

УДК 378+378, 164/169

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИКТ И МОДУЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ МОТ КАК ОСНОВА УСПЕШНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Шпак И.И.¹, Касанин С.Н.², Степанец А.С.³

¹ *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь, Shpak@bsuir.by;*

² *Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Беларусь,*

³ *ООО «Ю-Сан форс», г. Минск, Беларусь*

Аннотация. Рассмотрены важнейшие условия и проанализированы основные пути, позволяющие существенно повысить эффективность современного профессионального образования, при одновременном повышении его качества. Показано, что эффективным и качественным профессиональное образование может быть только будучи адаптивным. Проиллюстрированы возможности создания современных адаптивных систем профессионального обучения на основе использования МТК-концепция МОТ. Приведены примеры результатов, полученных авторами в процессе многолетней профессиональной деятельности.

Ключевые слова. Современный рынок труда, адаптивное образование, индивидуализация обучения, информационно-коммуникационные технологии, искусственный интеллект (ИИ), система образования, модульные технологии, концепция «Модули трудовых компетенций», МТК-концепция МОТ, предметно-урочный подход, деятельностный подход.

Введение. Развитие нашей экономики на всех этапах, а её цифровизация в особенности, напрямую зависят от кадрового потенциала, которым располагает наша страна. Кадровое обеспечение не только всех отраслей экономики, но и социальной сферы, быта, здравоохранения, образования и культуры, в свою очередь, определяются состоянием и уровнем системы образования: общего, специального, педагогического, медицинского, академического и профессионального образования в особенности.

При поиске и анализе путей повышения качества профессионального образования не всегда учитывается, однако, непреложный факт зависимости направлений и содержания образования от требований рынка труда. Это означает, что система профессионального образования для того, чтобы быть успешной и востребованной, должна по сути своей адаптироваться к требованиям динамичного рынка труда (можно сказать о некоем системном адаптировании). Подтверждением тому служит активная деятельность Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) [1]. В ежегодных докладах ОЭСР содержатся результаты анализа изменений конъюнктуры рынка труда, которые необходимо учитывать при организации профессионального образования будущих специалистов. В докладе 2023 года отмечается состояние напряженности мирового рынка труда и высказываются опасения, что быстрое развитие искусственного интеллекта (ИИ) может существенно повлиять на рабочие места, а значит и на профессиональное образование.

Кроме обозначенного нами целостного или же системного адаптирования профессионального образования, как целостной системы, к потребностям рынка труда; сам образовательный процесс, чтобы быть наиболее эффективным и качественным, должен быть адаптивным.

Образование должно быть адаптивным. В документе, определяющем стратегию, пути развития и совершенствования нашей национальной системы

образования [2], провозглашено: «К одной из основных тенденций развития образования в мире можно отнести ориентацию на личность обучающегося в целях наиболее полного раскрытия его способностей и удовлетворения его образовательных потребностей». Возможности для реализации указанной тенденции обеспечиваются только за счёт использования адаптивного процесса обучения.

Идеи адаптивного обучения зародились ещё в глубокой древности. Исследования историков свидетельствуют, что первые попытки *адаптировать* процесс накопления человеком знаний об окружающем мире, или же другими словами *процесс обучения*, как к *возможностям обучающегося*, так и к *потребностям в этих знаниях*, предпринимались, как об этом свидетельствуют древнегреческие, еврейские и китайские трактаты, уже в первом веке до нашей эры [3]. Педагогическую теорию адаптивного обучения создал великий педагог средневековья Ян Амос Коменский [4]. Он гениально сформулировал педагогические принципы классно-урочной системы обучения, которые, по сути своей, и представляют основу адаптивных систем обучения [4].

Востребованность и актуальность адаптивного обучения, в наши время непрерывно возрастает. Связано это с тем, что информатизация, цифровизация и всё более широкое применение искусственного интеллекта, активно проникающие во все сферы человеческой деятельности, существенно повышают возможности и облегчают реализацию адаптивного образовательного процесса на всех уровнях: дошкольного образования, общего среднего образования, профессионально-технического и среднего специального образования, а также высшего образования.

Алгоритмизация процесса адаптивного обучения. Реализация современной системы адаптивного обучения на любом из названных уровней, будь то обучение дошкольников, или получение высшего



образования, предполагает первоочередное решение триединой задачи – *определение*:

- *что*,
- *к чему*,
- *и каким образом адаптировать*.

