

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



**ВІСНИК**  
ХАРКІВСЬКОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ

**№506**, 2.2

ХАРКІВ 2001  
ISSN 0453-8048

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ.В.Н.КАРАЗИНА  
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ  
ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ  
ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ З ГУМАНІТАРНИХ ТА СОЦІАЛЬНИХ ПИТАНЬ  
КОМІТЕТ У СПРАВАХ СІМ'І ТА МОЛОДІ  
ХАРКІВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ  
РАДА РЕКТОРІВ ВИЩИХ УЧБОВИХ ЗАКЛАДІВ ХАРКІВСЬКОГО РЕГІОНУ  
ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «НАУКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ТРАНСКРИПЦІЇ, ТРАНСЛЯЦІЇ ТА РЕПЛІКАЦІЇ»  
АСОЦІАЦІЯ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ТА СПЕЦІАЛІСТІВ М.ХАРКОВА

**ВІСНИК**  
**ХАРКІВСЬКОГО**  
**УНІВЕРСИТЕТУ**

**№ 506**

**СЕРІЯ: АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ НАУКИ В  
ДОСЛІДЖЕННЯХ МОЛОДИХ ВЧЕНИХ м.ХАРКОВА**

**ЧАСТИНА 2**

**ХАРКІВ, 2001**



Вісник Харківського університету № 506. Серія: "Актуальні проблеми сучасної науки в дослідженнях молодих вчених м.Харкова". Частина 2.

У збірнику статей представлені оригінальні авторські розробки молодих вчених, присвячені розгляду найважливіших питань сучасної науки в умовах розвитку незалежної України, проблем підвищення ефективності та практичної значущості наукових досягнень, використання нових форм і методів досліджень.

Видання розраховане на молодих вчених, аспірантів, студентів, фахівців та всіх, хто цікавиться сучасними науковими дослідженнями.

**Редакційна колегія:**

Ларін ВІ. – д-р хім. наук, проф.  
(головний редактор)  
В'юнник І.Н. – д-р хім. наук, 7 проф.  
Десенко С.М. – д-р хім. наук, проф.  
Лебідь В.І. – д-р хім. наук, проф.  
Орлов В.Д. – д-р хім. наук, проф.  
Золотарьов В.О. – д-р фіз.-мат. наук, проф.  
Лебедєв Н.П. – д-р фіз.-мат. наук, проф.  
Шматько О.О. – д-р фіз.-мат. наук, проф.  
Куклін В.М. – д-р фіз.-мат. наук, проф.  
Чудінович І.Ю. – д-р фіз.-мат. наук, проф.  
Попов М.М. – д-р мед. наук, проф.  
Хворостов С.Д. – д-р мед. наук, проф.  
Яблучанський М.І. – д-р мед. наук, проф.  
Бондаренко В.А. – д-р біол. наук, проф.  
Догадіна Т.В. – д-р біол. наук, проф.  
Дусавицький О.К. – д-р психол. наук, проф.  
Іванова О.Ф. – д-р психол. наук, проф.

Лактіонов О.М. – д-р психол. наук, проф.  
Шестопалова Л.Ф. – д-р психол. наук, проф.  
Некос В.Ю. – д-р географ. наук, проф.  
Мамалуй О.О. – д-р філософ. наук, проф.  
Куц О.М. – д-р філософ. наук, проф.  
Якуба О.О. – д-р філософ. наук, проф.  
Танцюра В.І. – д-р істор. наук, проф.  
Сорочан С.Б. – д-р істор. наук, проф.  
Антоненко Л.А. – д-р екон. наук, проф.  
Бабич В.П. – д-р екон. наук, проф.  
Гриньова В.М. – д-р екон. наук, проф.  
Задорожний – д-р екон. наук, проф.  
Калашник В.С. – д-р філол. наук, проф.  
Михайлін І.Л. – д-р філол. наук, проф.  
Сукаленко Н.І. – д-р філол. наук, проф.  
Дмитренко В.А. – канд. філол. наук, доц.  
Заїка Є.В. – канд. психол. наук, доц.  
Попов О.Є. – канд. екон. наук

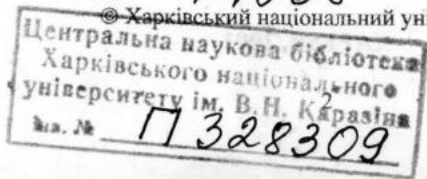
сів-077, пл.Свободи, 4, к. III-43.

