

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL ACTIVITY

Научная статья
УДК 001:378.1
<https://doi.org/10.24143/2072-9502-2022-1-107-116>

Информационно-логическая модель цифровизации обучения в вузах

Елена Львовна Медянкина

*Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, mel292016@mail.ru*

Аннотация. Приводится описание модели преподавания при цифровизации вузов. Под цифровизацией вузов в данном случае понимается работа вузовского персонала с автоматизированными цифровыми алгоритмами в целях успешного решения современных образовательных задач. Указаны принципы, позволяющие создать такую модель, сформулированы цели, стоящие перед преподавателем в зависимости от уровня транслируемых студентам знаний, а также условия эффективности обучения, зависящей от степени индивидуализации подхода. Отмечена важность данных об изначальном уровне обученности студентов и, соответственно, требуемом уровне знаний. При составлении модели учтено, что для деятельности в виде демонстрации и моделирования свойствен небольшой уровень индивидуализации, поэтому она подразумевает самостоятельное управление студентом демонстрируемыми объектами и процессами, в частности изменение их параметров, установление разной степени детализации, формирование пространственно-временных режимов. В сценарий взаимодействия преподавателя со студентом включены следующие действия: передача управления; оценка состояния студента по заданным параметрам и сопоставление данной образовательной ситуации с комплексом предусмотренных ответов; анализ ответов, запросов либо реакции студента; предоставление заданий либо сообщений; сбор учебных сведений; создание и выдача комментариев системы. Результатом работы является сама авторская модель, включающая сценарий взаимодействия преподавателя со студентом; схему выявления однотипности признаков и организации преподавания при цифровизации вузов; составляющие модели объекта изучения; автоматизацию разработки заданий; алгоритм инфраструктуры модели, состоящий из блоков «Обучение», «Итоговый контроль», «Инструктаж», блока методического консультирования. Данная модель будет способствовать решению проблем в образовательной системе, возникающих в связи с факторами, которые приводят к вынужденным длительным перерывам в очном обучении.

Ключевые слова: цифровизация вузов, взаимодействие преподавателя со студентом, автоматизация, алгоритм, онлайн-обучение, управление, моделирование

Для цитирования: Медянкина Е. Л. Информационно-логическая модель цифровизации обучения в вузах // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2022. № 1. С. 107–116. <https://doi.org/10.24143/2072-9502-2022-1-107-116>.

Information and logical model of digitalization of education process in universities

Elena L. Medyankina

*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, mel292016@mail.ru*

Abstract. The article describes the teaching model in terms of digitalization of universities. Digitalization of universities in this case means the work of university personnel with automated digital algorithms in order to successfully solve modern educational problems. The principles that create such a model are indicated, the goals facing the teacher are formulated depending on the level of knowledge transmitted to students, as well as the conditions for the effectiveness of training, depending on the degree of individualization of the approach. The data at the initial level of student learning and, accordingly, the required level of acquired knowledge have been found important. When compiling the model, it was taken into account that a small level of individualization is inherent in activities in the form of demonstration and modeling, therefore, it implies the student's independent control of the objects and processes being demonstrated, in particular, change of their parameters, establishing different degrees of detail, and forming spatial-temporal modes. The scenario of interaction between the teacher and the student includes the following actions: transfer of control; assessment of the student's condition according to the given parameters and comparison of the given educational situation with the set of provided answers; analysis of the answers, requests or reactions of the student; providing assignments or messages; collection of educational information; creation and delivery of system comments. The result of the work is the author's model itself, which includes a scenario of interaction between a teacher and a student; a scheme for identifying the uniformity of signs and organization of teaching in the digitalization of universities; the components of the model of the object of study; automation of task development; the algorithm of the model infrastructure, consisting of the blocks Training, Final Control, Instructing, and a block of methodological consulting. This model will contribute to solving problems in the educational system that arise in connection with the factors leading to forced long interruptions in full-time education.

Keywords: digitalization of universities, teacher-student interaction, automation, algorithm, online learning, management, modeling

For citation: Medyankina E. L. Information and logical model of digitalization of education process in universities. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics.* 2022;1:107-116. (In Russ.) <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-1-107-116>.

Введение

В научной литературе [1] отмечается, что одним из основных условий эффективного обучения студентов посредством цифровизации вузов является наличие высокообразованных преподавателей, с точки зрения возможностей работы с цифровыми технологиями, способных решать проблемы высшего образования. Поэтому в данной статье под цифровизацией вузов понимается работа вузовского персонала с автоматизированными цифровыми алгоритмами и средствами, необходимыми для успешного решения современных образовательных задач.

