

Сведения об авторах:
Гарбузова Галина Владимировна
Брянский государственный
технический университет
к.п.с.н, доцент кафедры «СиГД»
Тел. 89038697575
E-mail: garbuzova/galya@yandex.ru
ORCID

Дынина Инна Олеговна
Брянский государственный
технический университет
магистрант кафедры «КТС»
Тел. 89158002064
E-mail: idynina@mail.ru
ORCID

Мельников Игорь Валерьевич
Брянский государственный
технический университет
магистрант кафедры «КТС»
Тел. 89532776296
E-mail: igor2354@yandex.ru
ORCID

Abstracts:
G.V. Garbuzova
Bryansk State Technical University, Bryansk, Russia
Candidate of Psychological Sciences, Ass. Professor of
department «S&HD»
Тел. 89038697575
E-mail: garbuzova/galya@yandex.ru
ORCID

I.O. Dynina
Bryansk State Technical University,
Bryansk (Russia)
master degree student of department «CTS»
Тел. 89158002064
E-mail: idynina@mail.ru
ORCID

I.V. Melnikov
Bryansk State Technical University,
Bryansk (Russia)
master degree student of department «CTS»
Тел. 89532776296
E-mail: igor2354@yandex.ru
ORCID

Статья поступила в редколлегию 28.11.2018 г.

Рецензент:

д.т.н., профессор Брянского филиала Российской академии народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Лозбинев Ф.Ю.

Статья принята к публикации 07.12.2018 г

УДК 159.9: 331.101.1

DOI: 10.30987/article_5c518d8bd8e3d8.46297271

**К.В. Дергачев,
А.А. Кузьменко,
В.В. Спасенников**

Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике с использованием информационных технологий

Осуществлён ретроспективный анализ эргономических характеристик информационных технологий. Намечены подходы к разработке методической системы формирования профессиональных компетенций будущих дизайнеров-эргономистов в процессе освоения дисциплины эргономика информационных технологий. Определена стратегия выбора содержания учебного материала с учетом взаимосвязи объекта и парадигмы эргономических исследований.

Ключевые слова: эргономика, объект исследования, информационные технологии, образовательная программа, учебный план, эргономист-дизайнер.

Analysis of the relationship between the object and the paradigm of research in ergonomics with the use of information technologies

The retrospective analysis of the ergonomic characteristics of information technologies is carried out. Approaches to development methodical system of formation professional competences future designers-ergonomists in the course of exploration discipline ergonomics of information technologies are outlined. The strategy to choose the content of educational material with connection between object and the paradigm of ergonomic research is determined.

Keywords: ergonomics, object of research, information technologies, educational program, curriculum, ergonomist-designer.

Введение

Вхождение России в цивилизованное мировое сообщество вызывает необходимость развития в народном хозяйстве новых форм организации производства, таких как внедрение информационных технологий и компьютерной техники. Особенностью современного российского общества является компьютеризация и информатизация всех сфер человеческой жизни: от простого домоводства и документооборота до решения сложных научных и производственных задач.

Вполне очевидно, что в образовательной сфере актуальной является проблема подготовки бакалавров, специалистов и магистров, которые имеют обширные компетенции в области информационных технологий и имеющих умения и навыки в распространении полученных знаний среди членов всех слоёв общества.

1. Анализ эргономических характеристик информационных технологий с учетом взаимосвязи объекта и парадигмы исследования

В Брянском государственном техническом университете подготовка бакалавров на кафедре компьютерные технологии и системы по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», профиль: «Информационные системы и технологии в дизайне» позволяет обеспечивать специализацию выпускников в сфере графического дизайна. Потенциальными заказчиками выпускников по данному направлению и профилю подготовки являются профессионально-технические училища и педагогические колледжи, отделы технического обучения промышленных предпри-

ятий, проектно-технологические и научно-исследовательские организации, конструкторские бюро, предприятия и организации транспорта, сельского хозяйства, социальной сферы, банки, страховые компании, IT-компании и т.п.

В связи с предполагаемым открытием магистратуры по направлению 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», профиль: «Информационные системы и технологии в дизайне» поставлен и решится вопрос о разработке образовательной программы и учебного плана. Разработана трёхэтапная процедура создания учебного плана:

Этап 1: определения перечня дисциплины учебного плана;

Этап 2: определение междисциплинарных связей;

Этап 3: определение места дисциплины ЭИТ в учебном плане.

Рассмотрение предметной области учебной дисциплины «Эргономика информационных технологий» базируется на анализе трудов как отечественных, так и зарубежных ученых, таких как Ахутин В.М., Венда В.Ф., Галактионов А.И., Герасимов Б.М., Губинский А.И., Заракаовский Г.М., Зинченко В.П., Крылов А.А., Леонтьев А.Н., Ломов Б.Ф., Львов В.М., Мунипов В.М., Падерно П.И., Суходольский Г.В., Шлаен П.Я., Chapanis A., Morgan C., Slight R., Fitts P., Hendrick H. и др. [1, 7, 13, 18, 23, 33, 34, 35].

