

КОГНИТИВИЗАЦИЯ — СЛЕДУЮЩИЙ ЭТАП ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

А. С. Христочевская¹, С. А. Христочевский¹

¹ *Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва 119333, Россия, г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2*

Аннотация

Информатизация образования идет уже 30 лет. За это время в школах появилась хорошая материально-техническая база, существуют хранилища электронных образовательных ресурсов (ЭОР), к которым имеют доступ педагоги. Однако воспользоваться этими ЭОР сложно из-за их слишком большого количества и не всегда высокого уровня. Желательно ввести систему отзывов и рекомендаций, проводить сравнительный анализ, а также делать обзоры ресурсов по тому или иному предмету/теме. Кроме того, на востребованности ЭОР сказывается то, что органы управления образованием поощряют не столько использование ЭОР, сколько их разработку самим учителем. В целом возросла нагрузка на учителя вместо обещанной экономии сил и времени при использовании ЭОР. При этом многие ЭОР не слишком эффективны, так как не отвечают требованиям когнитивности (способствуют не усвоению, а простому запоминанию материала). Необходимо исследовать сам процесс изучения нового материала: это позволит создать когнитивные ЭОР и прочие ресурсы, которые помогали бы с равной вероятностью успешно усвоить новые знания учащимся, относящимся к разным психотипам. На начальном этапе изучения любого предмета целесообразнее пользоваться привычным «бумажным» способом, т. е. учебником и не перегружать мозг ученика излишней информацией. Только когда он освоит базовые положения, можно переходить к электронным ресурсам, имея в виду при этом, что они должны быть когнитивны, т. е. нацелены на логическое восприятие и быстрое интуитивное усвоение, — только в этом случае электронные образовательные ресурсы можно считать эффективными. Формулируется вывод, что когнитивизация — следующий этап информатизации образования после этапа электронизации.

Ключевые слова: информатизация образования, этапы информатизации образования, когнитивность, когнитивизация, концепция информатизации образования, электронные образовательные ресурсы.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-9-5-11

Для цитирования:

Христочевская А. С., Христочевский С. А. Когнитивизация — следующий этап информатизации образования // Информатика и образование. 2018. № 9. С. 5–11.

Статья поступила в редакцию: 15 сентября 2018 года.

Статья принята к печати: 26 октября 2018 года.

Сведения об авторах

Христочевская Анна Сергеевна, научный сотрудник Института кибернетики и образовательной информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва; cas@ito.edu.ru

Христочевский Сергей Александрович, канд. физ.-мат. наук, ведущий научный сотрудник Института кибернетики и образовательной информатики Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва; schristochevsky@ipiran.ru

С момента, когда был дан старт процессу информатизации образования, прошло три десятка лет. Уже три десятка или всего лишь три десятка? Много это или мало? Достигли ли мы поставленных когда-то целей, или мы все еще в начале пути? Должны ли меняться стратегия и тактика информатизации образования в условиях быстрого развития новых технологий, и если должна, то как?

Слова «информатизация», «информатика» сейчас уже прочно вошли в язык, в середине же 1980-х они означали нечто новое и неведомое. Необходимо было сформулировать, что такое информатизация как таковая, определить ее цель и пути достижения этой цели, понять, с чего вообще следует начинать. Своего рода программным документом для этого процесса стала разработанная под руководством академика А. П. Ершова «Концепция информатизации образования» (вторую, доработанную, версию этой концепции можно найти в [1]). Все начиналось практически с нуля: не было хороших персональных компьютеров (именовавшихся тогда ПЭВМ — пер-

сональные электронные вычислительные машины), которые можно было бы массово поставить в школы, а те, что были, часто выходили из строя, да и их не хватало; не было и самого курса информатики. Первые образовательные программные средства было даже трудно распространять, поскольку весьма часто записи, сделанные на носителях информации (дискетах) на одном компьютере, не читались на другом [2].

За три десятилетия было решено множество проблем, связанных с материально-технической базой и с инфраструктурой. Сегодня в подавляющем большинстве школ работают надежные компьютеры, есть доступ в интернет; разработано множество электронных образовательных ресурсов (ЭОР), доступ к хранилищам этих ресурсов есть у любого педагога; в начале этого столетия был выполнен первый значительный проект «Информатизация системы образования» [3], с которого, собственно, и началось существование первого большого хранилища ЭОР — это «Единая коллекция цифровых образовательных

ресурсов» [4] (в рамках данной работы понятия ЭОР и ЦОР — соответственно электронные и цифровые образовательные ресурсы — используются как синонимы, далее по тексту — ЭОР). В настоящее время также реализуются масштабные инициативные проекты, среди которых можно особо отметить один из недавних — это «Московская электронная школа: новое качество образования» [5]. В целом некоторый анализ состояния дел был дан в работах [6, 7], в которых авторами был предложен термин *электронизация*, характеризующий следующий период развития информатизации: повсеместное распространение мобильных электронных устройств различного типа и назначения позволило уже вести речь о таком явлении, как наступление эпохи мобильного интернета.