Как отмечает В. Н. Минина [2], необходимо, чтобы наряду с преподавателем в формировании модели преподавания при цифровизации вузов участвовали высококвалифицированные методисты, программисты и психологи. Но на первых стадиях формирования модели основная нагрузка, безусловно, выпадает на долю преподавателя.

Изначально при формировании модели преподавания выявляется значение и место дисциплины в структуре образовательной программы, опреде-

ляется содержание дисциплины, формируется алгоритм взаимодействия между преподавателем и студентом.

Цель исследования. При организации образовательного процесса в ВУЗе необходимо найти ответы на три главных вопроса: чему обучать, кого обучать и каким образом обучать. При ответе на первый из обозначенных вопросов мы формируем стратегию образовательного процесса. При этом необходимо установить цели образовательного процесса и, согласно этим целям, отобрать содержание учебных материалов.

Выстраивая образовательный процесс в ВУЗе, следует также определить, кого обучать, с точки зрения характерологических особенностей студентов, принимая во внимание индивидуальные, личностные качества

Следует отметить, что на продуктивность преподавания при цифровизации вузов в большой степени влияет корректное распределение содержания учебных материалов, которые должны изучать студенты. Необходимо разделить весь материал на взаимосвязанные друг с другом части

и правильно его преподнести. Так, при ответе на вопрос о том, как обучать, разрабатывается тактика преподавания при цифровизации вузов: происходит отбор методик и методов образовательного процесса, систематизируется материал.

Одним из этапов формирования модели преподавания при цифровизации вузов (МПЦ) является составление характеристики модели объекта изучения, в роли которого может выступать, к примеру, определенная тема конкретной дисциплины.

Прежде чем составлять модель объекта изучения, необходимо конкретизировать назначение МПЦ. На разных стадиях занятий преподаватели могут использовать разное целеполагание, например: 1) контроль над качеством получаемых студентами навыков, знаний и умений; 2) использование студентами полученных знаний, выработанных навыков (умений); 3) закрепление студентами полученных знаний, выработанных навыков и умений.

Для достижения целей первой категории обычно применяются констатирующие задания. При их выполнении студенты узнают природу тех или иных явлений и объектов, взаимосвязи между этими объектами и явлениями, признаки, характерные для определенных категорий, методы решения задач, проведения опытов и наблюдений.

Для достижения целей второй категории применяются воспроизводящие задания. Они призваны помочь студентам понимать суть понятий, закономерностей, наблюдать, экспериментировать, решать задачи и пр.

Использование студентами полученных знаний, а также выработанных навыков и умений проверяется при помощи специальных заданий. При их выполнении студентам необходимо самостоятельно использовать знания, навыки и умения. В частности, студенты могут проводить наблюдения, ставить опыты, решать количественные и качественные задачи, описывать изучаемое явление (закономерность, объект и пр.).

Для достижения целей третьей категории используются задания, по итогам выполнения которых можно оценить качество и уровень знаний, навыков и умений, полученных студентами.

Глубина изучения материала может быть разной – все зависит от образовательных целей. Так, цели могут быть методологическими или узкоспециальными, отражающими весь комплекс навыков и знаний, которые должны получить студенты в ходе онлайн-работы с образовательной программой. Цели можно поставить согласно требуемому уровню транслируемых знаний: первый уровень

– это получение знаний-знакомств. На этом этапе студенты получают справочные сведения, и они сопоставляются с эталоном; второй уровень – это получение знаний-копий, на котором студенты учатся воспроизводить сведения по памяти и использовать их в типовых обстоятельствах; третий уровень – это получение знаний-умений и четвертый уровень – это получение знаний-трансформаций. На этом уровне студенты учатся творческому применению полученных навыков и знаний, формируются объективно новые знания.

Студентам вузов, в первую очередь, нужно получить знания первого уровня, потом изучить некоторые составляющие второго уровня. Наиболее значимый материал необходимо изучать на третьем уровне.

Чтобы систематизировать образовательный материал, следует, руководствуясь целями преподавания при цифровизации вузов, установить вводимые и объясняемые понятия и термины. Их необходимо разделить в зависимости от содержания отображаемых в них явлений и объектов, выявить наличие логической взаимосвязи между ними.

Методы и результаты исследования

Для достижения указанных целей применялся метод моделирования объекта изучения и алгоритмизации процессов автоматизации разработки заданий.

