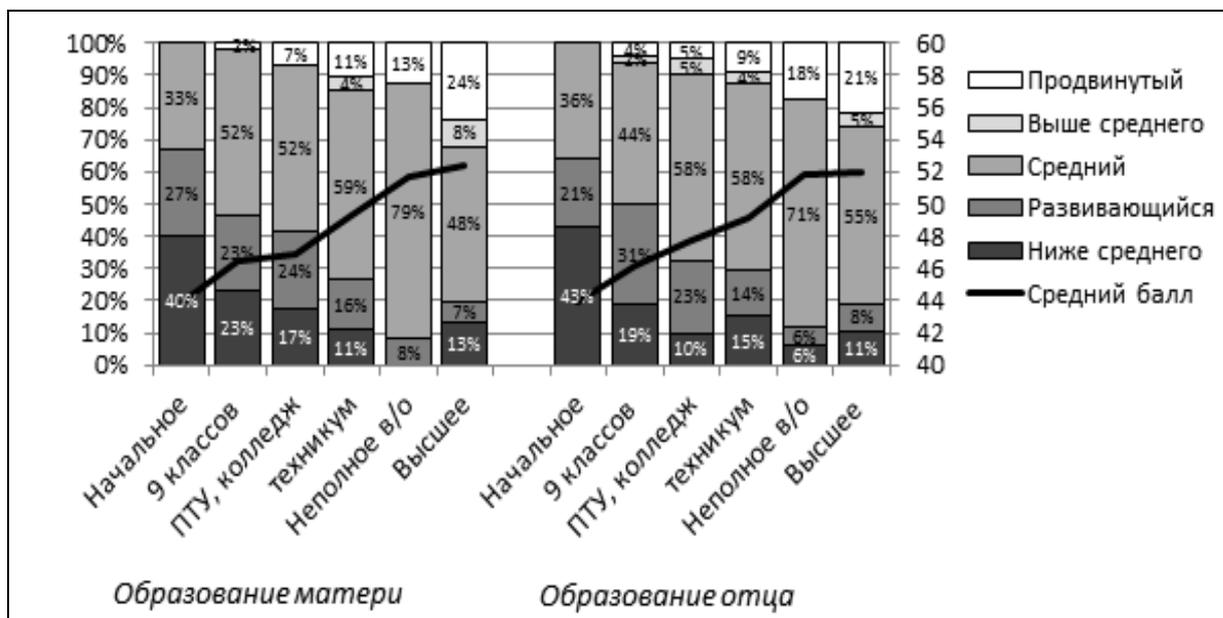


Рис. 5.

При этом интересно отметить, что не было зафиксировано значимого влияния социального статуса родителей на уровень ИК-компетентности учащихся. Также не было найдено и никаких последовательных корреляций между уровнем ИК-компетентности

учащихся и уровнем материальной обеспеченности их семей, определяемым по субъективной оценке (см. рис. 5). Таким образом, можно заключить, что уровень ИК-компетентности ребенка в большей степени определяется наличием «интеллектуальной» среды в семье, чем факторами ее материального благополучия, обеспечиваемого, в том числе, за счет социального статуса родителей. С другой стороны, этот факт еще раз подтверждает, что тест измеряет «когнитивное расслоение» в противовес «ресурсному».