Какие проблемы выходят на первый план в настоящее время? Одна из самых важных — это возникновение **противоречия между обещанным сокращением времени, затрачиваемого учителем на подготовку к уроку, и реально возросшими затратами времени на подготовку с использованием электронных материалов**. В основе этого противоречия лежат объективные причины, которые невозможно было предусмотреть на более ранних этапах информатизации образования.

Во-первых, кроме электронных составляющих современных учебников (тех же ЭОР) по каждой теме есть избыточное для учителя множество электронных образовательных ресурсов: чтобы найти материал, наиболее полно отвечающий теме, целям и задачам конкретного урока в конкретном классе, приходится «перелопачивать» иногда десятки ЭОР, созданных по этой теме в разное время разными разработчиками. Спрос рождает предложение, и конкуренция — явление прогрессивное, однако при этом отсутствует независимая адекватная оценка каждого ресурса и, как правило, нет полных методических рекомендаций по его использованию. Процесс выявления качественных ЭОР, которые преподаватель может использовать на уроке, занимает значительное время, так как все эти ресурсы требуется сначала скачать из Сети, просмотреть, проанализировать, сравнить, выбрать то, что наиболее подходит, продумать, какие технические средства будут использованы на уроке. Ранее задачи подобного рода решались на «полуобщественном» уровне и на добровольной основе, например, «Сеть творческих учителей» [8], которую долгое время поддерживала корпорация Microsoft, проводила экспертизу учебных материалов и публиковала отзывы учителей на эти материалы. В «Федерации Интернет Образования» также была предпринята попытка создать рейтинг образовательных ресурсов (некоторая информация о рейтинге еще сохранилась в [9]), но все эти попытки не завершились стройной системой оценки ЭОР. В настоящее время ситуация с выбором ЭОР осложняется не только тем, что их количество уже превышает разумные пределы, но и тем, что часть существующих ЭОР работает под управлением устаревших операционных систем, к тому же они разрабатывались только для одного типа операционной системы, а значит, пользователь не может перенести их на мобильные устройства — планшеты или смартфоны. Думается, что настало время для инициации и реализации

государственного проекта реновации федеральных хранилищ электронных образовательных ресурсов в соответствии с требованиями времени. При этом следует изменить сам подход к разработке ЭОР, поскольку «безнадежны попытки поставить интернет на службу предметно-урочной системе и с его помощью всего-навсего сделать доступными для учащихся традиционные учебники, лекции или другие технологические носители старых методов пассивного обучения» [10].

В настоящее время становится очевидно, что при всем многообразии разработанных ЭОР им не хватает систематизации по критерию полезности, эффективности. Подобные критерии, например, учтены в торговой системе Яндекс.Маркет: там существуют система развернутых пользовательских отзывов и система пользовательских же оценок, на основании которых выводится среднее значение — рейтинг товара, что, собственно, и позволяет ранжировать товары в порядке пользовательских предпочтений. При всей субъективности оценивания обычно все же довольно легко отличить «заказные» восторженные отзывы от действительно объективных, по прочтении которых можно принять взвешенное решение о покупке. Большую помощь в выборе оказывает и система сравнения товаров по параметрам, выводимая на экран в форме таблицы. Аналогично следовало бы поступить и с ЭОР: для каждого ресурса в хранилище ЭОР предусмотреть возможность написания общедоступных отзывов пользователей-педагогов, выставление оценки ресурса, возможно, предусмотреть и другие метрики. Собственно, подобный механизм заложен в структуре электронной научной библиотеки [11], однако он практически не востребован пользователями. Напомним, что в электронной библиотеке указывается помимо количества цитирований той или иной статьи также ее дециль в рейтинге по направлению (место в рейтинге по направлению, в том числе вхождение в 10 % лучших публикаций по направлению), альтметрики количества просмотров, загрузок, оценок, отзывов и т. п. Возможно, была бы полезна и система сравнения ЭОР (в тех случаях, когда это возможно), сделанная по образу и подобию системы сравнения товаров на Яндекс.Маркете: ориентировочное время работы с ресурсом на уроке, требуемая продолжительность работы за компьютером, используемое оборудование, наличие тестов в задании, наличие интерактивности и прочие количественные и качественные показатели, поддающиеся сравнительному анализу. Если продолжить аналогию с выбором товара, то следует вспомнить и об обзорах товаров, которые периодически появляются в специализированных изданиях или на сайтах (например, обзор автомобилей, или мобильных телефонов, или бытовой техники). Подобные тематические обзоры ЭОР, подготовленные квалифицированными экспертами, могли бы стать существенной помощью учителю при подготовке материалов к уроку.