Научное направление «Эргономика», как показано в целом ряде исследований, связано с парадигмой знаний комплексно изучающих трудовую деятельность человека в системах «человек-техника-среда» (СЧТС) с целью обеспечения её эффективности, безопасности и комфорта [3, 5, 15, 32]. Исходя из данной парадигмы можно выделить следующие объек-

ты исследований:

1. Абстрактные СЧТС и функциональные сети
2. Конкретные СЧТС
 - 2.1. Производственные
 - 2.2. Информационные
 - 2.2.1. Производственно-информационные
 - 2.2.1.1. Исследовательские (АСНИ)
 - 2.2.1.2. Проектные (САПР)
 - 2.2.1.3. Технологические (АСТПП)
 - 2.2.2. Информационно-управляющие
 - 2.2.2.1. Технологические (АСУТП)
 - 2.2.2.2. Организационно-экологические (АСПУ)
 - 2.2.3. Информационно-обеспечивающие
 - 2.2.3.1. Система сбора данных
 - 2.2.3.2. Система хранения данных
 - 2.2.3.3. Система обработки данных
 - 2.2.3.4. Система отображения информации
 - 2.3. Информационно-обеспечивающие
 - 2.4. Эксплуатационные
 - 2.4.1. Военные
 - 2.4.2. Транспортные
 - 2.4.3. Ремонтно-обслуживающие

Проблемы исследований в данном научном направлении целесообразно классифицировать с двух позиций: с позиции регламентации эргономических требований (А), общая номенклатура и основные характеристики определяются на основе ГОСТ 20.39.108-55 [8] и с позиции этапов эргономического обеспечения разработки и эксплуатации систем, изделий и технологий (В). [2, 6, 10, 14, 17, 25, 26, 33].

Можно выделить следующие предметы исследований:

А. Стандартизация эргономических требований

1. Организация СЧТС
 - 1.1. Распределение функций между человеком и машиной
 - 1.2. Распределение функций между операторами
 2. Организация деятельности операторов
 - 2.1. Структура и алгоритмы дискретной деятельности
 - 2.1.1. Состав, последовательность и время выполнения действий и операций
 - 2.1.2. Используемые элементы рабочего действия
 - 2.1.3. Стереотипность и логическая сложность деятельности
 - 2.1.4. Пространственно-временные связи
 - 2.2. Структура и алгоритм непрерывной деятельности
 - 2.3. Информационная модель
 - 2.3.1. Состав, объём и форма отображаемой

информации

- 2.3.2. Категория и алфавит кодирования
3. Технические средства деятельности
 - 3.1. Конструкция и компоновка рабочего места
 - 3.1.1. Организация, конструирование, форма, размеры рабочего места
 - 3.1.2. Рабочее положение и позы
 - 3.1.3. Техническое обслуживание и ремонт
 4. Функциональные состояния, формирование и поддержания работоспособности оператора
 - 4.1. Контроль функционального состояния
 - 4.2. Обеспечение требований к рабочей среде на рабочем месте
 5. Профессиональный отбор и подготовка оператора
 6. Обитаемость

В. Этапы эргономического обеспечения

1. Методология
2. Установление эргономических требований
3. Оценивание и оптимизация параметров эргономического проектирования
4. Эргономическая экспертиза
 - 4.1. Систем, изделий и технологий
 - 4.2. Обстоятельность несчастных случаев в СЧТС
5. Моделирование
6. Автоматизация
7. Экономический эффект эргономического обеспечения

Как показано в инженерно-психологических и эргономических исследованиях эргономика информационных технологий (ЭИТ) является областью изучения деятельности человека связанного с ИТ. В работе [35] показано, что с момента возникновения ЭВМ можно выявить определенные, достаточно длительные периоды, характеризующиеся стабильными технологическими процессами обработки данных. Данные технологические модели называют поколениями ИТ. В работах [4, 12, 16] показано, что задачи эргономического проектирования деятельности операторов промышленных информационных технологий различных для каждого поколения ИТ.

На рис.1 представлена схема анализа эргономических характеристик ИТ, которая даёт возможность раскрыть сущность предметной области эргономика информационных технологий (ЭИТ), которую целесообразно положить в основу создания разрабатываемой учебной дисциплины.

Анализ целого ряда отечественных исследований показал, что несмотря на то, что при-

знается необходимость учета человеческого фактора в ИТ, исследования в данной области сводятся лишь к разработке эргономических требований к мониторам, программному

обеспечению и выработке рекомендаций по формированию и поддержанию работоспособности операторов за компьютером [9, 19, 21, 28, 30]