Современный подход к решению этой очень непростой, многоэтапной по своей сути, задачи предполагает:

- создание модели системы адаптивного обучения;
- разработку на её основе алгоритма функционирования системы;
- а затем, разработку аппаратно-программного комплекса, с помощью которого адаптивное обучение реализуется [3].

Здесь необходимо учитывать, что любое профессиональное обучение, как традиционное, так и адаптивное, заключается в конечном счёте:

- в подготовке необходимого для изучения объёма учебного материала, или же в формировании содержания профессионального обучения;
- в полном усвоении обучающимся учебного материала, дальнейшем закреплении полученных знаний, и формировании навыков и компетенций, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

На современном инфокоммуникационном языке *задача создаваемой адаптивной системы обучения, а точнее говоря, модели системы и алгоритма, реализующего эту модель, сводится: к использованию и оптимальному взаимодействию двух источников данных*:

- содержания обучения (*модели профессиональной области*);
- данных о возможностях и потребностях обучаемого (*модели обучаемого*).

Из выше сказанного следует однозначный вывод:

– качественное профессиональное обучение **НЕВОЗМОЖНО** без *необходимой полноты и качества содержания обучения*, для современного адаптивного обучения это звучит как – *без высокоэффективной модели профессиональной области*.

Создание модели профессиональной области.

Модель профессиональной области, или же содержание профессионального обучения, должны однозначно определяться спросом рынка труда на тех или иных специалистов. Система профессионального образования должна обеспечивать подготовку специалистов соответствующих уровней квалификации и компетенций по профессиям, которые являются востребованным на рынке труда в данный период времени. Постоянный анализ изменений конъюнктуры рынка труда проводит ОЭСР, как уже отмечалось ранее, и ежегодно публикует результаты исследований в своих докладах [1].

Создание модели профессиональной области (формирование содержания профессионального обучения) может осуществляться на основе использование двух альтернативных путей: *традиционного и деятельностного* [5].

Традиционный путь формирования содержания учебного материала предполагает использование

предметно-урочного (лекционно-семинарского) подхода. Полученный таким путём учебный материал являет собой набор учебных предметов (или дисциплин). Однако, из педагогической практики известно, что даже достаточно глубокое и полное усвоение и владение материалом отдельных учебных дисциплин, не всегда приводит обучающегося к формированию у него требуемых компетенций и к эффективному использованию своих знаний на практике.

Значительно эффективнее при формировании содержания учебного материала для профессионального обучения оказывается деятельностный подход [6], основанный на анализе той деятельности, которой должен заниматься подготавливаемый специалист. Данный подход называют также функциональным.

Сущность подхода заключается в следующем. Группой экспертов проводится прогностический анализ содержания трудовой деятельности будущего специалиста. По ходу анализа выявляются все трудовые функции, а также последовательность их выполнения в процессе труда. Далее рассматриваются и идентифицируются средства труда и объекты труда. В итоге получается исчерпывающее описание будущей деятельности специалиста, включающее перечень всех задач, которые ему предстоит решать в своей профессиональной практике. Исходя из описания этих задач определяются:

– необходимое содержание учебного материала, достаточного для профессионального обучения будущего специалиста

– целесообразная структура и последовательность усвоения учебного материала.

В большинстве учреждений высшего образования распространён традиционный подход в различных разновидностях [5], хотя он и уступает деятельностному подходу по эффективности.

МТК-концепция МОТ как основа создания модели профессиональной области. Более эффективную модель профессиональной области (содержание профессионального обучения) можно создать на основе модульной технологии, разработанной экспертами МОТ в кризисные 80-е годы прошлого столетия, и получившей широкую известность в мире под названием концепции «Модули Трудовых Компетенций» (МТК-концепции МОТ) [6]. В рамках данной концепции был предложен деятельностный подход формирования содержания профессионального обучения. Основными принципами, положенными в основу создания современных образовательных систем при деятельностном подходе, являются следующие принципы [6]:

– *оперативности и гибкости*. Система профессионального обучения должна отслеживать конъюнктуру рынка труда и обеспечивать подготовку специалистов, соответствующих спросу по номенклатуре профессий, а также по уровню квалификации;

– *непрерывности и открытости*. Система профессионального образования должна обеспечивать потенциальную возможность непрерывного образования, что означает возможность подключения к процессу обучения в любое время, и возможность



продолжения обучения на следующем более высоком профессиональном уровне - обучения по вертикали, при необходимости - освоения новой (смежной) профессии, т. е. обучения по горизонтали, и после этого возвращения на рынок труда;