Во-вторых, существует еще проблема, которая является в большей степени административной и происходит от недостаточного понимания сути процесса информатизации представителями различных органов управления образованием. Так, не то чтобы поощряется разработка учителем собственных

ЭОР, а скорее, не поощряется, если учитель этого не делает. Такой подход служит, прежде всего, делу проведения аттестации педагогических кадров, но одновременно при этом нивелируется сама идея универсальности и уникальности ЭОР: фактически в большинстве случаев это означает, что учитель готовит несложные презентации, опираясь на материал учебника, т. е. повторяет своими словами то, что уже создано до него. Это не так радикально отличается от привычной устной подачи нового материала на уроке. Таким образом, налицо сразу несколько негативных последствий:

- учитель затрачивает массу времени на то, чтобы фактически доказать свою квалификацию вышестоящим организациям;
- как правило, это не приводит к качественным изменениям и повышению эффективности обучения;
- уже разработанные ресурсы остаются невостребованными;
- учительскими разработками «на скорую руку» не могут воспользоваться коллеги, в том числе из-за отсутствия сопровождающих методических рекомендаций.

В какой-то мере такой подход присутствует и в проекте «Московская электронная школа» (например, в ряде инструктирующих видеороликов учителю рекомендуется на основании общего плаката подготовить материал для урока). При этом в раздел «Библиотека школы» уже загружено свыше 360 тыс. сценариев уроков с использованием электронных ресурсов, так что учителю в ряде случаев действительно будет проще самому разработать необходимые простейшие ЭОР и вписать их в собственный сценарий урока, чем пытаться разобраться в такой многообразии. Однако МЭШ ориентирована все же, скорее, на создание банка методик, а не новых ресурсов, и это уже положительное явление. Наиболее же эффективным подходом будет тот, при котором учителя поощряют за разработку собственных электронных ресурсов и методических рекомендаций к ним, но не вынуждают это делать, при этом основное поощрение должно быть за эффективное и грамотное применение уже имеющихся ресурсов и методик. Именно на это и были направлены ежегодные конкурсы педагогического мастерства по применению ЭОР (позднее — ИКТ в целом) в образовательном процессе «Формула будущего» (2011–2017 годы) [12].

В-третьих, по сравнению с периодом до начала информатизации объективно возросла нагрузка на учителя: необходимо не только осваивать новые устройства (компьютеры, ноутбуки, планшеты, смартфоны) и новые операционные системы, но и фактически вести все документы и готовить отчеты и в электронном, и в бумажном видах. Далеко не у всех учителей есть возможность регулярного повышения квалификации в части освоения новых технических средств, знакомства с новыми ресурсами и методиками их применения.

Созданы сотни тысяч электронных образовательных материалов для презентации знаний, контрольных тестов, для проведения проектных и исследовательских работ, однако при этом крайне мало внимания уделяется вопросам *эффективности*

использования различных видов ЭОР. Изначально предполагалось, что они должны обладать такими возможностями, которые не в состоянии обеспечить традиционные средства обучения (как учебники, так и технические средства). Однако получилось так, что упор был сделан не на качество, а на количество и на вовлечение в процесс создания самих педагогов, порой не обладающих специальными знаниями в области разработки и дизайна электронных учебных материалов. В большинстве случаев создавалось не то, что требуется в первую очередь для успешного проведения учебного процесса, а то, что смогли сделать в кратчайшее время. Да, есть отдельные образцы эффективных ЭОР, которые позволяют резко улучшить усвоение ряда тем, но такие исключения только подчеркивают невысокий уровень остальных ЭОР. В итоге все хранилища ЭОР, глобальные и локальные, содержат довольно много «шелухи» — ресурсов, по сути своей являющихся излишними, их можно даже отнести к информационному шуму [13], и хорошо, если учитель сумеет отобрать для урока действительно полезный материал, а не останет поиски на плохо подготовленных ресурсах.

Следует теперь сказать о том, **чем отличаются действительно хорошие ресурсы от заведомо неэффективных**, ведь именно это должно стать главным критерием учительского выбора, тем более что переход к высокопроизводительным электронным ресурсам невозможно произвести мгновенно: необходимо прежде накопить опыт создания, пересмотреть возможные методики использования в учебном процессе и, главное, *тщательно изучить сам процесс приобретения знаний обучаемыми*. Это и позволит сделать так, чтобы ЭОР нового поколения приводили к наибольшему образовательному эффекту по сравнению с традиционными средствами и традиционными (уже можно так их назвать) ЭОР.