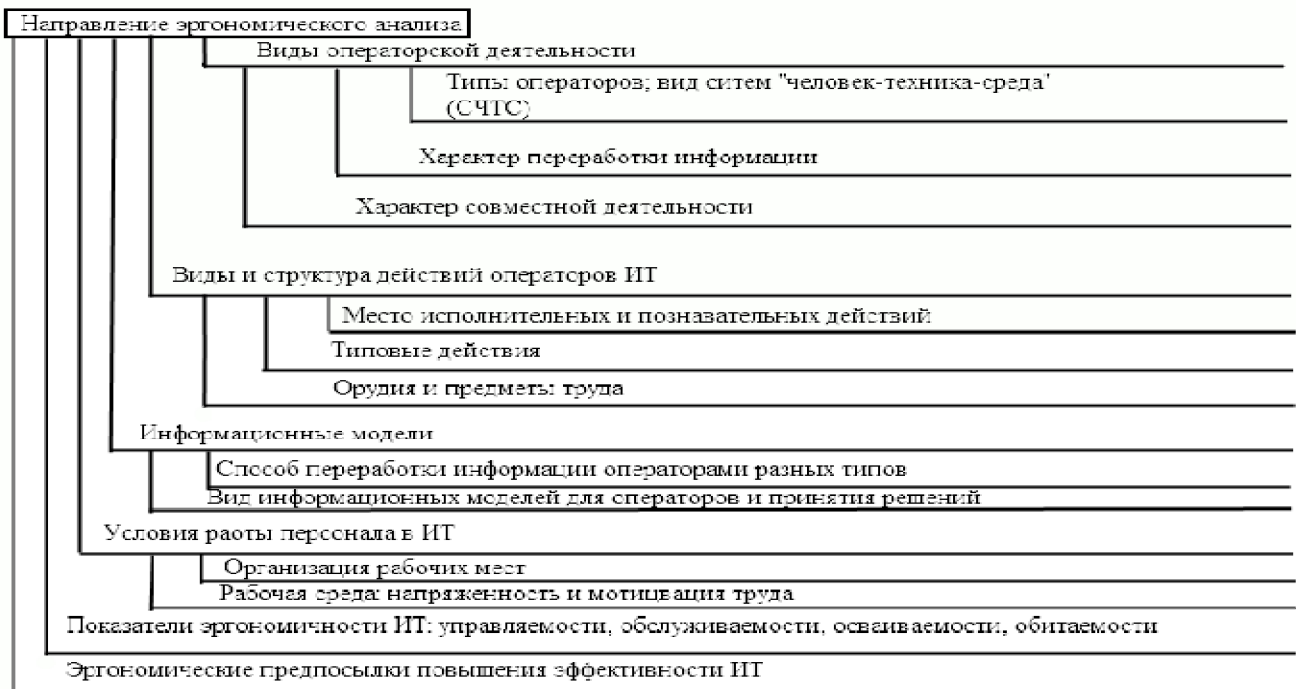


Рис. 1 Схема анализа эргономических характеристик ИТ

Для решения задачи построения учебной дисциплины «Эргономика информационных технологий» необходимо разработать содержание учебного материала, его структуру, последовательность изложения, определить психологи-педагогические условия и средства обучения по дисциплине и план экспериментальной проверки эффективности структуры и содержания учебной дисциплины ЭИТ.

Под методической системой понимается совокупность элементов педагогического процесса имеющая структуру системы управления с обратной связью и обеспечивающая формирование компетенций, знаний и умений по определенной дисциплине в соответствии с выявленными объективными потребностями структура разрабатываемой методической системы.

Структурная схема методической системы должна включать следующие блоки:

1. А – функциональные обязанности эргономиста-дизайнера в сфере ИТ
2. Б – цели обучения;
3. В – цели конкретных знаний
4. Г – возможности средств обучения
5. Д – социально-психологическая структура группа
6. Е – уровень мотивации

Следует отметить что блоки 1, 2, 6 являются оригинальными и обладают новизной, и блоки 3 и 4 являются частично оригинальными.

Возникает проблема построения нового курса «Эргономика информационных технологий» в связи с новизной учебного курса необходимо решить следующие задачи с учетом:

- анализа научно-педагогической и учебно-методической литературы;
- научных публикаций по дидактическим основам методической подготовки преподавателей специальных дисциплин;
- анализа научно-технической литературы по эргономике и дизайну;
- международного опыта развития эргономики и дизайна.

2. Обоснование методической системы формирования профессиональных компетенций будущих эргономистов-дизайнеров в процессе освоения курса эргономики информационных технологий

Как было показано ранее в содержательном плане оригинальными частями в структуре подготовки эргономистов-дизайнеров являются блоки 1, 2, 6 и, частично блоки 3 и 4. Про-

анализируем состояние разработанности этих блоков и их отличие от других дисциплин.

Блок 1 «Формирование требований к эргономическим компетенциям, знаниям и умениям». При разработке этого блока решаются два вопроса:

1) как отделить эргономические знания от знаний других смежных наук?

2) как сформировать к эргономическим компетенциям, знаниям и умениям?

Связь эргономики с другими науками о человеке можно выявить изучая предметные области этих наук. В соответствии с базовыми определениями эргономика занимается комплексным изучением и проектированием трудовой деятельности с целью оптимизации орудий, условий и процессов труда. Она возникла на стыке технических наук, психологии, физиологии и гигиены труда. Все они, за исключением технических наук, изучают один и тот же объект, но преследуют разные цели, рассматривают человека в труде с разных точек зрения [11, 20, 22, 24, 31].

Инженерная психология изучает средства взаимодействия человека и техники с точки зрения тех требований, которые они предъявляют к свойствам человека, связанных с приемом и переработкой информации, получаемой от технических средств.

Психология труда изучает взаимосвязь личности с условиями, процессом и орудиями труда.

Физиология труда изучает функционирование человеческого организма (закономерности протекания физиологических процессов и особенности их регуляции) в ходе трудовой деятельности.

Гигиена труда изучает трудовую деятельность и производственную среду с точки зрения их возможного влияния на организм.

Медицина и санитария изучают трудовую деятельность с точки зрения обеспечения высокого уровня состояния здоровья и трудоспособности человека.

Техническая эстетика занимается эстетическим оформлением производственных помещений, оборудования, средств труда, в т.ч. художественным конструированием и дизайном систем, изделий и технологий.

Таким образом, каждая наука порознь занимается оптимизацией отдельных групп факторов, влияющих на деятельность человека, эргономика же занимается комплексной организацией всех параметров деятельности человека в системах «человек – техника – среда», опираясь на достижения каждой науки.

В учебном плане подготовки будущих педагогов профессионального обучения есть только психолого-педагогические курсы, остальные дисциплины в явном виде отсутствуют. Вопросы гигиены труда частично излагаются в дисциплинах «Валеология» и «Безопасность жизнедеятельности». Эти факты подчеркивают актуальность эргономической подготовки.

Основой требований к эргономическим компетенциям, знаниям и умениям должны служить, с одной стороны, функциональные обязанности выпускников на первичных должностях, с другой стороны, актуальные задачи эргономического проектирования и эргономической экспертизы. Так как вопросы формирования эргономических компетенций, знаний и умений еще не разработаны, они требуют специального рассмотрения.