– *демократизации*. Следует обеспечивать возможность учёта склонностей и пожеланий обучаемых, что будет способствовать повышению мотивации процесса обучения, и как следствие, повышению качества и эффективности обучения;

– *доступности*. Система профессионального обучения и само содержание обучения должны обеспечивать возможность реализации учебного процесса как в учреждениях образования с преподавателями и инструкторами, так и самостоятельно; а также дистанционно, используя современные инфокоммуникационные технологии;

– *модульности*. Квантование и структурирование содержания учебного материала, а также организации процесса обучения должны осуществляться на основе использования отдельных учебных модулей. Каждый из модулей должен быть предназначен для достижения определенной цели в процессе обучения. Формирование и разработка учебных модулей может осуществляться с использованием различных критериев и подходов;

– *эффективности и качества*. Для обеспечения требуемого результата и высокого качества обучения необходимы четкие формулировки целей, постановка задач обучения, достижение их безусловной реализации. Добиться этого возможно только на основе использования высокоэффективных и результативных программ обучения. В разработке таких программ кроме с высококвалифицированных педагогов и методистов должны участвовать также опытные специалисты соответствующих областей деятельности. Подготовленные программы должны подлежать обязательной экспертизе, дорабатываться, оцениваться и сертифицироваться;

– *стандартизации*. Для обеспечения возможностей оценивать качество подготовки специалистов необходимы нормализация и стандартизация требования к знаниям, умениям и компетенциям, которыми должны обладать обученные. Высшим уровнем стандартизации в области подготовки кадров являются *профессиональные стандарты*. Именно они определяют конечный результат – *качество обучения*. В РФ нормативными документами такого вида являются квалификационные характеристики, которые входят в Единый тарифно-квалификационный справочник, а также образовательные стандарты по учебным специальностям, которые разрабатываются в системе Министерства образования;

- *индивидуализации процесса обучения;*
- *ориентированности на конечный результат;*
- *активизации;*
- *плюрализации и др.*

Именно эти же принципы заложены в документе, определяющем пути развития и совершенствования системы образования РФ [2].

Использование рассмотренных принципов при формировании содержания профессионального обучения [6] позволяет реализовать деятельностный, активизирующий и вариативный подход к учебному процессу. Это в свою очередь делает реальной индивидуализацию обучения, позволяет реализовывать гибкие программы обучения, создавать образовательные стандарты. Всё это способствует значительному повышению мотивации познавательной деятельности обучающихся. Повышение качества и снижение стоимости профессионального обучения – ожидаемый и реальный итог данного подхода.

Индивидуализировать процесс обучения можно двух путями:

– за счёт регулирования темпа усвоения учебного материала при одинаковом для всех обучающихся объеме материала;

– путём выбора в соответствии с пожеланиями и возможностями отдельных обучаемых индивидуального для каждого из них объема учебного материала.

Таким образом модульный подход способствует самообучению и увеличению ответственности обучающегося за результаты своей учебной деятельности. Существенно изменяется при этом роль преподавателя. Она трансформируется в роль консультанта: основными функциями становятся его консультативная помощь обучаемым, управление познавательной деятельностью и контроль за её результатами, наряду с самоконтролем учащихся. При этом снижаются требования к квалификации самого преподавателя, она в значительно меньшей степени влияет на результаты обучения. Очень важным итогом модульного подхода является значительное сокращение сроков обучения при сохранении полноты и глубины усвоения учебного материала.

Сам процесс профессионального обучения на основе модульного подхода предполагает учебную деятельность обучающегося самостоятельно или под управлением преподавателя посредством работы его с предоставленным ему индивидуальным пакетом научно-методического обеспечения, который должен содержать [6]:

- целевую программу действий (учебный план, учебные программы и т.п.);
- банк учебной информации (содержание профессионального обучения в удобных форматах);
- методическое руководство для достижения поставленных учебных целей;
- средства контроля или самоконтроля за качеством обучения;
- способы и средства корректировки уровня подготовки.

Основные понятия концепции "МОДУЛИ ТРУДОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ" [6].

Ранее отмечалось, что и собственно программы и содержание МТК-обучения разрабатываются на основе описания и анализа будущей профессиональной деятельности обучаемого. Описание проводится, используя соответствующие профессиональные стандарты, квалификационные характеристики, производственные задания работодателей или должност-

ные инструкции, а также личные профессиональные знания и опыт самих разработчиков. Описанная таким образом деятельность специалиста разбивается затем на отдельные логически завершенные части, к называемые **модульными блоками** [6].