Обсуждение. Для того чтобы разработать эффективный профильный образовательный курс (особенно при дистанционном обучении), следует обеспечить его адаптируемость к личностным характеристикам студентов.

Деятельность может быть дифференцирована по динамике, степени сложности учебных материалов, по методу донесения информации и контроля за усвоением и пр. Учебные программы можно адаптировать к студенту в ходе всего преподавания при цифровизации вузов, а можно сделать это в ходе предварительного тестирования. При этом последующее взаимодействие преподаватель выстраивает, принимая во внимание итоги такого тестирования.

Так как контингент студентов обычно не бывает однородным, и преподавателю необходимо учитывать психологические особенности или степень подготовки студентов по каждой определенной теме, существует потребность в предварительном тестировании. По его итогам студенты могут быть разделены на разноуровневые группы. Это поможет сделать обучение максимально эффективным для каждой группы (рис. 1).

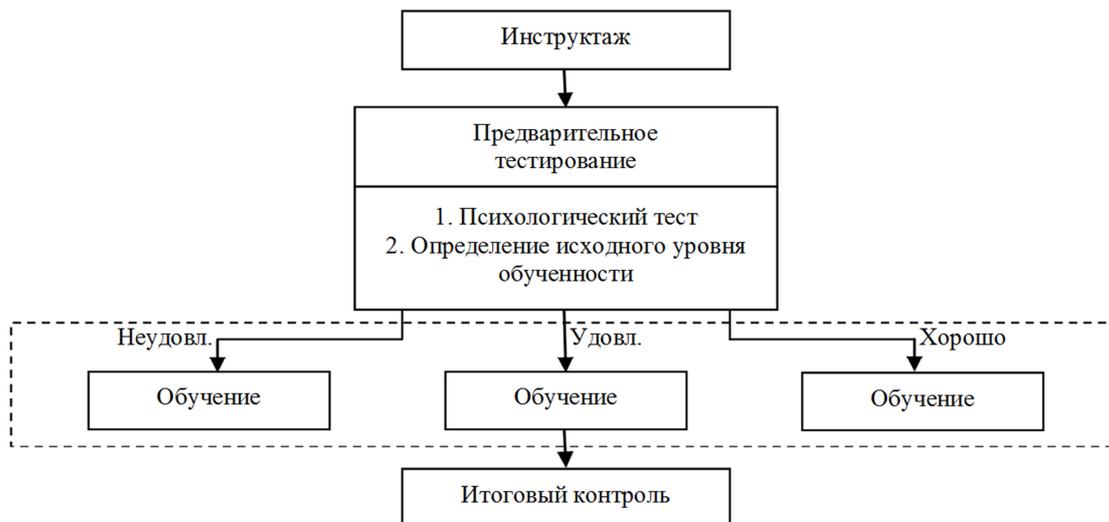


Рис. 1. Схема организации процесса преподавания при цифровизации вузов

Fig. 1. Scheme of organization of teaching under the digitalization of universities

При этом блок «Обучение» можно выстроить, к примеру, используя многоуровневый алгоритм (рис. 2).

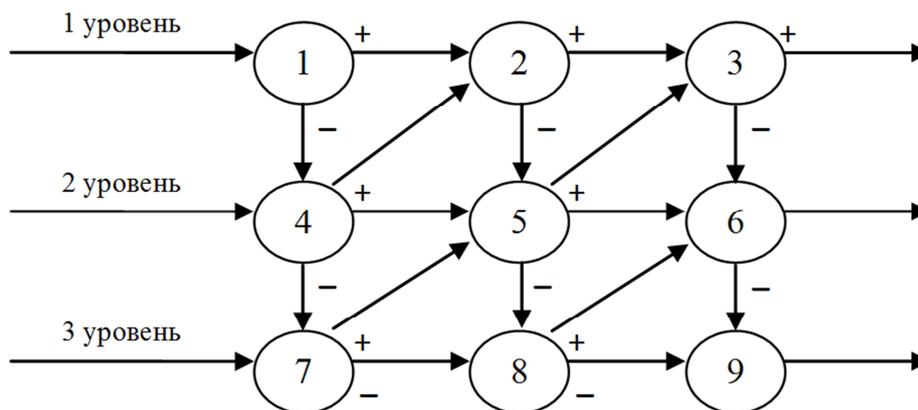


Рис. 2. Алгоритм блока «Обучение»: «+» – корректный ответ студента; «-» – некорректный ответ студента; 1-9 – задания

Fig. 2. Algorithm of the block «Training»: “+” is the correct answer of the student; “-” - incorrect answer of the student; 1-9 - tasks

Взаимодействие преподавателя со студентом в этой модели можно начать, к примеру, с выяснения того, в какой степени студент владеет материалом соответствующего уровня. Если ответ утвердительный, обучение следует начинать с первого уровня (образовательный процесс в направлении сверху вниз). Если ответ отрицательный, следует начинать выполнять задание с третьего уровня (образовательный процесс в диагональном направлении).