Блок 2 «Выбор содержания учебного материала». Отбор содержания учебного материала для каждой дисциплины имеет свою специфику. Специфика предметной области «Эргономика информационных технологий» состоит в том, что сами информационные технологии непрерывно обновляются. Вслед за развитием технических средств происходит обновление и усложнение роли человека за счет актуализации интеллектуальных функций, невостребованных на предшествующем этапе развития. Поэтому меняется содержание эргономического обеспечения информационных технологий. Задача выбора содержания учебного материала для дисциплины «Эргономика информационных технологий» является оригинальной.

Блок 3 «Построение дидактической системы структурно – смысловой модели». При подготовке учебного курса возникает ряд задач: какие ключевые понятия включить в изложение при ограниченном объеме часов на дисциплину; что вынести в лекционный материал и что на практические и лабораторные занятия; какова должна быть структура учебного материала, чтобы не нарушалась логическая целостность материала.

Проблемой построения структуры учебного материала занимались многие исследователи. Всплеск интереса к этим исследованиям наблюдался в 70-е годы в связи с началом внедрения в учебный процесс технических средств обучения (ТСО), т.к. использование ТСО предполагает, прежде всего, покадровое предъявление материала. Задача состоит в разработке четкой структуры и последовательности учебного материала, отображаемого

на каждом информационном кадре. Все исследования можно разделить на два класса:

- модель структуры учебного материала;
- метод построения модели структуры учебного материала;
- метод анализа правильности структуры учебного материала.

Исследователи отмечают две причины снижения качества учебно-познавательной деятельности обучаемых при нарушении последовательности изложения учебного материала: забывание предыдущего учебного материала при значительном временном разрыве между изучением различных понятий; непонимание целостной структуры учебного материала и потеря ориентации в его назначении [9, 27, 29].

При традиционном преподавании информационных дисциплин последовательность изложения учебного материала, как правило, устанавливается интуитивно, на основе личного опыта и знаний преподавателя без применения специальных методов. Это может привести к дублированию одного и того же материала в разных темах или к забеганию вперед, что нарушает логическую целостность учебного материала. Кроме того, четкая структура материала, если она была донесена до сведения студентов, помогает им лучше ориентироваться в предмете, придает стройность материалу и облегчает его усвоение.

Рассмотрим кратко два основных известных метода построения структуры учебного материала (матричный и метод графов) [18, 22, 26].

Матричный метод. Характерной особенностью содержания учебного материала является целостность как отдельных элементов, включенных в это содержание, так и всего содержания. Рассматривая учебное содержание на всех уровнях, следует иметь в виду существование целостных образований [26].

Прежде чем начать построение структуры, следует произвести анализ учебного материала на предмет выявления основных понятий и тех правил, на основе которых они формируются. Тем самым выявляются законченные по смыслу целостные единицы. Содержание учебного материала анализируется в следующей последовательности [9]:

- определяются основные целостные элементы знаний данного содержания;
- распределяются эти элементы в определенной последовательности;
- составляется матрица взаимосвязей отношений;

– на основе формализованных правил интерпретируется матрица.

Определение основных элементов знаний и их взаимосвязей осуществляется с учетом цели обучения и уровня подготовки обучаемых. Выбранные элементы нумеруются, чтобы в дальнейшем пользоваться этими номерами при внесении их в матрицу. Далее строится матрица связей – квадратная таблица с горизонтальными и вертикальными рядами клеток. Количество строк равно количеству столбцов и равно количеству анализируемых элементов. Матрица заполняется следующим образом: на пересечении строки и столбца, номера которых соответствуют номерам взаимосвязанных элементов знаний, ставится единица, остальные клетки заполняются нулями. Заполнение матрицы взаимосвязей элементов знаний помогает зафиксировать связи между ними и обнаружить разрывы в содержании.

После того, как проанализированы взаимосвязи элементов знаний в порядке возрастания их номеров и заполнены квадраты выше главной диагонали матрицы (определяющей линии), приступают к их анализу в обратном порядке. Далее рассматривается полученная матрица. Выбранная последовательность расположения элементов в матрице считается упорядоченной, если соблюдаются следующие основные условия: нет разрывов между элементами, расположенными на определяющей линии; заполненные квадраты матрицы располагаются близко от определяющей линии (нет большого разброса их по всему полю матрицы); картина, образованная заполненными квадратами, оказывается симметричной относительно определяющей линии.

Эти условия являются формализованными правилами, т.к. они используются при преобразовании первоначально полученной матрицы: она подвергается преобразованию (которое заключается в перестановке строк и столбцов) до тех пор, пока не соблюдены данные правила.

Рассмотренный метод носит название матричного и позволяет выявить логическую последовательность изложения содержания материала. Эта последовательность имеет линейный характер.

Одним из достоинств рассмотренного метода является его простота. К недостаткам метода, можно отнести то, что при преобразовании матрицы приходится руководствоваться эвристическими правилами. Это приводит к невозможности построить четкий алгоритм метода и получить его программную реализа-

цию. Использование же метода «вручную» приводит к неоправданно большой трате времени на преобразование. Причем временные затраты увеличиваются с ростом размерности матрицы (количество перестановок строк и столбцов матрицы в худшем случае равно $[CN2 = N!/((N - 2)!2!) = N(N - 1)/2]$, где N - количество строк (или столбцов) матрицы]. Если размерность матрицы составит $N = 100$ элементов, то величина $CN2$ в худшем случае превысит $4000!$. Выполнить такое количество перестановок строк и столбцов не представляется возможным. Кроме того, данный метод не позволяет строить разветвленных последовательностей изложения учебного материала, которые чаще всего используются на практике.