МБ – это логическая завершенная и приемлемая часть работы в рамках производственного задания, профессии или области деятельности с четко обозначенными началом и окончанием, которая, как правило, не подразделяется в дальнейшем на более мелкие части.

Совокупность МБ, сгруппированных для конкретного вида работы, образует **модуль трудовых компетенций**.

МТК представляет описание работы, выраженное в виде МБ (МТК описывает в форме МБ работу, выполняемую в рамках конкретного производственного задания).

Далее работа в рамках каждого МБ разбивается на четко определенные шаги (операции), выполняемые в строго определенной логической последовательности. Для осуществления в будущем данных операций обучающемуся необходимо овладеть определенными знаниями и навыками (психомоторными, интеллектуальными и эмоциональными). На основе детального анализа шагов работы в каждом МБ и требуемых для их выполнения навыков и компетенций, определяются объем и содержание учебного материала, необходимого и достаточного для подготовки обучающегося выполнять работу в рамках этого МБ.

Учебный материал структурируется и подразделяется на отдельные **учебные элементы** (УЭ), каждый из которых посвящен формированию у обучаемого определенного вида знаний или компетенций.

УЭ – самостоятельная учебная брошюра (электронный учебный элемент), предназначенная для обучения, ориентированного как на самостоятельную работу обучаемого, так и на работу под руководством преподавателя. Каждый УЭ создан для определенных практических компетенций или теоретических знаний, т. е. содержит весь объем учебного материала, необходимого для формирования у обучаемого данных компетенций или получения данных теоретических знаний.

Структура МТК-программы и логическая взаимосвязь ее составных частей: МТК, МБ и УЭ – показаны на рисунке 1.

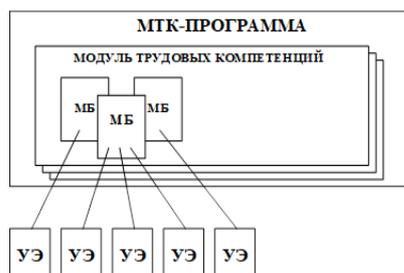


Рисунок 1 – Структурная схема и взаимные связи элементов МТК-программы

База УЭ служит для обучаемых основным источником учебной информации, Она может быть создана

как для отдельной профессии, так и для целой профессиональной области. Доступность современных баз УЭ (в электронном формате) обеспечивается благодаря использованию облачных технологий.

Для преподавателей и учебных заведений, организующих обучение, может разрабатываться **интерактивный блок (ИБ)**.

ИБ – это современная форма плана занятий, разработанная для модульной системы обучения. Он способствует осуществлению преподавателями систематического планирования и подготовки занятий.

ИБ могут также служить основой для разработки УЭ.

В зависимости от поставленных учебных целей, отдельные МТК, входящие в состав МТК-программ, могут состоять из различного количества МБ в рамках одной или нескольких профессий.

Модель профессиональной области для адаптивного изучения «ОХРАНЫ ТРУДА». Очень полезным и эффективным оказалось применение МТК-программы, разработанной используя рассмотренные здесь модульные технологии, в качестве модели профессиональной области для адаптивного обучения руководителей и специалистов предприятий и организаций по охране труда.

Указанная МТК-программа «ОХРАНА ТРУДА» была разработана в рамках проекта МОТ "ВУЕ/96/М01/FRG" «Развитие модульной системы образования в Республике Беларусь» [6]. Весьма эффективным оказалось применение данной программы и в процессе традиционного и, особенно, адаптивного обучения указанного контингента, как при целевой подготовке, так и при переподготовке и повышении квалификации.

Учебный материал в программе разбит на 6 отдельных логически завершенных частей – на шесть МБ. Из данного набора МБ можно составить МТК-программы для различных групп обучаемых, а также для различных видов, или этапов обучения.