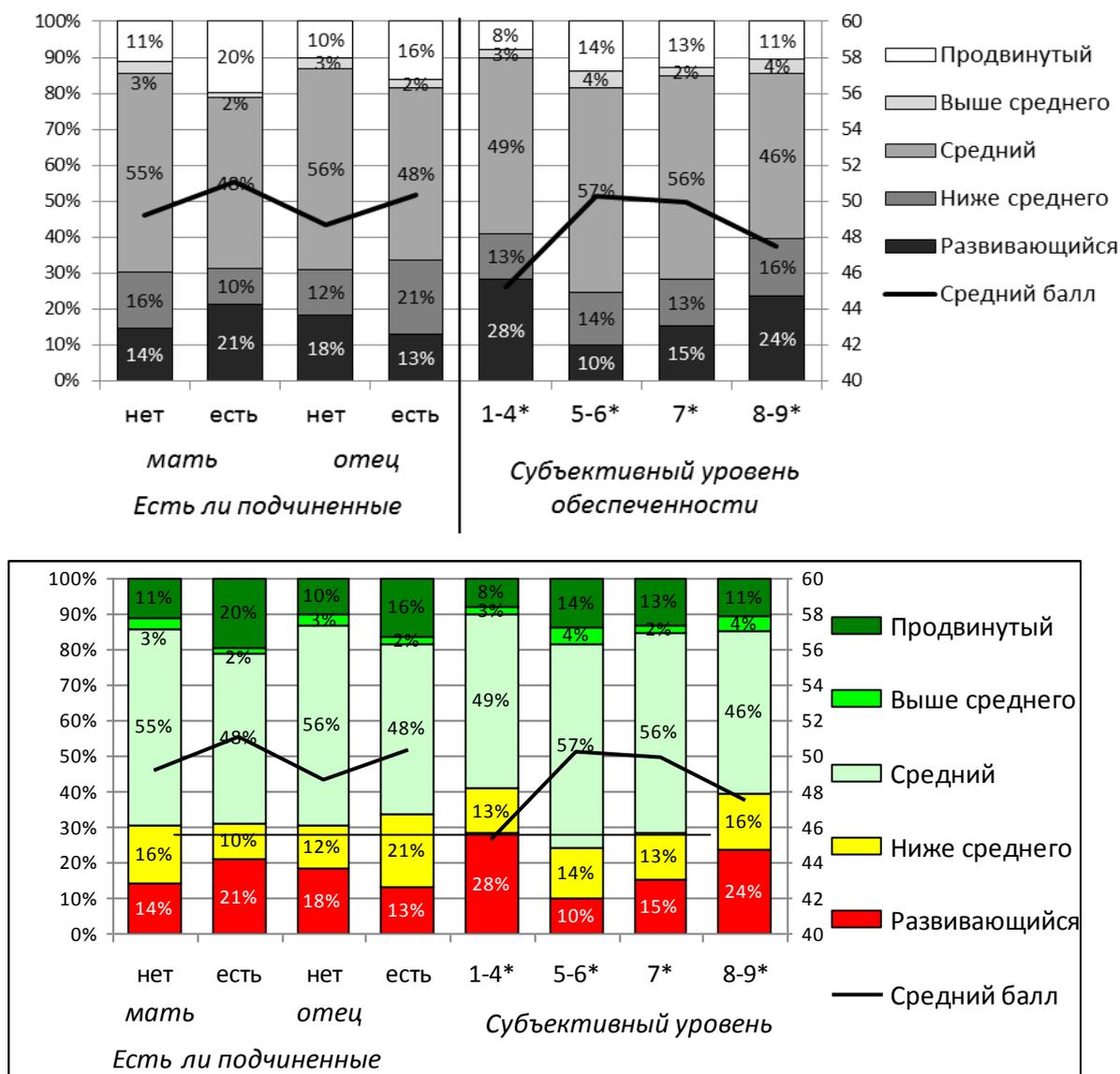


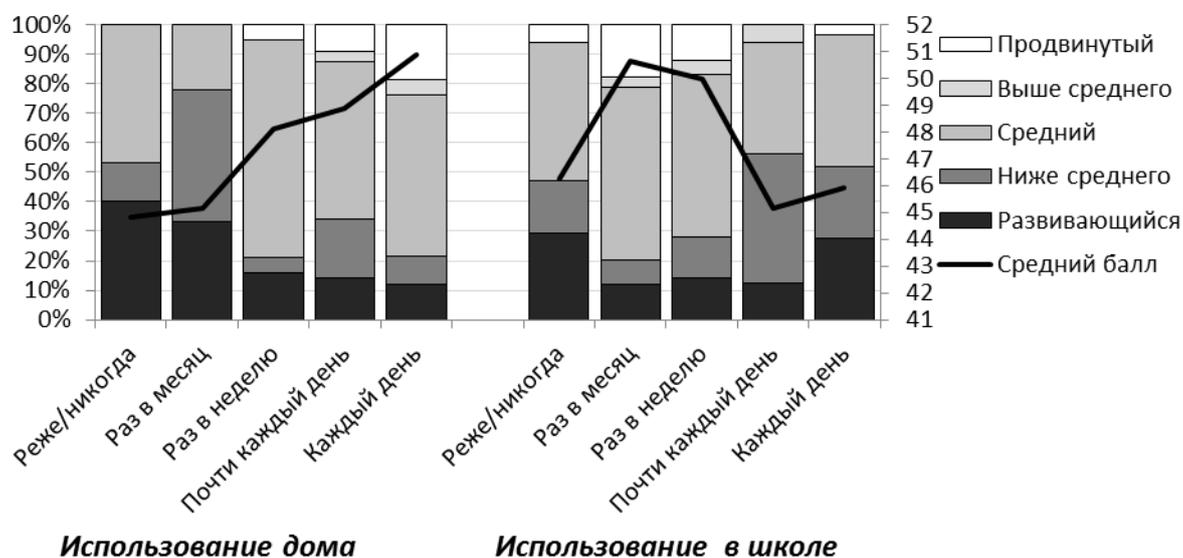
Рис. 6.