Если задание выполняется «сверху вниз» и студент дает неправильные ответы, ему необходимо

предложить более легкие задания, относящиеся к более низкому уровню, а если образовательный процесс происходит в диагональном направлении, верный ответ на том или ином уровне свидетельствует о том, что студент может перейти к более сложным заданиям.

Предлагаемый алгоритм блока «Итоговый контроль» представлен на рис. 3, где А2-А5, В2-В5 – варианты заданий различного уровня, позволяющие студенту продемонстрировать знания-копии, знания-умения, знания-трансформации и в зависимости от ответа получить итоговую оценку.

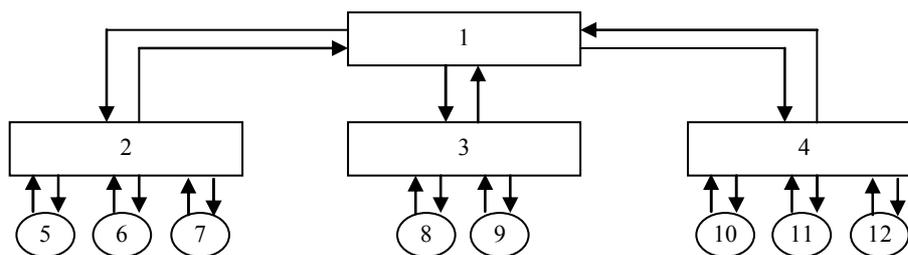


Рис. 4. Алгоритм блока «Инструктаж»: 1 – центральное меню; 2–4 – меню 1 уровня; 5–12 справочные сведения

Fig. 4. Algorithm of the block Instructing: 1 - central menu; 2-4 - level 1 menu; 5-12 reference information

На рис. 4 во фрагменте 1 предусмотрено центральное меню, которое предлагает получение ряда справок; 2, 3, 4 – меню 1 уровня, которые дают возможность уточнить выбор сведений. Фрагменты 5–12 представляют справочные сведения, при этом стрелки каждого фрагмента направлены

в разные стороны, что подразумевает необходимость вернуться в меню после того, как будет получен необходимый объем сведений.

В таблице отражены соответствия онлайн-курса с назначением и видом МПЦ.

Результативность основных типов моделей преподавания при цифровизации вузов

The effectiveness of the main types teaching models in the digitalization of universities

Тип МПЦ	Назначение МПЦ
Образовательно-контролирующий, тренажный	Преодолеть различные типы отставания в обучении, для чего ликвидируются пробелы в знаниях студента. Студенты повторяют или самостоятельно изучают ту или иную тему. Закрепляются полученные пассивные знания. Студенты тренируются решать типовые задачи. Студенты совершенствуют моторные навыки. Студенты обучаются самостоятельно выдвигать гипотезы решения задач, для чего тренируются онлайн при помощи имитационных моделей.
Контролирующий, тестирующий	Контролируется и оценивается уровень усвоения знаний (проведение промежуточного контроля). Проведение предварительного контроля, т. е. теста-проверки изначального уровня знаний студентов. Исследование состояния студента, в ходе которого выявляется тип организации нервной системы, функциональное состояние и пр.
Информационно-справочный	Студенты получают пассивные знания, для которых требуется в основном запоминание. Преподаватель помогает студентам или консультирует их (предоставление словарей, схем, справочных сведений, глоссариев, списков литературы по теме). Проведение инструктажа. Просматриваются демонстрационные примеры.

Классификация МПЦ по нескольким видам носит условный характер: в одной модели преподавания при цифровизации вузов могут присутствовать составляющие различных видов. Наряду с названными можно отметить также обслуживающий, демонстрационный, игровой и иные виды.

Для деятельности в виде демонстрации и моделирования свойственен невысокий уровень индивидуализации. Она подразумевает, что студент самостоятельно управляет демонстрируемыми объектами и процессами, в частности, он может

изменить их параметры, установить разную степень детализации, задать пространственно-временные режимы.

Отбирая содержание образовательного материала, необходимо заблаговременно выявить, какие составляющие лягут в основу формирования модели, определяющей взаимодействие студента с учебными материалами.