Здесь уместно будет обратиться к определению когнитивности:

«Когнитивный, -ая, -ое. [от лат. *cognitio* — знание, познание]. Книжн. Связанный с познанием, с мышлением; познавательный. К. анализ (исследование процессов познания человеком окружающего мира, а также способности человека приобретать новые знания). К. система человека (центральная нервная система и органы чувств, с помощью которых человек познает окружающий мир и самого себя)» [14].

Очевидно, что, для того чтобы материал был усвоен как можно полнее, он должен быть подан так, чтобы когнитивная система человека его восприняла как можно проще и быстрее, не затрачивая слишком много усилий на осознание сути. Таким образом, наиболее эффективны те ЭОР, в которых изначально заложен *принцип когнитивности*, иными словами, которые наиболее понятны, выстроены и оформлены так, что внимание не распыляется, а концентрируется на основных опорных моментах нового материала, позволяя выстроить взаимосвязи между уже пройденным ранее и изучаемым сейчас, понять полезность и применимость новых знаний в повседневной жизни. (Если проводить параллели с программным обеспечением, то аналогом будет «дружественный интерфейс», т. е. тот, который постигается пользователем интуитивно, без непре-

менного предварительного прочтения инструкций.) Поскольку ЭОР — ресурс мультимедийный, он должен сочетать в себе аудио- и видеоинформацию в наиболее «удобоваримом» виде, что позволит эффективно применять его для обучения людей с разным типом мышления (в частности, и визуалы, и аудиалы тогда будут в равной степени воспринимать содержащуюся в ресурсе информацию и запоминать ее осмысленно). В какой-то мере при разработке ЭОР было бы полезно вспомнить о системе В. Ф. Шаталова [15]: его метод опорных конспектов — это способ наглядного схематичного представления информации с выделением наиболее значимых моментов и четкой фиксацией причинно-следственных связей. Конечно, мультимедийные возможности позволяют дополнить такой «скелет» примерами, подробными объяснениями, видеоиллюстрациями, но суть остается прежней: новая информация должна сразу излагаться так, чтобы она «встраивалась» в систему уже полученных ранее знаний, не противореча им и не отрываясь от них, и была понятна и практически применима. При этом необходимо учитывать то обстоятельство, что разные психотипы по-разному усваивают новую информацию, и электронный ресурс должен быть направлен на максимальное облегчение этого усвоения.

К сожалению, именно когнитивные науки остаются тайной за семью печатями для разработчиков электронных ресурсов, хотя определенные сдвиги в направлении когнитивизации все же есть. С этой точки зрения следует отметить работу «Multimodal learning through media: what the research says» («Мультимодальное обучение через медиа: что говорит исследование») [16], в которой приведены данные нескольких исследований по этой тематике.

В указанной работе излагаются принципы получения и запоминания необходимой информации. Обращается внимание разработчиков и преподавателей на то, что наш мозг работает последовательно и не может одновременно обрабатывать различные потоки информации (хотя мы можем какое-то время неосознанно хранить часть такой информации). Поэтому зачастую использование педагогом электронных ресурсов, перегруженных несистематизированной информацией, или даже просто не вполне последовательное ведение урока преподавателем приводит к когнитивной перегрузке учеников.

В качестве примера можно привести достаточно частую ситуацию на уроке: на экране появляется иллюстрация и некоторый текст (или только текст), который ученики должны прочесть, при этом одновременно говорит учитель, поясняя и дополняя аудиовизуальный ряд ЭОР. В этом случае ученику становится объективно трудно воспринимать однотипную информацию по разным каналам (мозг не может сразу решить, какой канал в этот момент времени считать главным), и в итоге он не воспринимает ни один из них. Как было отмечено выше, это происходит оттого, что наш мозг не в состоянии параллельно обрабатывать в вербальной рабочей памяти однотипную информацию из двух источников, поэтому человек (ученик) прекращает воспринимать комментарии преподавателя (или же перестает читать текст на экране, что бывает значительно реже) либо, если источников уже больше

двух, перестает воспринимать все, либо же воспринимает информацию дискретно, отдельными не-взаимосвязанными кусками. В противоположность этому можно отметить, что аудиосопровождение видеоряда (не текста!) на экране, как правило, оказывается эффективным.