Тел. 40-92-68

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 4063

К-14038

© Харківський національний університет ім.В.Н.Каразіна, 2001



## РОЗДІЛ 1

## СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ НАУКИ ТА ОСВІТИ В УКРАЇНІ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ИЛИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО?

УДК 130.123.4

Плахотник О.В. (НАКУ им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»)

Философские проблемы образования всегда имели высокий статус научной и общественной актуальности, однако именно начало третьего тысячелетия акцентировало их как наиболее значимые для выживания и социального прогресса человечества. Философия образования стала отдельной отраслью науки, а ее предметом является как целостный анализ всей системы институтов и форм образования, так и философский анализ процессов обучения, усвоения знаний, а также развития содержания, системы и форм образования в общекультурном контексте.

В современной философско-педагогической литературе употребляются два очень близких, но не идентичных понятия - "образовательная среда" и "образовательное пространство". Какое из них в большей степени соответствует научно-культурному дискурсу современного информационного общества? Анализ данного вопроса приводит к разделению данных понятий как отражающих две различные (но не противоположные) тенденции развития образования.

1. Первая из существующих точек зрения на данный вопрос исходит из того, что самое общее представление о пространстве связано с порядком расположения (взаимным расположением) одновременно сосуществующих объектов. Говоря об образовательном пространстве, имеется в виду набор определенным образом связанных между собой условий, которые оказывают влияние на образование человека. При этом по смыслу в самом понятии образовательного пространства не подразумевается включенность в него субъекта, т.е. оно вполне может существовать независимо от ученика.

Понятие "образовательная среда" также отражает взаимосвязь условий, обеспечивающих образование человека, но в этом случае предполагается присутствие обучающегося в образовательной среде, а также наличие процессов взаимовлияния, взаимодействия окружения с субъектом (в нашем случае обучающимся).

Таким образом, когда речь идет об образовательной среде, то имеется в виду влияние условий образования на обучающегося (точно так же, как и влияние обучающегося на условия, в которых осуществляется образовательный процесс). Это обратное влияние по существу задает именно гуманитарную направленность образовательной среды через включение значимых для человека знаний и использование комфортных, принимаемых студентами (учащимися) технологий обучения. Несомненно, можно говорить и о гуманитарном образовательном пространстве, но здесь в большей степени фигурируют не столько понимание значимых для студентов образовательных задач, которые ставятся самими студентами, сколько видение их со стороны организаторов педагогического процесса - преподавателей. Следовательно, именно в контексте процесса гуманизации образования смысл понятия "образовательная среда" более богат (Козырев В.А.). Оно включает не просто общую гуманитарную направленность образовательного пространства, но и лично-ориентированный образовательный процесс, который реализует более мощный гуманитарный потенциал. Таким образом, можно констатировать, что с ориентацией на сущность процесса гуманизации образования целесообразно использовать понятие образовательной среды как позволяющее раскрыть более полно и всеобъемлюще соответствующий процесс.

2. Другая точка зрения основывается на понимании термина "пространство" в контексте характеристик упорядоченности в противовес среде как субстанции скорее естественной, спонтанной, хаотической (Шалаев И.К.). История становления и развития образовательных пространств, по существу, совпадает с историей человечества, а эволюция образовательного пространства явно отражает специфические особенности, основные этапы и закономерности человеческой истории. Данная позиция предполагает понимание образования неотделимо от феномена культуры. Культура является результатом развития общества, тесно связанным с человеческой деятельностью. В основе образования также лежит деятельность, но не продуцирующая новую социальную информацию, а деятельность, переносящая социальную информацию от человека к человеку и от общества к человеку. С одной стороны, задача образования заключается в том, чтобы обеспечить статичность культурной составляющей общества, но, с другой стороны, достигается это динамическим путем - путем переноса информации, опыта. Всякая деятельность происходит в определенных условиях, в определенном пространстве и времени. Поэтому имеет смысл говорить об образовательном пространстве и образовательном времени.