В обобщенном виде составляющие модели объекта изучения могут быть представлены в блок-схеме (рис. 5).

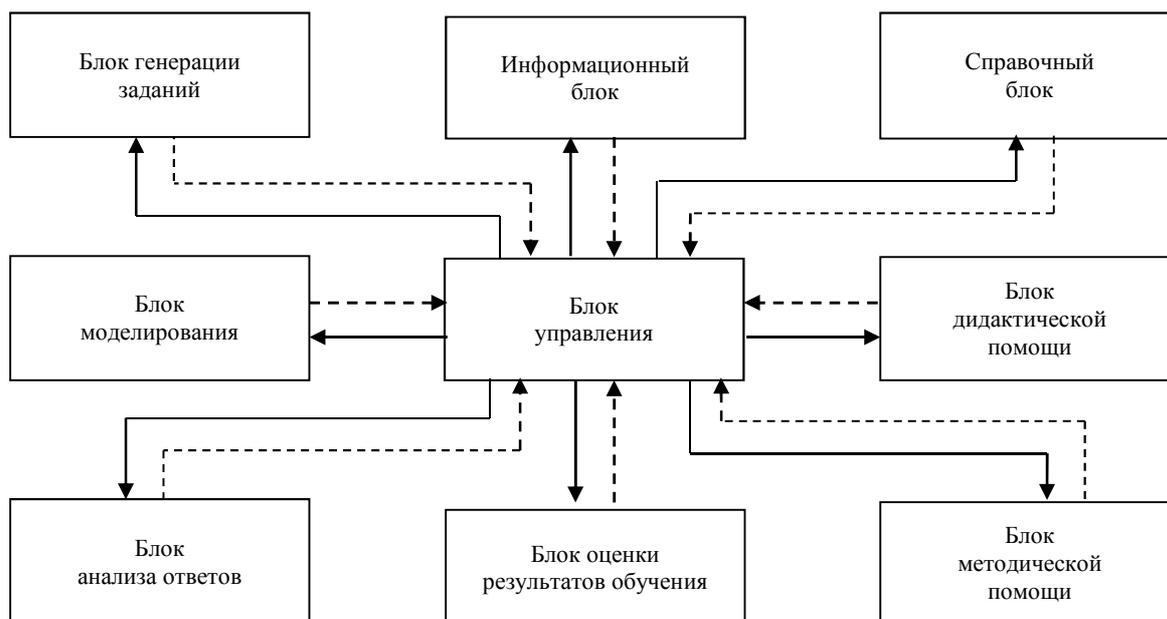


Рис. 5. Составляющие модели объекта изучения

Fig. 5. Components of the model of the object of study

Отметим, что в зависимости от того, какие преподавательские цели поставлены, некоторые блоки могут отсутствовать. При этом каждый блок можно формировать по отдельному алгоритму.

Рассмотрим особенности блоков управления и моделирования, а также справочного и информационного блоков.

В блоке управления происходит реализация алгоритма управления дистанционным обучением. Если применяются специализированные инструментальные системы для формирования МПЦ, управление процессом предоставления учебных материалов отчасти возлагается на систему преподавания при цифровизации вузов. В связи с этим формирование данного блока образовательного курса будет в полной мере зависеть от правил, действующих в рамках определенной инструментальной системы.

Что касается блока моделирования, то преподаватель должен подойти к нему наиболее внимательно, особенно если он применяет моделирующие программы для формирования моделей явлений либо объектов. При написании моделирующих программ используется любой язык программирования. Их можно органично встроить в обучающее взаимодействие.

Рассмотрим особенности справочного блока. Сведения из данного блока выдаются по запросу студента. Если в МПЦ используется справочный блок, следует подготовить разные объемы сведений, позволяющих составить справочники, словари (понятий, иностранных слов и пр.), условные обозначения, перечни литературы и пр.

В информационном блоке содержится учебная информация. Очередность изучения студентом

учебного материала планирует преподаватель, выработав алгоритм онлайн-курса.

Блок формирования заданий. Для того чтобы максимально полно отразить суть учебного предмета, формируются генераторы обучающих заданий, обеспечивающих автоматизацию процесса сочетания разных заданий.

Следует подчеркнуть, что операции по разработке разных видов заданий и исследованию их качества при онлайн-обучении представляют собой творческие процессы. Это связано с тем, что в процессе разработки текста задания преподаватель намеренно интерпретирует содержание текста, в котором раскрывается суть образовательного процесса.