Компьютер в школе доступен далеко не для всех учащихся, на отсутствие доступа указали 17% школьников. Однако помимо самого факта доступа к компьютеру, важно учитывать и его тип: так, лишь 12% девятиклассников, принимавших участие в

исследованиях, говорят о свободном доступе к компьютеру в своих школах, 27% отмечают, что могут пользоваться им только для выполнения учебных заданий, еще 34% – только на уроках информатики и 13% – только по указанию учителя. При этом в школах, где доступ к компьютеру ограничен, 37% участников тестирования показали уровень ИКТ компетентности «ниже среднего» и «развивающийся». В то же время там, где степень свободы выше, эта цифра снижается до 20 – 15%

Говоря о доступности компьютера вне школы, важно отметить, что лишь 11% опрошенных детей не имеют компьютера дома. Этот фактор крайне отрицательно повлиял на уровень их ИКТ компетентности. Среди этих учащихся ни один не достиг по результатам тестирования уровня выше «среднего», зато в группу «развивающихся» попала более трети (36%) этих школьников.

Более ясной картина выглядит, если сравнивать частоту использования компьютера дома и в школе (рисунок 6). Более высокая частота использования компьютера дома заметно повышает уровень ИКТ компетентности, более того – использование компьютера реже раза в неделю не позволяет ни одному учащемуся попасть в категорию с уровнем компетентности выше «средней».



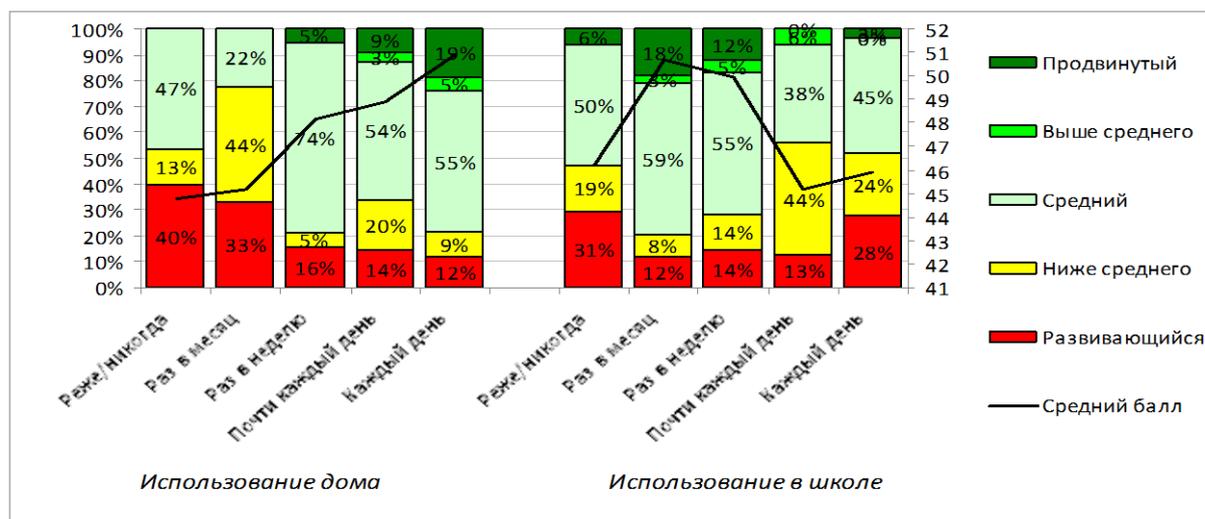


Рис. 7.

Еще одним фактором, который подвергся тщательному анализу в ходе исследования результатов тестирования, являлась цель использования компьютера учащимися дома. Анализ показал, что чаще всего учащиеся используют компьютер с целью общения и развлечения – общение на форумах, в чатах и по электронной почте, просмотр и скачивание фильмов и музыки, а также сохранение и обмен фотографиями. Второй по популярности является работа в графических и текстовых редакторах, выполнение домашних заданий и компьютерные игры. Еще реже компьютер используется для работы в специализированных программных приложениях (например, для создания графиков, работы с таблицами, создания веб-сайтов), а также в образовательных целях (дистанционное обучение, реализация школьных проектов и др.).