Заметим, что во многих случаях для повышения привлекательности экранов разработчики украшают их различными виньетками, узорами, картинками (в том числе практикуется размещение текста на «неровном», пестром фоне или на красочной картинке) и т. п. Все это также является информационным шумом, из которого ученику со значительно большим напряжением приходится извлекать полезную информацию, «откидывая» в сторону все излишние «красоты текста». Любое паразитное (осознанное или бессознательное) переключение внимания на постороннюю информацию, явление или событие тут же приводит к потере концентрации в основном информационном процессе и затрудняет восприятие нового материала. Так, если в консерватории, театре, кинозале или на лекции вдруг заскрипит входная дверь и появится опоздавший, то большинство зрителей/учеников автоматически повернутся на звук и на движение — т. е. в сторону этой двери, хотя все заранее знают, что не увидят ничего, кроме опоздавшего человека, который нарушает стройное течение спектакля, концерта и т. д. Тем не менее человек отвлекается — и ему затем требуется некоторое время, чтобы сосредоточиться и вернуться к процессу восприятия; часть информации при этом неизбежно теряется. Аналогичный процесс происходит, когда ЭОР содержит некие движущиеся объекты типа вращающихся дисков, движущихся моделей и т. п., которые никоим образом не иллюстрируют основную информацию: взгляд автоматически переключается на «буйный» объект, мозг анализирует его движение, приходит к выводу, что оно не несет функциональной нагрузки именно здесь и именно сейчас, и лишь после этого человек способен вернуться к ознакомлению с основным материалом, представленным на этом экране или в видеоряде.

В упомянутой работе [16] также обобщены данные исследований об эффективности мультимедийных интерактивных ЭОР. Выявляется интуитивно понятный факт, что на первом этапе изучения практически любой темы ученику всегда целесообразнее прослушать лекцию (или последовательный мультимедийный курс), которая знакомит с основными положениями изучаемой темы. Любое интерактивное отвлечение от этой темы (интерактивные ресурсы, интернет и даже дополнительный экскурс самого лектора) приводит к ухудшению понимания и освоения рассматриваемой темы. Интерактивность важна на втором этапе изучения темы, когда ученик самостоятельно повышает свой уровень, занят разработкой проекта или проводит исследовательскую работу, — здесь использование интерактивности становится оправданным и приводит к повышению эффективности усвоения материала. Ученик, обладая необходимым минимальным набором знаний в той или иной области, может достаточно эффективно изучать дополнительный материал самостоятельно или с помощью интерактивных обучающих сред, — об этом говорится, например, в [17].

Как показывают практика использования мультимедийных интерактивных ЭОР в учебном процессе, а также анализ результатов различных конкурсов педагогического мастерства по применению ИКТ [18, 19], весьма часто от учеников требуются дополнительные усилия, чтобы разобраться прежде в структуре электронных ресурсов, это занимает значительное время. Иными словами, время тратится на попытки понять, «как оно работает и что вообще от меня хотят». Более того, вполне возможно, что при ознакомлении учащихся с новым предметом, его терминами, определениями и основными положениями (т. е. на вводном этапе) следует рекомендовать использование традиционных «старых добрых» учебников, в которых будет четко структурирован материал, при условии что за последние несколько десятилетий не произошло существенных сдвигов в самой отрасли знаний (в математике, физике и проч.). И лишь потом, когда учащиеся получают базовые знания по предмету, следует переходить к использованию и бумажного, и электронного вариантов представления информации (не допуская простого копирования электронной формы учебника на экран). Так постепенно становится очевидной необходимость учитывать особенности восприятия образовательной информации учеником, происходит своего рода «**когнитивный поворот**» в деятельности разработчиков и методистов, участвующих в создании образовательных ресурсов. М. П. Завьялова отмечает, что «среди факторов когнитивного “поворота”, пожалуй, самым значительным является открытие функциональной асимметрии полушарий человеческого мозга и двух когнитивных типов мышления, сделанное в 60–70-е годы XX века американским нейрофизиологом Р. Сперри и его коллегами. Именно это событие <...> породило в 70-е годы междисциплинарное движение, получившее название “когнитивная наука»» [20].

На практике когнитивный поворот означает, что необходимо осуществить переход от массовой «обезличенной», стандартизированной разработки электронных образовательных ресурсов к разработке ресурсов когнитивных, которые должны как можно полнее соответствовать способам восприятия и переработки информации человеком (индивидуальный подход в том числе должен отражать хотя бы деление на группы по признаку типа восприятия — аудиалы, визуалы и проч.). Когнитивная теория обучения разрабатывается в трудах Р. Мейера [21].