Метод графов. Кроме изложенного метода для упорядочения содержания изучаемого материала можно использовать метод графов, с помощью которого устанавливается строго направленная взаимосвязь между изучаемыми элементами знаний. В отличие от предыдущего метода, здесь устанавливается не линейная последовательность, а разветвленная, в которой выделяются группы равнозначных элементов знаний, так называемых слоев и страт. Последовательность изучения элементов в слоях зависит от значимости каждого элемента, входящего в данный слой, для предыдущих и последующих слоев. Например, если количество взаимосвязей конкретного элемента больше с предыдущими элементами, чем с последующими, то этот элемент изучается в первую очередь. Недостатком метода является отсутствие алгоритма анализа полученного графа.

Сформулируем требования к методу графов и матричному методу для их возможного использования в процессе структурирования учебного материала с целью их сравнительного анализа:

1. Независимость от дисциплины;

2. Приемлемая трудоемкость и достаточно небольшой промежуток времени на построение структуры;

3. Доступность квалифицированному преподавателю;

4. Использование знаний преподавателя или других экспертов о содержании дисциплины;

5. Возможность программной реализации метода;

6. Возможность дальнейшего анализа полученной структуры.

В таблице 1 приведен сравнительный анализ матричного метода и метода графов.

1. Сравнительный анализ методов структурирования учебного материала

| Метод | Номер требования | | | | | |
|-----------|------------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Матричный | + | - | + | + | - | + |
| Графов | + | - | + | + | + | - |

Знаком «+» отметим соответствие метода требованию структурирования матрицы.

Как видно из табл. 1, ни один из рассмотренных методов не удовлетворяет полностью всем выдвинутым требованиям. Поэтому необходимо разработать такой метод структурирования учебного материала, который бы удовлетворял всем перечисленным требованиям.

Как видно из проведенного анализа, формирование эргономических компетенций, знаний и умений будущих педагогов в области информационных технологий является нерешенной задачей.

Содержание объекта, предмета и цель исследования определили структурную схему решения задач исследования, которая представлена на рис. 2.

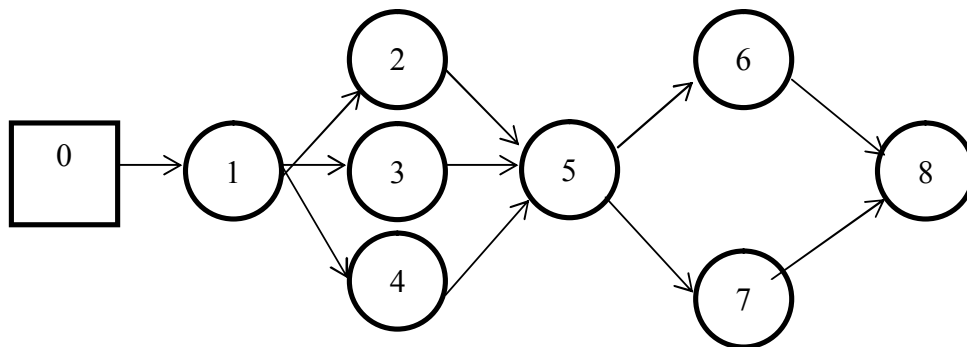


Рис. 2. Логическая схема решения задач исследования

В основе схемы лежит логика полного цикла исследования: постановка задач – разработка методов и технологий – внедрение – эксперимент – рекомендации. На схеме приняты следующие обозначения: 0 – постановка задач исследований; 1 – разработка структуры методической системы эргономической подготовки будущих преподавателей информационных дисциплин; 2 – формирование требований к эргономическим компетенциям и умениям; 3 – разработка метода определения объёма и содержания учебного материала; 4 – выбор метода определения объёма и содержания учебного материала по эргономике информационных технологий; 6- выбор методов и разработка педагогических технологий преподавания учебного материала по эргономике; 7 – разработка педагогических средств преподавания учебного материала по эргономике; 8 – внедрение методической системы эргономической подготовки в учебный процесс.

В перспективных исследованиях планируется построение структурно-смысловой модели учебного материала и последовательности его изложения для формирования рабочей программы дисциплины «Эргономика информационных технологий».

При подготовке учебного курса в связи с определенными обстоятельствами (изменение количества часов на чтение лекций или лабораторных и практических работ; низкий уровень усвоения студентами учебного материала (учебного материала); параллельное чтение дисциплин, дающих входную информацию), возникает необходимость корректировки учебного материала и последовательности его изложения. В связи с этим предстоит разработать технологию корректировки учебного материала. Алгоритм построения корректирующей модели можно представить в следующем

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анохин А.Н. Отечественная эргономика и эргономическое сообщество; состояние и направление развития // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики 2014 №1 (68) с.4-45.
2. Багрецов С.А., Гайдуков В.Л., Спасенников В.В., Филимонов А.А. Патент на изобретение RUS 1437898 МПКG09B9/00 Устройство для оценки профессиональной пригодности операторов автоматизированных систем управления 26.05.1987.
3. Богомолов С.А., Спасенников В.В. Проблемы стан-

виде [33]:

1. Выявить учебный элемент, неувоенный студентами в процессе изучения учебного материала.

2. Выявить причину плохого усвоения учебного элемента (недостаточно входящей информации, нарушена последовательность изложения материала, изначально неверно определены связи между понятиями и т.д.).

3. Проанализировать изначально выделенные ключевые понятия дисциплины, при необходимости удалить некоторые из них или добавить новые.

4. Ликвидировать первоначальную зависимость учебных элементов в матрице и построить новую зависимость учебных элементов.