Разбиение учебного материала на МБ для МТК-программы «ОХРАНА ТРУДА» представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень МБ, образующих МТК-программу «ОХРАНА ТРУДА»

№	Наименование:
1	МБ1 Основные положения трудового права
2	МБ2 Правовые основы охраны труда
3	МБ3 Организация работы по охране труда на предприятии
4	МБ4 Опасные и вредные производственные факторы и меры защиты от них
5	МБ5 Порядок расследования, оформления и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве
6	МБ5 Оказание помощи пострадавшим при повреждениях здоровья на производстве

Разбиение учебного материала в рамках отдельных МБ на учебные элементы показано на приме-

ре МБЗ «Организация работы по охране труда на предприятии» и представлено в таблице 2

Таблица 2 – Перечень УЭ для МБЗ из МТК-программы «ОХРАНА ТРУДА»

№	Наименование:	Кол-во стр.	Код:
3	МБ2 Организация работы по охране труда на предприятии		
3.1	Организация управления охраной труда на предприятии	16	
3.2	*Обеспечение безопасного производства работ	15	
3.3	*Правила и инструкции по охране труда	30	
3.4	Аттестация рабочих мест по условиям труда	26	
3.5	Обучение и инструктирование по охране труда	21	
3.6	*Разработка и согласование документации на объекты	34	
3.7	*Документация на применяемые и выпускаемую продукцию	15	
3.8	*Медицинское и санитарно-бытовое обеспечение работающих	30	
3.9	Статистическая отчетность по охране труда	26	
3.10	*Сертификация рабочих мест	21	

В процессе использования модульных программ, по мере накопления собственного опыта, появления новых результатов научных исследований, новых методов и методик выполнения работ, усовершенствования производственного оборудования и предметов труда, а в последние десятилетия в связи с бурным развитием информационно-коммуникационных технологий, искусственного интеллекта, цифровизации экономики и практически всех областей человеческой деятельности, возникает необходимость дорабатывать учебный материал модульных учебных программ.

О модели профессиональной области для адаптивного изучения дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ». Следующим примером эффективного использования МТК-концепции МОТ, может служить создание на основе использования рассмотренных модульных технологий модели профессиональной области для адаптивного изучения дисциплины «МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ» (МСиС) [7] при подготовке в МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ специалистов по специальностям «Информационные системы и технологии», «Энер-

гоэффективные технологии и энергетический менеджмент» и «Ядерная и радиационная безопасность». Учебные программы указанных дисциплин послужили основой для разработки указанной модели профессиональной области.

Вариант разбиения учебного материала дисциплины на отдельные логически завершенные части – МБ приведен в работе [7]. Из полученных МБ можно сформировать как МТК каждого из разделов, так и МТК для всех разделов дисциплины, являющийся основой МТК-программы для изучения дисциплины в целом.

В работе показаны примеры деления учебного материала по МСиС на четыре отдельных МБ. Затем из МБ сформированы для каждого раздела программы по МСиС соответствующие МТК. В результате получена МТК-программы для адаптивного изучения дисциплины МСиС в целом. Далее, в рамках отдельного МБ учебный материал разбивается на отдельные логически четко определенные части, и структурируется в виде отдельных учебных элементов (УЭ). Каждый УЭ предназначен для формирования у обучаемого требуемых знаний и навыков по отдельным вопросам учебной программы, для создания необходимых компетенций по дисциплине.

Здесь необходимо отметить, что наиболее высокой эффективности применения модульных учебных материалов, как при традиционном, так и при адаптивном его изучения, можно достичь только в том случае, если полностью разработаны все учебные элементы и методические материалы, приведенные в работе [6], что связано со значительными временными и материальными затратами.

Заключение. В статье показано, что цифровизация нашей экономики всецело зависит от кадрового потенциала, которым располагает страна; а значит и от состояния и уровня системы образования, и профессионального образования в особенности [8]. Проанализированы направления повышения эффективности профессионального образования, определены пути повышения качества адаптивного обучения за счёт создания эффективных моделей профессиональной области.

Приведенные примеры пилотного внедрения МТК-программ, разработанных в рамках проекта МОТ "BYE/96/M01/FRG" «Развитие модульной системы образования в Республике Беларусь» [6]. Многолетний опыт, накопленный авторами и российскими коллегами, подтверждают существенное повышение эффективности учебного процесса при использовании модульных учебных материалов. Преимущества модульных учебных материалов проявляются ещё в большей степени при создании на основе МТК-концепции МОТ модели профессиональной области для современного адаптивного обучения [9].

Одним из главных препятствий для широкого использования систем адаптивного обучения являются очень высокие затраты на подготовку к их внедрению. Создание рассмотренных выше моделей адаптации, на их основе алгоритмов и программного обеспечения для реализации адаптивного обучения,



требует огромных затрат человеческих ресурсов высококвалифицированных специалистов, финансовых и материальных затрат. Поэтому адаптивное обучение является весьма трудоёмким и недешёвым, но всё это окупается высоким качеством и эффективностью профессионального образования, при одновременном сокращении сроков обучения.