При этом использование компьютера в таких, казалось бы, сугубо досуговых целях, как например, просмотр видео, прослушивание музыки, поиск и скачивание их из Интернета, а также общение в чатах положительно влияет на формирование ИК-компетентности школьников. Это связано с тем, что данные виды деятельности необходимы учащимся для того, чтобы более уверенно чувствовать себя в молодежной среде – при общении со сверстниками, для формирования своего информационного кругозора, соответствующего требованиям того окружения, в котором учащийся проводит большую часть своего свободного времени, поэтому уровень мотивации учащихся к освоению этих навыков высок.

В том случае, если компьютер используется по заданию учителя для работы в специализированных программных средах, школьники больше внимания уделяют именно освоению функциональных возможностей этих программных приложений и меньше задумываются о возможностях использования этих средств ИКТ для решения конкретных практических задач.

Такая ситуация указывает на наличие проблемы в школьном образовании. Одной из причин является недостаточное формирование метапредметных компетенций внутри учебной деятельности, которые помогали бы учащимся приобретать и развивать когнитивные навыки работы с информацией именно в процессе обучения. Также влияет недостаток эффективных методик и практик изучения различных предметов с использованием возможностей ИКТ. На данный момент информационные технологии используются в школе преимущественно для того чтобы повысить интерес учащихся к содержанию изучаемого предмета. Это происходит прежде всего за счет изменения формы подачи материала (например, за счет повышения наглядности при использовании презентаций), а не за счет внедрения активно-деятельностных форм обучения, которые заставляют учащихся больше думать, быстрее принимать самостоятельные решения. Внедрение образовательных стандартов нового поколения должно помочь решить эту проблему.

Заключение

Анализ существующих методов оценки компетентности школьников в области использования ИКТ, используемых в Российской Федерации в рамках единого государственного экзамена, показывает, что они ориентируются преимущественно на оценку технологических навыков, а также алгоритмического и логического мышления школьников. Оценка умственных навыков высокого уровня, которые обеспечивают полноценную информационную и коммуникационную компетентность школьников на настоящий момент не проводится.

В процессе перехода к информационному обществу, перед образованием встает задача подготовки выпускников школы для работы с информацией с использованием возможностей информационно-коммуникационных технологий, формирование у них универсальных навыков мышления и решения практических задач, используя возможности современного «цифрового» мира. Для этого требуются методики и

инструменты, которые позволяют оценивать, насколько успешно образование справляется с решением таких проблем, а также задавать направление дальнейшего развития. Описанная выше модель оценивания ИКТ-компетентности и разработанный на ее основе инструмент вполне соответствует таким требованиям. Инструмент, при условии расширения банка данных вопросов и проверки их надежности и валидности, может быть использован на разных уровнях образования.

Список литературы

1. American Library Association. 1989. Presidential committee on information literacy: Final report. Chicago: ALA. Available online at <http://www.ala.org/acrl/legalis.html> (accessed June 13, 2007).
2. Behrens, J.T., Mislevy, R.J., DiCerbo, K.E., & Levy, R. (2010). An evidence centered design for learning and assessment in the digital world. (CRESST Report 778). Los Angeles, CA: University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing (CRESST).
3. Mislevy, R. J., & Levy, R. (2007). Bayesian psychometric modeling from an evidencecentered design perspective. In C. R. Rao and S. Sinharay (Eds.) Handbook of Statistics, Volume 26 (pp. 839-865). North-Holland: Elsevier.
4. Fonseca, C. The Digital Divide and the Cognitive Divide: Reflections on the Challenge of Human Development in the Digital Age // Information Technologies & International Development. 2010. Vol. 6. Special Edition.
5. McKenzie J. Beyond Technology: Questioning, research and the information literate school. – Bellingham, WA : FNO Press, 2000.
6. Зelman M. Report on ICT Literacy and Standards. Word Bank - 2004.
7. Avdeeva S., Zelman M. ICT Competence Assessment Instrument and Its Use. The International Association for Educational Assessment (IAEA), 36th annual conference. Assessment for the future generations, Bangkok, Thailand, report, 2011.
8. Avdeeva S., Shmis T., Zelman M., Vasiliev K. Cognitive Foundation of Evidence Centered Design and Cross-Cultural Assessment. IAEA, 37th annual conference, Assessment and the Challenge of Globalization, report, 2011.

9. Авдеева С.М., Барышникова М.Ю., Коваленко С.К., Мельников А.Е. Об опыте реализации модели оценки ИКТ-компетентности // Журнал «Информатизация образования и науки». - 2009. - 2.
10. Бурмакина В.Ф., Фалина И.Н. Как готовиться к тестированию по проверке ИКТ-компетентности школьников. Цикл лекций // Информатика .17-22. 2006.