5. Перестроить матрицу взаимосвязей. Построить корректирующую матрицу взаимосвязей с учетом внесенных изменений.

6. Провести анализ графа и выработать рекомендации по последовательности изложения разделов и тем курса.

Экспериментальная оценка эффективности разрабатываемого курса ЭИТ будет осуществлена после его внедрения в практику магистерской подготовки будущих эргономистов – дизайнеров.

Заключение

Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике позволяет выявить технологическая процедура в различных поколениях ИТ, динамику роста новых функций ИТ, в том числе новых функций человека, связанных с интеллектуализацией ИТ и на этой основе сформулировать требования как к профессиональным компетенциям, так и к содержанию образовательной программы подготовки магистров по направлению эргономика информационных технологий (профиль эргономист - дизайнер).

REFERENCES

1. Anokhin A.N. Domestic ergonomics and ergonomic community; state and direction of development // Human factor: problems of psychology and ergonomics 2014 №1 (68) p. 4-45
2. Bagretsov S. A., Gaidukov V. L., Spasennikov V. V., Filimonov A. A., Patent for invention RUS 1437898 МПКG09B9/00 Device for assessing the professional suitability of operators of automated control systems 26.05.1987
3. Bogomolov S. A., Spasennikov V. V. Problems of stan-

дартизации эргономических требований в процессе создания новых систем, изделий и инновационных технологий // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2018. - №1(62) – с.73-84.

4. Великанов, В.С. Возможности виртуального прототипирования в эргономическом реинжиниринге рабочих мест горных и строительных машин / В.С. Великанов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. - №5-2. –С.211-216.

5. Волков, Е.А. Изучение эргономических характеристик технологических машин как фактора оценки эффективности системы «человек-машина-среда» / Е.А. Волков // Безопасность труда в промышленности. – 2013. - №6. – С.32-34.

6. Герасимов Б.Н., Ложкин Г.В., Спасенников В.В., Немтинов В.Н. Патент на изобретение RUS 1068975 МПКG09B9/00 Устройство для оценки профессиональной пригодности операторов автоматизированных систем управления 29.10.1982.

7. Городецкий И.Г., Назаренко Н.А., Падерно П.И. Подготовка и переподготовка эргономистов // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики 2017 №3 (83) С.18-23.

8. ГОСТ 20.39.108-85 Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 32 с.

9. Данилов О.Е. Эргономика обучающихся человеко-машинных систем / О.Е.Данилов // Дистанционное и виртуальное обучения. – 2016. - №8(110). – С.25-31.

10. Дергачёв К.В., Кондратенко С.В., Спасенников В.В. Эргономическое обеспечение разработки дизайна логотипов // Труды Академии технической эстетики и дизайна. - №1. – С.41-46.

11. Ерохин, Д.В. Формирование общекультурных и профессиональных компетенций в процессе подготовки магистрантов по профилю «Инновационный менеджмент» / Д.В. Ерохин, В.В. Спасенников // Менеджмент в России и за рубежом. – 2014. - №6. – С.61-70.

12. Женчевская, Н.В. Сравнительный анализ охраны результатов инновационной деятельности в России и за рубежом / Н.В. Женчевская, В.В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2015. - №3. – С.190-196.

13. Зараковский, Г.М. Опыт дизайн-эргономического проектирования гибких автоматизированных заводов в машиностроении / Г.М. Зараковский // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2009. - №3. – С.48-55.

14. Кондратенко, С.В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека / С.В.Кондратенко, А.А. Кузьменко, В.В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. - №4(57). – С.183-191.

15. Кондратенко, С.В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С.В.

dardization ergonomic requirements in the process of creating new systems, products, and innovative technologies // Vestnik of Bryansk state technical University. - 2018. - No. 1(62) – p. 73-84.

4. Velikanov, V. S. Possibilities of virtual prototyping in ergonomic reengineering of workplaces of mining and construction machines / V. S. Velikanov // international journal of applied and fundamental research. - 2017. - №5-2. - P. 211-216.

5. Volkov, E.A. The Study of the ergonomic characteristics of technological machines as a factor of evaluating the effectiveness of the system "man-machine-environment" // Safety in industry. - 2013. - №6. - P. 32-34.

6. Gerasimov B. N., Lozhkin G. V., Spasennikov V. V., Nemtinov V. N. The patent for invention RUS 1068975 МПКG09B9/00 Device for assessing the professional suitability of operators of automated control systems 29.10.1982.

7. Gorodetsky I. G., Nazarenko N. A. Paderno P. I. Training and retraining of ergonomists // Human factors: problems of psychology and ergonomics, 2017 No. 3 (83) p. 18-23.

8. GOST 20.39.108-85 Complex system of General technical requirements. Requirements for ergonomics, habitability and technical aesthetics. Nomenclature and order of choice. - Moscow: publishing house of standards, 1985. - 32 p.

9. Danilov O. E. Ergonomics of training human-machine systems / O. E. Danilov // Distance and virtual learning. - 2016. - №8 (110). - P. 25-31.

10. Dergachev K. V., Kondratenko S. V., Spasennikov V. V. Ergonomic support for the development of logo design // Proceedings of the Academy of technical aesthetics and design. - №1. - P. 41-46.

11. Erokhin, D. V. Formation of common cultural and professional competences in the process of preparation graduates for the profile of "Innovation management" / V. D. Erokhin, Spasennikov V. V. // Management in Russia and abroad. - 2014. - №6. - P. 61-70.

12. Janczewska, N. In. A comparative analysis of protection results of innovation activity in Russia and abroad / N. In. Janevska, Spasennikov V. V. // Bulletin of Bryansk state technical University. - 2015. - №3. – Pp. 190-196.