Одной из особенных областей образовательной деятельности, где применение адаптивного обучения на основе использования ИКТ и модульных технологий МОТ будет наиболее эффективным и, в определенном смысле, единственно необходимым, является инклюзивное образование людей с особыми потребностями [10].

Литература

1. OECD Employment Outlook 2023 (ОЭСР Доклад о состоянии и перспективах занятости в 2023 году). [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://www.oecd.org/employment-outlook/2023/>. - Дата доступа: 13.02.2024.

2. Концепция развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100683&p1=1&p5=0>. - Дата доступа: 13.02.2024.

3. Вилкова, К.А. Адаптивное обучение в высшем образовании: за и против / К.А. Вилкова, Д.В. Лебедев; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. - М.: НИУ ВШЭ, 2020. — 36 с. — 200 экз. — (Современная аналитика образования. № 7 (37)).

4. Коменский, Ян Амос. ВЕЛИКАЯ ДИДАКТИКА, т. 1. — М.: Государственное Учебно-педагогическое издательство Наркомпроса РСФСР. 1939. — 320 с.

5. Шпак, И. И. Модель профессиональной области как основа адаптивного образовательного процесса / И.И. Шпак, С.Н. Касанин // Информатика. - 2022. - Т. 19, № 3. - С. 50–61. <https://doi.org/10.37661/1816-0301-2022-19-3-50-61>

6. Шпак, И. И. Модульные образовательные технологии в век информатизации и электронного обучения / И. И. Шпак // Информационные системы и технологии: управление и безопасность: сб. статей II Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Тольятти, дек. 2013 г. – Тольятти: ПВГУС, 2013. – С. 362–373.

7. Шпак И.И., Красовский В. И. Модульные технологии как основа модели профессиональной области для адаптивного изучения метрологии, стандартизации и сертификации. //Сахаровские чтения 2023 года: экологические проблемы XXI века: материалы 23-й Международной научной конференции, 18–19 мая 2023 г., г. Минск, Республика Беларусь: в 2 ч./ Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. унта. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – Ч. 2. – С. 213-217 <https://doi.org/10.46646/SAKH-2023-2-213-217>.

8. Shpak, I. I. Modular technologies and digitalisation are the most modern and effective way to develop adaptive educational process / I. I. Shpak // International Conference “Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”. - August 9, 2023. - Beijing, PRC: Part 1. - P. 57 – 63. - DOI: 10.34660/INF.2023.55.56.040.

9. Иван Шпак, Сергей Касанин. Информационные, коммуникационные и модульные технологии как основа для развития адаптивного образования. // Материалы международной научной конференции «Наука, техника и инновационные технологии в период возрождения новой эпохи могущественного государства» в 2 томах, (12-13 июня 2023 года): Ашхабад, Академия наук Туркменистана: Т.1, С. 459-461.

10. Шпак И.И. Качественное и конкурентоспособное инклюзивное образование людей с особыми потребностями на основе применение ИКТ и модульных технологий МОТ / И.И. Шпак, А.А. Охрименко, Ю.А. Скудняков, В.В. Шпилевская: сб. ст. V Междунар. науч.-практ. конф. (Республика Беларусь, Минск, 14 декабря 2023 года) / редкол.: А.А. Охрименко, [и др.]. – Минск: БГУИР, 2023. – С. 328 – 333.

IMPROVING THE EFFICIENCY AND QUALITY OF EDUCATION THROUGH THE USE OF ICT AND MODULAR ILO TECHNOLOGIES, AS THE BASIS FOR SUCCESSFUL DIGITALIZATION OF THE ECONOMY

I.I. Shpak¹, S.N. Kasanin², A.S. Stepanets³

¹ *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus, Shpak@bsuir.by;*

² *The United Institute of Informatics Problems of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Belarus*

³ *Yu-San Force LLC, Minsk, Belarus*

Abstract. The most important conditions are considered, and the main ways to significantly increase the effectiveness of modern vocational education, with simultaneously improving its quality, are analyzed. It is shown that effective and high-quality vocational education can be only adaptive. The possibilities of creating modern adaptive vocational training systems based on the use of the ITC-the ILO concept are illustrated. Examples of the results, obtained by the authors in the process of many years' professional activity, are given.

Keywords. Modern labor market, adaptive education, individualization of learning, information and communication technologies, artificial intelligence (AI), education system, modular technologies, the concept of “Modules of labor competencies”, the MLC-ILO concept, subject-specific approach, activity approach.