Уместно привести еще одно образное определение (из Википедии), важное для понимания понятия «когнитивный»: «**Когнитивная графика** — это совокупность приемов и методов образного представления условий задачи, которое позволяет либо сразу увидеть решение, либо получить подсказку для его нахождения» [22]. По аналогии мультимедийный интерактивный образовательный ресурс можно назвать *когнитивным*, если он учитывает особенности приобретения знания человеком и если при использовании этого ресурса сокращается время приобретения соответствующего знания (или компетенции) при высоком качестве воспроизведения полученного знания (компетенции). (Здесь ключевыми являются слова «при высоком качестве воспроизведения».)

Можно резюмировать, что в целом информатизация образования проходит волнообразно: поочередно наступают этапы появления новой техники и неизбежного подстраивания человека под новую технику — и затем они сменяются этапами освоения техники, подстраивания новых технических возможностей под задачи и возможности человека. Этап *электронизации* — массового распространения и неизбежного использования в образовательном процессе разнообразных мобильных гаджетов — практически завершается, уступая место **этапу когнитивизации**: наступает пора задуматься о способах наиболее эффективного применения технических средств с учетом того, что психика человека не способна меняться радикально за столь короткий промежуток времени. В упрощенном виде это можно сформулировать как *создание ресурсов и проведение учебного процесса таким образом, чтобы полностью соответствовать когнитивным (познавательным) способностям человека и повышать эффективность образовательных процессов*.

Список использованных источников

1. Алгинин Б. Е., Киселёв Б. Г., Ландо С. К. и др. Концепция информатизации образования // Информатика и образование. 1990. № 1. С. 3–9.
2. Христочевский С. А. Информатизация образования — как это было: академический взгляд // Информатика и образование. 2015. № 7. С. 51–56.
3. Учебные материалы нового поколения. Опыт проекта «Информатизация системы образования» (ИСО). М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2008. 127 с.
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. <http://school-collection.edu.ru/>
5. Московская электронная школа. <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/>
6. Вихрев В. В., Христочевская А. С., Христочевский С. А. О новой концепции информатизации образования // Системы и средства информатики. 2014. Т. 24. № 4. С. 157–167.
7. Вихрев В. В. О феномене информационно-образовательной среды и наступающем этапе информатизации образования // Ученые записки ИСГЗ. 2017. Т. 15. № 2. С. 56–76.
8. Драхлер А. Б. Сеть творческих учителей: методические указания. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 171 с.
9. Рейтинг образовательных электронных ресурсов по данным «Федерации Интернет Образования». <http://www.curator.ru/e-books/rating.html>
10. Сабуров Е. От информационного к игровому обществу // Писатель.ru. Вып. 1. М., 2001. С. 116–119.
11. Научная электронная библиотека. <https://elibrary.ru/>
12. Христочевская А. С. «Формула будущего»: будущее формулировать нам! // Информатика и образование. 2017. № 9. С. 3–4.
13. Евдокименко Е. Ю. Понятие информационного шума в социально-гуманитарных науках // Молодой ученый. 2013. № 10. С. 564–566. <https://moluch.ru/archive/57/7765/>
14. Большой толковый словарь русского языка / сост., гл. ред. канд. филол. наук С. А. Кузнецов. СПб.: Норинт, 1998. 1534 с.
15. Шаталов В. Ф. Точка опоры. М.: Педагогика, 1987. 158 с.
16. Multimodal learning through media: what the research says. White Paper, Cisco Systems 2008. <http://>

www.cisco.com/web/strategy/docs/education/Multimodal-Learning-Through-Media.pdf

17. Христочевский С. А. Развитие электронных ресурсов: интерактивные творческие среды // Информатика и образование. 2014. № 7. С. 3–6.

18. Логинова Т. Э., Христочевская А. С. Об информационной культуре и ИКТ-компетентности педагогов на примере практики дистанционного конкурса // Информатика и образование. 2015. № 5. С. 10–14.

19. Христочевская А. С. Поиск, извлечение и анализ информации как один из важнейших навыков в условиях цифровой среды // Современные информационные техно-

логии в образовании: Материалы XXVIII Международной конференции (Троицк — Москва, 27 июня 2017 года). М.: Московский издательско-полиграфический колледж им. И. Федорова, 2017. С. 355–357.

20. Завьялова М. П. Когнитивный «поворот» в науке и философии // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2012. № 2 (18). С. 5–12.