13. Zurakowski, G. M. Experience design-ergonomic planning of the flexible automated plants in engineering / Zurakowski G. M. // Human factors: problems of psychology and ergonomics. - 2009. - №3. - P. 48-55.

14. Kondratenko, S. V. Analysis the dynamics of patenting inventions in the sphere of satisfaction vital needs of the person / S. V. Kondratenko, A. A. Kuzmenko, V. V. Spasennikov // Vestnik of the Bryansk state technical University. - 2017. - №4 (57). - P. 183-191.

15. Kondratenko, S. V. The methodology of evaluation operators in man-machine systems / S. V. Kondratenko, A. A.

Кондратенко, А.А. Кузьменко, В.В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. - №1(54). – С.261-270.

16. Кондратенко, С.В. Методы анализа и моделирования деятельности операторов в процессе эргономического обеспечения разработки и эксплуатации человеко-машинных комплексов / С.В. Кондратенко, В.В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2015. - №1(45). – С.87-94.

17. Котенко, К.А. Проблемы оценки влияния реализации эргономических требований на экономическую эффективность функционирования человеко-машинных комплексов / К.А.Котенко, В.В.Спасенников // Экономический анализ: теория и практика. – 2016. - №4(451). – С.149-163.

18. Львов, В.М. Инженерно-психологические вопросы проектирования деятельности операторов / В.М. Львов, В.В. Павлюченко, В.В. Спасенников // Психологический журнал. – 1989. – Т.10. - №5. – С.66-74.

19. Меденков, А.А. Психофизиологический анализ – методологическая основа развития психологии и эргономики / А.А. Меденков // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2017. - №3(83). – С.23-27.

20. Назаренко, Н.А. Подготовка и переподготовка эргономистов / Н.А. Назаренко, П.И. Падерно, И.Г. Городецкий // Человеческий фактор в сложных технических системах и средах: тр. 2-й междунар. науч.-практ. конф. – 2016. – С.58-65.

21. Найченко М.В. Эргономическое обеспечение человеко-машинных систем // Биосфера. – 2015. - №1(37). – С.10-13.

22. Петрова В.Н. Массовый открытый онлайн-курс «Психология труда, инженерная психология, эргономика» // Хроники объединённого фонда электронных ресурсов науки и образования. – 2016. - №7(86). – С.19.

23. Сергеев С.Ф. Психологические аспекты интерфейса в техногенном мире // Психологический журнал. – 2014. – т.35. - №5. – С.88-98.

24. Серкин В.П. Психология и эргономика: единство теории и практики // Организационная психология. – 2015. – т.5. - №3. – С.105-109.

25. Спасенников В.В., Торбин С.Н., Федотов С.Н., Смирнов Ю.И. Патент на изобретение RUS 1809455 МПКG09B9/00 Устройство для оценки психологической совместимости испытуемых 07.09.1990

26. Спасенников, В.В. Анализ и проектирование групповой деятельности в прикладных психологических исследованиях / В.В. Спасенников. –М.: Институт психологии РАН, 1992. -202 с.

27. Спасенников, В.В. Концептуальный подход к процессу обоснования структуры института экономической психологии и эргономики в техническом вузе / В.В. Спасенников // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2013. - №3. – С.87-93.

28. Спасенников, В.В. Экономическая психология и эргономика в обеспечении успешности инновационной деятельности / В.В. Спасенников, Г.Ф. Голубева // Экономический

Kuzmenko, V. V. Spasennikov // Bulletin of Bryansk state technical University. - 2017. - №1 (54). - P. 261-270.

16. Kondratenko, S. V. Methods of analysis and modeling activities of the operators in the process of the ergonomic support of the development and operation human-machine complexes / S. V. Kondratenko, V. V. Spasennikov // Bulletin of Bryansk state technical University. - 2015. - №1 (45). - P. 87-94.

17. Kotenko, K. A. Problems of assessment of the impact implementing ergonomic requirements for economic efficiency of functioning man-machine complexes / K. A. Kotenko, V. V. Spasennikov // Economic analysis: theory and practice. - 2016. - №4 (451). - P. 149-163.

18. Lvov V. M. Engineering-psychological design considerations of the operator's activity / V. M. Lvov, V. V. Pavlyuchenko, Spasennikov V. V. // Psychological journal. - 1989. - Vol. 10. - №5. - P. 66-74.

19. Medenkov, A. A. Psychophysiological analysis – methodological basis of the development of psychology and ergonomics / Medenkov A. A. // Human factors: problems of psychology and ergonomics. - 2017. - №3 (83). Pp. 23 – 27.

20. Nazarenko, N. Ah. Training and retraining of ergonomists / N. Ah.Nazarenko, p. I. Paderno, I. G. Gorodetsky // Human factor in complex technical systems and environments: Tr. 2nd international. scientific.-pract. Conf. - 2016. - P. 58-65.

21. Naichenko M. V. Ergonomic support of human-machine systems. Biosphere. - 2015. - №1 (37). - P. 10-13.

22. Petrov V. N. Mass open online course "Psychology of work, engineering psychology, ergonomics" // Chronicles of the joint Fund of electronic resources of science and education. - 2016. - №7 (86). - P. 19.

23. Sergeev S. F. Psychological aspects of the interface in a technological world // Psychological journal. - 2014. - vol. 35.- №5. - P. 88-98.

24. Serkin V. P. Psychology and ergonomics: unity of theory and practice // Organizational psychology. - 2015. - vol. 5.- №3. - P. 105-109.

25. Spasennikov V. V., Torbin S. N., Fedotov S. N., Smirnov I. Patent for the invention of the RUS 1809455 MPG09B9/00 device for assessing the psychological compatibility of the subjects 07.09.1990.