С точки зрения уровня автоматизации разработки заданий, выделяются системы 4 главных видов:

1. Поэтапная выборка задач из базы готовых задач.
2. Подборка задач из базы готовых задач по определенному параметру:
 - случайный выбор следующего вопроса;
 - возможность выбрать вопрос заданной сложности в зависимости от подготовки студента;
 - вид вопроса выбирается с учетом индивидуальных характеристик студента.
3. Системы, в которых в автоматическом режиме устанавливается один и более критериев задач и их решений.
4. Системы, в которых в автоматическом режиме формируются тексты заданий и решения к ним из учебных материалов.

Системы первого и второго вида предусматривают, что все задачи преподаватель готовит заранее и размещает их в базе готовых задач. Все эталоны ответов в системе закладывает также преподаватель.

даватель. В системах первого вида одни и те же задания предлагаются разным студентам. В системах второго вида каждый студент получает свое собственное задание. При случайной выборке задач из базы требуется гораздо больше вариантов задач по сравнению с системами первого вида, однако при этом сокращается возможность передачи правильных ответов между студентами.

За счет систем третьего вида преподаватель может не тиражировать свои задания и решения, но эти системы предусматривают ряд значительных ограничений по отношению к виду и форме заданий, предлагаемых студентам.

В системах четвертого вида задания сгенерированы автоматически и имеется возможность получения студентами заданий различного уровня при их активном поиске.

В блок *методического консультирования* при помощи персонального компьютера могут входить:

- предоставление помощи в работе с клавиатурой и монитором компьютера;
- инструкции по взаимодействию с МПЦ;
- оказание помощи в случае некорректных или непредполагаемых ответов студента.

Также в рассматриваемый блок МПЦ могут входить печатные документы. Существуют курсы, в которых определенная информация хранится в памяти персонального компьютера и есть возможность получить копии требующихся сведений по запросам студента или преподавателя.

К учебным курсам могут прилагаться учебные пособия (например, содержащие более подробную

информацию или сложные схемы, рисунки и т. д.), внутри курса могут быть ссылки для обращения к пособию.

Блок дидактической помощи. Подсказки, выдаваемые студенту, можно разделить на 2 типа: тематические и формальные.

Тематические подсказки и их использование базируются на общих знаниях студента, которыми он обладает, приступая к работе с МПЦ. В этих подсказках могут использоваться аналогии, ассоциации и противопоставления. Эти подсказки особенно эффективны в начальной части преподавания при цифровизации вузов, т. к. помогают студенту войти в «режим обучения» и почувствовать интерес к нему.

Формируя информационно-логическую модель цифровизации обучения, необходимо также принять во внимание, что типичный фрагмент построения процесса взаимодействия преподавателя и студента обычно включает в себя следующие моменты:

- возможность изменения алгоритма взаимодействия, с учетом исключения заикливания;
- оценка состояния студента по заданным параметрам, сопоставление данной образовательной ситуации с комплексом предусмотренных ответов;
- анализ ответов, запросов либо реакции студента;
- предоставление заданий либо сообщений;
- сбор учебных сведений;
- создание и выдача комментариев системы.

Это отражено в блок-схеме, изображенной на рис. 6.