21. Mayer R. Multimedia learning. Second edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 304 p.

22. Когнитивная графика // Википедия. https://ru.wikipedia.org/wiki/Когнитивная_графика

COGNITIVIZATION — THE NEXT STAGE OF INFORMATIZATION OF EDUCATION

A. S. Christochevskaya¹, S. A. Christochevsky¹

¹ The Federal Research Centre “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow 119333, Russia, Moscow, ul. Vavilova 44, building 2

Abstract

Informatization of education has been going on for 30 years. During this time, a good material and technical base appeared in schools, there are repositories of e-learning resources to which teachers have access. However, it is difficult to use these e-learning resources due to their too large number and not always high level. It is advisable to introduce a system of reviews and recommendations, to conduct a comparative analysis, as well as to make reviews of resources on a particular subject/topic. In addition, the demand for e-learning resources is affected by the fact that education authorities encourage not so much the use of e-learning resources as their development by the teacher himself. In general, the load on teachers has increased instead of the promised saving of time and effort when using the e-learning resources. At the same time, many e-learning resources are not very effective, since they do not meet the requirements of cognitiveness (they contribute not to learning, but to simple memorization of the material). It is necessary to explore the process of learning new material: this will allow you to create cognitive e-learning resources and other resources that would help you with equal probability to successfully acquire new knowledge for students belonging to different psycho-types. At the initial stage of the study of any subject, it is more expedient to use the usual “paper” method, that is, a textbook and not overload the student’s brain with excessive information. Only when he has mastered the basic provisions, we can turn to e-learning resources, bearing in mind that they must be cognitive, that is, they are aimed at logical perception and rapid intuitive learning, only in this case e-learning resources can be considered effective. The conclusion is formulated that cognitiveness is the next stage of informatization of education after the stage of electronization.

Keywords: informatization of education, stages of informatization of education, cognitivity, cognitivization, concept of informatization of education, e-learning resources.

DOI: 10.32517/0234-0453-2018-33-9-5-11

For citation:

Christochevskaya A. S., Christochevsky S. A. Kognitivizatsiya — sleduyushhij etap informatizatsii obrazovaniya [Cognitization — the next stage of informatization of education]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2018, no. 9, p. 5–11. (In Russian.)

Received: September 15, 2018.

Accepted: October 26, 2018.

About the authors

Anna S. Christochevskaya, Research Fellow of the Federal Research Centre “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow; cas@ito.edu

Sergey A. Christochevsky, Ph.D. of Physical and Mathematical Sciences, Leading Research Fellow of the Federal Research Centre “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow; SChristochevsky@ipiran.ru

References

1. Alginin B. Ye., Kiselev B. G., Lando S. K. et al. Kontseptsiya informatizatsii obrazovaniya [The concept of informatization of education]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 1990, no. 1, p. 3–9. (In Russian.)

2. Christochevsky S. A. Informatizatsiya obrazovaniya — kak ehto bylo: akademicheskij vzglyad [Informatization of education — as it was: academic look]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2015, no. 7, p. 51–56. (In Russian.)

3. Uchebnye materialy novogo pokoleniya. Opyt proekta “Informatizatsiya sistemy obrazovaniya” (ISO) [Educational materials of the new generation. Experience of the project

“Informatization of the education system” (IES)]. Moscow, Rossijskaya politicheskaya ehntsiklopediya, 2008. 127 p. (In Russian.)

4. Edinaya kollektsiya tsifrovyykh obrazovatel’nykh resursov [The single collection of digital educational resources]. (In Russian.) Available at: <http://school-collection.edu.ru/>

5. Moskovskaya ehlektronnaya shkola [Moscow E-school]. (In Russian.) Available at: <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/>

6. Vikhrev V. V., Christochevskaya A. S., Christochevsky S. A. O novoj kontseptsii informatizatsii obrazovaniya [To a new concept of informatization of education]. *Sistemy i sredstva informatiki — Systems and Means of Informatics*, 2014, vol. 24, no. 4, p. 157–167. (In Russian.)

7. Vikhrev V. V. O fenomene informatsionno-obrazovatel'noy sredy i nastupayushhem etape informatizatsii obrazovaniya [On the phenomenon of the educational environment and advancing stage of informatization of education]. *Uchenye zapiski ISGZ — Scientific Notes of ISHK*, 2017, vol. 15, no. 2, p. 56–76. (In Russian.)

8. Drakhler A. B. Set' tvorcheskikh uchitelej: metodicheskie ukazaniya [Network of creative teachers: guidelines]. Moscow, BINOM. Laboratoriya znaniy, 2008. 171 p. (In Russian.)

9. Rejting obrazovatel'nykh ehlektronnykh resursov po dannym "Federatsii Internet Obrazovaniya" [Rating of educational electronic resources according to the "Federation of Internet Education"]. (In Russian.) Available at: <http://www.curator.ru/e-books/rating.html>

10. Saburov E. Ot informatsionnogo k igrovomu obshchestvu [From information to gaming society]. *Pisatel.ru — Writer.ru, is. 1*, Moscow, 2001, p. 116–119. (In Russian.)