26. Spasennikov, V. V. Analysis and design of group activities in the applied psychological researches / V. V. Spasennikov. - Moscow: Institute of psychology RAS, 1992. -202 p.

27. Spasennikov, V. V. Conceptual approach to the process of the substantiation of structure of the Institute of economic psychology and ergonomics at the technical University / V. V. Spasennikov // Human factors: problems of psychology and ergonomics. - 2013. - №3. - P. 87-93.

28. Spasennikov, V. V. Economic psychology, and ergonomics to ensure the success of innovative activity / V. V. Spasennikov, G. Ph. Golubeva // Economic psychology:

ческая психология: прошлое, настоящее, будущее. – 2014. - №2. – С.247-258.

29. Спасенников, В.В. Экономико-психологические особенности измерения уровня интеллектуального конкурирующих предприятий / В.В. Спасенников, С.В. Кондратенко // Экономическая психология: прошлое, настоящее, будущее. – 2016. - №3-1. – С.250-257.

30. Спасенников, В.В. Экономико-психологический анализ успешности изобретательской деятельности / В.В. Спасенников // Психолого-экономические исследования. – 2016. – Т.3-9. - №3. – С.79-93.

31. Чайнова, Л.Д. Эргодизайн как современная инновационная технология человеко-ориентированного проектирования / Л.Д. Чайнова, Т.Г. Богатырева // Дизайн-ревью. – 2008. - №1-2. – С.33-42.

32. Человеческий фактор. В 6-ти томах. Том 1. Эргономика – комплексная научно-техническая дисциплина. Пер. с англ. /Ж. Кристенсен, Д. Мейстер, П.Фолли и др. – М.: Мир,1991. – 599 с.

33. Шлаен, П.Я. Типовая структура технологии обоснования эргономического облика создаваемого человеко-машинного комплекса / П.Я. Шлаен, В.М. Львов // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. – 2004. - №3. – С.6-9.

34. Dui J., Bruder R., Bucle P., Carayon P., Falzon P., Marras W.S., Wilson J.R., Doelen B. A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession // Ergonomics. 2012. Vol. 55, №4. – P.377-395.

35. Hendrick H. The IEA and International Ergonomics: Past, Present and Future. – In.: Proceedings of the IEA // Russian Conference – Ergonomics in Russia, the other independent states and around the world – Past, Present and Future. St.Peterburg, Russia: Russian Ergonomics Society, 1993, p.5-11.

past, present, and future. – 2014. - №2. - P. 247-258.

29. Spasennikov, V. V. Economic and psychological features of measuring the level of intellectual competing enterprises / V. V. Spasennikov, S. V. Kondratenko // Economic psychology: past, present, future. – 2016. - №3-1. - P. 250-257.

30. Spasennov, V. V. Economic-psychological analysis of the success of inventive activities / V. V. Spasennikov // Psycho-economic studies. – 2016. – V. 3-9. - №3. - P. 79-93.

31. Canova, L. D. ErgoDesign as a modern innovative technology of human-oriented design / L. D. Canova, T. G. Bogatyreva // Design Revue. - 2008. - №1-2. - P. 33-42.

32. Human factor. In 6 volumes. Volume 1. Ergonomics is a complex scientific and technical discipline. Per. with English. /J. Christensen, D. Maester, p. Foley, etc. - M.: Mir, 1991. - 599 p.

33. Shlaen, P. Ya. Typical structure of technology of substantiation of ergonomic shape of the created man-machine complex / P. Ya. Shlaen, V. M. Lvov // Human factor: problems of psychology and ergonomics. - 2004. - №3. - P. 6-9.

34. Dui J., Bruder R., Bucle P., Carayon P., Falzon P., Marras W.S., Wilson J.R., Doelen B. A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession // Ergonomics. 2012. Vol. 55, №4. – P.377-395.

35. Hendrick H. The IEA and International Ergonomics: Past, Present and Future. – In.: Proceedings of the IEA // Russian Conference – Ergonomics in Russia, the other independent states and around the world – Past, Present and Future. St.Peterburg, Russia: Russian Ergonomics Society, 1993, p.5-11.

Сведения об авторах:

Дергачев Константин Владимирович

Брянский государственный технический университет гор.Брянск (Россия)
к.т.н., доцент кафедры «ИиПО»
E-mail: kv.dergachev@ gmail.com
ORCID

Кузьменко Александр Анатольевич

Брянский государственный технический университет гор.Брянск (Россия)
к.б.н., доцент кафедры «КТС»
E-mail: alex-rf-32@yandex.ru
ORCID

Спасенников Валерий Валентинович

Брянский государственный технический университет гор.Брянск (Россия)
д.пс.н., профессор кафедры «КТС»
E-mail: spas1956@mail.ru
ORCID

Abstracts:

K.V. Dergachyov

Bryansk State Technical University,
Bryansk (Russia)
Can. Eng., Ass. Prof of department «I&S»
E-mail: kv.dergachev@ gmail.com
ORCID

A.A. Kuzmenko

Bryansk State Technical University,
Bryansk (Russia)
Can. Bio.Ass. Prof of department «CTS»
E-mail: alex-rf-32@yandex.ru
ORCID

V.V. Spasennikov

Bryansk State Technical University,
Bryansk (Russia)
D. Psychol., Prof.of department «CTS»
E-mail: spas1956@mail.ru
ORCID

Статья поступила в редколлегию 30.08.2018 г.

Рецензент:

д.т.н., профессор Брянского государственного технического университета Киричек А.В.

Статья принята к публикации 28.11.2018 г