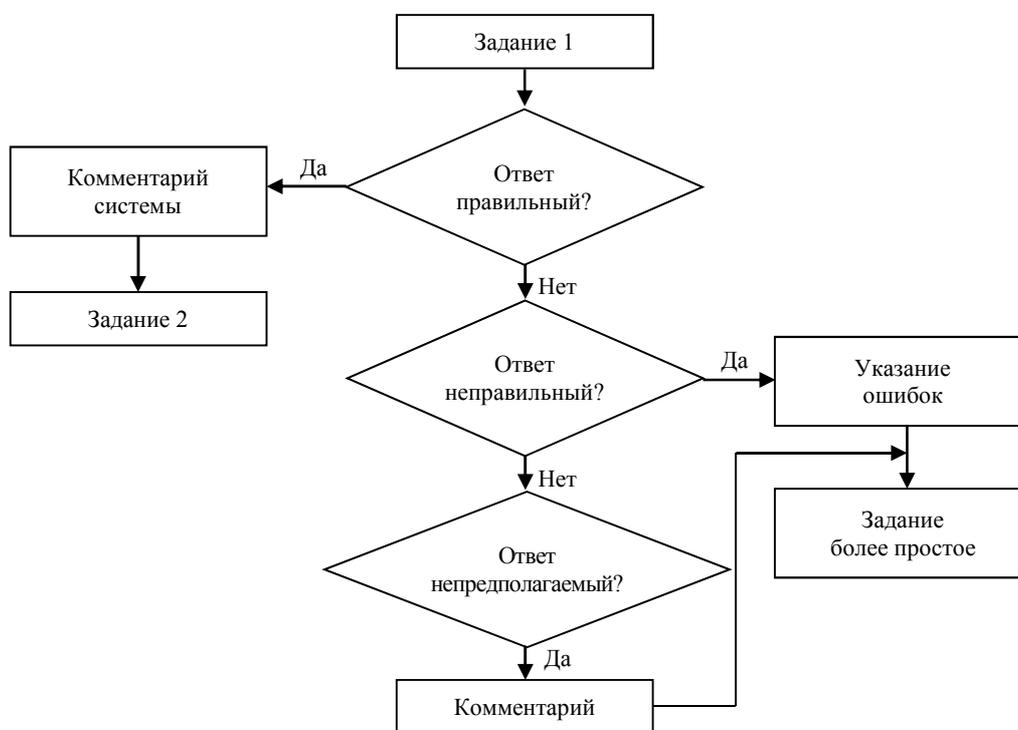


Рис. 6. Сценарий взаимодействия преподавателя со студентом

Fig. 6. Scenario of the teacher-student interaction

Если студент дает неправильный ответ, предусмотрены такие пути последующего дистанционного обучения, как:

- предоставление этого задания повторно. При этом должны быть предусмотрены: а) наводящий вопрос; б) пояснение; в) реплика;
- выбор студентом необходимого типа помощи. Это могут быть тренаж, демонстрация решения, справка;
- предоставление похожего задания;
- анализ определенной стадии выполнения в случае локализованной ошибки;
- анализ стадий выполнения конкретного задания;
- обращение к предыдущему теоретическому материалу по заданной теме либо предоставление справки;
- предоставление следующего задания аналогичной трудности (при этом можно предусмотреть дополнительное пояснение);
- предоставление более легких заданий.

В случае, когда в алгоритме при неправильном ответе предусмотрено возвращение к этому же заданию, следует вести счет попыткам решения этого задания. Это позволит исключить заикливание. При этом после второй или третьей попытки должен произойти выход из цикла, т. е. переход к следующей стадии образовательной информации.

Можно сформулировать общие требования, предъявляемые к разрабатываемым заданиям:

- вопросы должны охватывать самое существенное в данном разделе;
- сложность вопросов и задач должна быть умеренной, т. к. слишком сложные вопросы и частые ошибки могут снизить интерес к обучению;
- разнообразие вопросов не только по содержанию, но и по форме для снятия монотонности процесса преподавания при цифровизации вузов и повышения интереса;
- наличие пояснений правильного ответа (безусловно, неправильного тоже). Пояснение пра-

вильного ответа дает более прочное закрепление полученных знаний, формирование логической цепочки получения ответа. Комментарии к неправильному ответу также необходимы для уяснения причин ошибки и закрепления в памяти именно верных рассуждений;

– защита от нечестных приемов со стороны отдельных студентов. Рекомендуется, по возможности, избегать вопросов, ответы на которые могут быть угаданы. А если они необходимы, следует составить задания таким образом, чтобы была возможность проверить осознанность ответа, например, с помощью уточняющего вопроса;

– четкость в формулировках и в оформлении материала. Это требование необходимо соблюдать, чтобы не возникало неясности: как, в каком виде отвечать на поставленный вопрос. Четкость формулировки поможет и разработчику предусмотреть все возможные ответы на поставленный вопрос для предотвращения ситуации, когда верный, но непредусмотренный ответ студента будет оценен как ошибочный.

Классификацию заданий по типу ответа можно представить следующим образом:

- задания, подразумевающие выборочно конструируемый ответ. В этом случае компоненты ответа отображаются на мониторе. Студенту необходимо выбрать правильный ответ на поставленный вопрос;
- задания, подразумевающие свободно конструируемый ответ.

Составляющие ответа не отображаются на мониторе открыто, студент должен сам составить правильный ответ.

При этом, в зависимости от того, какой задается вопрос, – как выборочно конструируемый, так и свободно конструируемый – ответы можно представить в однокомпонентном или многокомпонентном виде (рис. 7).