Предполагается, что именно в средневековый период произошла локализация очагов культуры в монастырях, университетах, городах. Именно там возникли центры, узлы образовательного пространства, и эти процессы способствовали образовательной стратификации в обществе. Под последним понимается структуризацию в образовании, придание управляемой социализации структурных черт, превращение образования в систему. Образовательная стратификация означает наличие в обществе образовательных сред, обладающих различными образовательными возможностями, различным образовательным потенциалом. Необходимость усиления экономических, политических, религиозных, культурных и других связей способствовала формированию образовательного пространства. Единство и устойчивость государства не в последнюю очередь обеспечиваются единым образовательным пространством. Единое образовательное пространство формируется само и способствует формированию остальных социальных пространств в границах национально-этнических общностей, государств, стран, регионов, усиливает центростремительные тенденции во многих сферах социальной жизни.

Современное образование своими корнями глубоко уходит во все остальные сферы социальной жизни; в данном контексте можно говорить о взаимной связи и взаимной обусловленности различных социальных пространств. С течением времени достигается все более широкий масштаб интеграции в социуме и в различных "уголках" образовательного пространства. Локальные, разобщенные, относительно самостоятельные образовательные пространства интегрируются в единое, в целостную систему. Становление в настоящее время единого мирового экономического и информационного пространства (например, Internet) вполне возможно, заставит думать и предпринимать практические шаги по созданию единого мирового образовательного пространства (Гершунский Б.С.). Все известные и уже сформированные образовательные пространства, безусловно, сохранятся при интеграции, но приобретут новые возможности, новые связи, возникнут новые уровни градации, новые варианты и разновидности образовательных событий. Философская интерпретация этого процесса выглядит как диалектическое единство процессов дифференциации и интеграции.

В настоящее время можно говорить о том, что человек существует одновременно в различных образовательных пространствах, некоторые из которых взаимосвязаны и взаимодополнительны, но другие - слабо связаны между собой или же практически автономны. У разных субъектов образовательного процесса реализованы свои образовательные пространства, каждое из которых является подпространством единого

целого. Эти подпространства интегрируются в единое образовательное пространство района, города, региона, страны, планеты (человечества), реализуя тем самым диалектику части и целого.

Помимо идеи о личностных образовательных подпространствах некоторого единого пространства, это единое пространство можно "расслоить" на другие составляющие, используя иные классификационные признаки (носители информации, престижность, специализация, возраст обучаемых и т.п.). Данные подпространства не просто указывают на множество элементов, им принадлежащих, но и дивергируют эти множества, делают их объемными, ориентируют на свое место в реальном учебном процессе. Процесс информатизации и компьютеризации общества также способствует формированию своего информационного образовательного подпространства.

Таким образом, именно в контексте интеграционных тенденций современного общества вообще и образования в частности более органичным является термин "образовательное пространство", а в контексте идей гуманизации образования (как в "обращении" образовательного процесса к потребностям человека в общекультурном смысле) более точным можно считать понятие "образовательная среда".

## **ПРОБЛЕМА СВОБОДЫ ЧЕЛОВЕКА В УКРАИНСКОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

УДК 371.01-13

**Резник С.Н. (НТУ «ХПИ»)**

В Украине активно идет реформирование образовательной системы. Идея, которая кажется наиболее привлекательной сегодня – это формирование всесторонне развитой личности с чувством украинской гражданственности. В связи с этим активно обсуждаются проблемы творчества, самореализации, максимального раскрытия потенциала личности. Во всех этих проблемах, подспудно, скрыто, но настойчиво встает вопрос о свободе студента. Говоря о творчестве, мы поднимаем вопрос о свободе, размышляя о самореализации, мы думаем о свободе. Для раскрытия нужно некоторое свободное пространство, свежий воздух, чтобы дремлющие внутри соки жизни могли найти для себя выход.