11. Nauchnaya ehlektronnaya biblioteka [Elibrary]. (In Russian.) Available at: <https://elibrary.ru/>

12. Christochevskaya A. S. "Formula budushhego": budushhee formulirovat' nam! ["Formula of the future": the future is to be formulated by us!]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2017, no. 9, p. 3–4. (In Russian.)

13. Evdokimenko E. Yu. Ponyatie informatsionnogo shuma v sotsial'no-gumanitarnykh naukakh [The concept of information noise in the social and humanities sciences]. *Molodoy uchenyy — Young Scientist*, 2013, no. 10, p. 564–566. (In Russian.) Available at: <https://moluch.ru/archive/57/7765/>

14. Bol'shoy tolkovyy slovar' russkogo yazyka [Big explanatory dictionary of the Russian language]. St. Petersburg, Norint, 1998. 1534 p. (In Russian.)

15. Shatalov V. F. Tochka opory [Point of support]. Moscow, Pedagogika, 1987. 158 p. (In Russian.)

16. Multimodal learning through media: what the research says. White Paper, Cisco Systems 2008. Available at: <http://www.cisco.com/web/strategy/docs/education/Multimodal-Learning-Through-Media.pdf>

17. Christochevsky S. A. Razvitie ehlektronnykh resursov: interaktivnye tvorcheskije sredy [Development of electronic learning resources: interactive creative environments]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2014, no. 7, p. 3–6. (In Russian.)

18. Loginova T. Z., Christochevskaya A. S. Ob informatsionnoy kul'ture i IKT-kompetentnosti pedagogov na primere praktiki distantsionnogo konkursa [About information culture and ICT-competence of the teachers in accordance with practice of the distance competition]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2015, no. 5, p. 10–14. (In Russian.)

19. Christochevskaya A. S. Poisk, izvlechenie i analiz informatsii kak odin iz vazhnejshikh navykov v usloviyakh tsifrovoy sredy [Search, retrieval and analysis of information as one of the most important skills in the digital environment]. *Sovremennye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii: Materialy XXVIII Mezhdunarodnoy konferentsii [Proc. 28th Conf. "Modern information technologies in education"]*. Moscow, 2017, p. 355–357. (In Russian.)

20. Zavyalova M. P. Kognitivnyy "povorot" v nauke i filosofii [Cognitive turn in science and philosophy]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya — Bulletin of Tomsk State University. Philosophy. Sociology. Political science*, 2012, no. 2 (18), p. 5–12. (In Russian.)

21. Mayer R. Multimedia learning. Second edition. Cambridge, Cambridge University Press, 304 p.

22. Kognitivnaya grafika [Cognitive graphics]. (In Russian.) Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Когнитивная_графика

НОВОСТИ

Кириенко позвал айтишников на высокие государственные должности

Российские власти считают ИТ-отрасль одним из локомотивов экономического роста страны, поэтому намерены продолжать способствовать ее развитию. Такое заявление сделал первый заместитель руководителя Администрации Президента Сергей Кириенко на открытии XI Недели российского интернета в Москве.

Кириенко призвал российских айтишников начать работать на государство. «Мы хотели бы более активного участия ИТ-компаний и представителей ИТ-индустрии в программах обучения и кадрового отбора. Президент инициировал масштабные программы по созданию социальных лифтов, позволяющие людям бизнеса и других сфер экономики страны принимать участие в программах отбора и подготовки кадрового резерва и получать высокие государственные должности», — пояснил свою мысль чиновник.

В качестве примера такой программы он привел конкурс управленцев «Лидеры России». В целом Кириенко считает, что на госслужбе должно быть больше людей, которые ориентируются в появляющихся благодаря ИТ новых возможностях и понимают язык отрасли.

В качестве примера ведомства, которому пошло на пользу наличие в штате бывших айтишников, чиновник привел Федеральную налоговую службу (ФНС). По его словам, высокие темпы развития ИТ в ведомстве во многом являются результатом того, что в его руководстве работают выходцы из этой отрасли.

Кириенко отметил, что главным капиталом ИТ-отрасли в России является не аппаратура или линии связи, а кадры, благодаря которым страна и входит в число лидеров по ИТ. По его словам, в 2018 году в государственные вузы на ИТ-специальности поступило более 120 тыс. абитуриентов. При этом количество бюджетных мест для специалистов в этой сфере в государственных вузах постоянно увеличивается, сообщил чиновник.

Государству намерено потратить более 100 млрд руб. на программу подготовки кадров для цифровой экономики, заявил Кириенко. Часть средств пойдет на подготовку состоявшихся специалистов в сфере ИТ, еще часть — на обучение школьников и студентов.

(По материалам CNews)