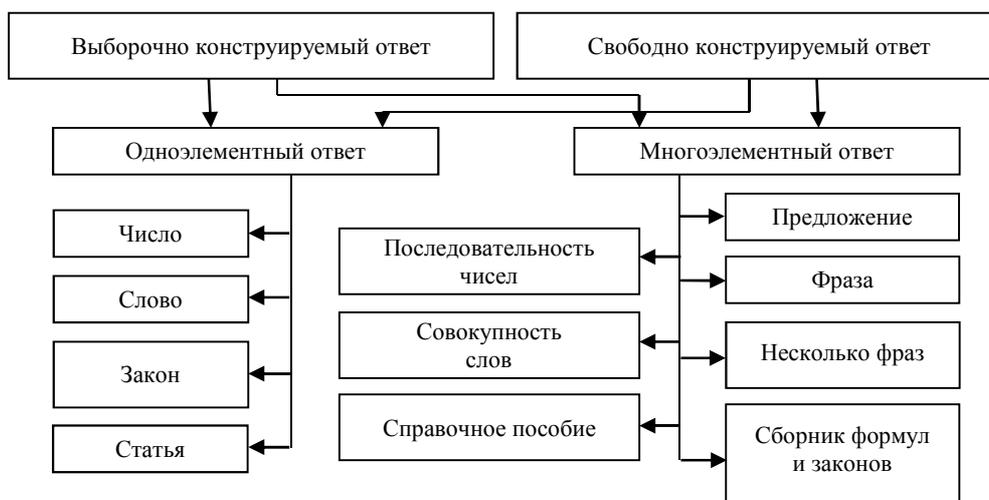


Рис. 7. Схема заданий по форме ответа

Fig. 7. Scheme of tasks by response form

Представленная информационно-логическая модель цифровизации преподавания может быть использована для организации дистанционного обучения в ВУЗах.

Заключение

Подводя итоги, необходимо подчеркнуть, что, формируя МПЦ, следует пользоваться приведенными в исследовании приемами так, чтобы:

- разработать предметно оформленный наглядный материал для каждого учебного занятия;
- предусматривать возможность психологического отдыха, используя шуточные реплики, изображения, цитаты известных личностей, короткие рассказы и пр. Подобные вставки следует использовать после того, как будет логически завершена основная часть учебного материала. Они выполняют функции переключения внимания, разрядки и снятия напряженности;
- принимать во внимание средние показатели скорости выполнения программы студентом.

В завершение курса следует предоставить возможность студентам, которые выполняют задания быстро, выбрать дополнительные задания, более трудные или интересные;

– проводить перед началом онлайн-обучения короткие тестирования на предмет определения психологического состояния и настроения каждого студента, позволяющие адаптировать к ним процесс преподавания и необходимую периодичность психологического расслабления. Это обеспечит максимальную индивидуализацию процесса взаимодействия преподавателей со студентами.

Представляется, что данная информационно-логическая модель цифровизации образовательного процесса будет способствовать решению проблем, возникающих вследствие влияния на образовательный процесс эпидемий, климатических катаклизмов и других факторов, обуславливающих вынужденный переход на дистанционную форму обучения.

Список источников

1. Игнатова Н. Ю. Образование в цифровую эпоху: моногр. Ниж. Тагил: Изд-во НТИ УрФУ, 2017. 128 с.

2. Минина В. Н. Цифровизация высшего образования и ее социальные результаты // Вестн. Санкт-Петербург. ун-та. Социология. 2020. Т. 13. Вып. 1. С. 84–101.

References

1. Ignatova N. Yu. *Obrazovanie v tsifrovuiu epokhu: monografiia* [Education in digital era: monograph]. Nizhnii Tagil, Izd-vo NTI UrFU, 2017. 128 p.

2. Minina V. N. *Tsifrovizatsiia vysshego obrazovaniia i ee sotsial'nye rezul'taty* [Digitalization of higher education and its social results]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Sotsiologiya*, 2020, vol. 13, iss. 1, pp. 84-101.

Статья поступила в редакцию 16.12.2021; одобрена после рецензирования 28.12.2021; принята к публикации 24.01.2022
The article is submitted 16.12.2021; approved after reviewing 28.12.2021; accepted for publication 24.01.2022

Информация об авторе / Information about the author

Елена Львовна Медянкина – кандидат педагогических наук; доцент кафедры автоматизации и управления; Астраханский государственный технический университет; Астрахань, ул. Татищева, 16; mel292016@mail.ru

Elena L. Medyankina – Candidate of Pedagogical Sciences; Assistant Professor of the Department of Automation and Control; Astrakhan State Technical University; Astrakhan, Tatishcheva street, 16; mel292016@mail.ru