Тем более нужно помнить о проблеме свободы человека, когда речь идет о формировании новой украинской элиты – настоящих лидеров, бойцов духа, способных к творческим, неординарным решениям, которые будут определять картину нашего мира в третьем тысячелетии. Перефразируя Н.А. Бердяева, можно сказать, что внутренне не освобожденные души создают только новые формы рабьего общества, ни о какой действительной демократии при этом не может быть и речи.

У большинства людей сама постановка этой проблемы может вызвать протест: о какой свободе может идти речь в нищей стране, где почти каждый вынужден думать о средствах к существованию. Безусловно, обеспечение в достаточной мере «хлебом» является предпосылкой постановки вопроса о развитии «свободы». И все же это не значит, что наше сегодняшнее рассуждение – не своевременное. Только изменяющееся сознание способно изменить мир. Рабья чувства – это толпа, бесформенная масса не способная к созидающей деятельности, к ответственности за свою жизнь. Поэтому вопрос о свободе является вполне актуальным.

В постсоветском обществе все еще жив комплекс угнетенной личности, стремление к подавлению, угнетению с одной стороны и нежелание брать на себя ответственность, отстраненность от свободного волеизъявления – с другой. Падение духовности, общее состояние раздражительности, тревожности и смятения,

эгоцентристская сосредоточенность на своих собственных проблемах – все эти тенденции сегодняшней кризисной ситуации еще более отдаляют нас от идеала свободного общества. Необходимо решительное изменение общественного сознания и общественной психологии, мировоззренческой установки большинства граждан Украины, чтобы целеустремленная, каждодневная деятельность людей была постоянно направлена еще и на достижение свободы. Только в этом случае можно говорить о полноценной личности. Однако способность человека делать себя свободным своими корнями уходит в юность и во многом зависит от окружающих его в эту пору людей, в первую очередь от воспитателей. Именно педагогическая наука, занимающаяся методологией воспитания, имеющая дело с развивающимися душами украинского юношества должны настойчиво поднимать и разрабатывать этот вопрос.

Итак, мы говорим о свободе воспитуемого и обучаемого. Но как только мы ставим такую проблему, как только заявляем о необходимости свободы – это неминуемо поднимает массу противоречий, связанных в первую очередь с пониманием смысла свободы. Мы все настойчивее обращаемся к опыту Запада, как общества, построенного на демократических основах, в котором свобода давно стала культурной ценностью, а гражданские права и свободы максимально защищены. Каковы главные особенности западной системы образования по сравнению с нашей? Во-первых, это выборность учебного курса, учебных дисциплин и преподавателя, а, во-вторых, главенствующая роль ученика и его интересов. Именно ученик, студент, образно говоря, стоит на пьедестале и «командует» образовательной системой.

Можно поднять вопрос: достаточно ли развито самосознание учащихся, чтобы «командовать» процессом обучения, не победит ли в душе некоторых студентов соблазн пойти по более легкому пути, по пути наименьшего сопротивления?

Задачей советской педагогики была подготовка унифицированных специалистов, покорных исполнителей чужой воли. Голоса, раздающиеся сегодня, относительно реформирования образования, преподносят иногда западный опыт, если не как идеал, то как образец, достойный подражания. Этот вопрос требует тщательной, внимательной проработки. Но в любом случае, проблема свободы не должна пониматься так узко и сводиться к выборности учебного курса. Гораздо в большей степени заслуживает внимания развивающее обучение, творческие задания, имеющие глубокие традиции на Западе и все в большей мере внедряющиеся сейчас и в нашей стране.

Независимость ученика, студента от программы, диктуемой «сверху», от господства «руководящей идеи партии и правительства», как и от материальных проблем в сущности ничего не решает в проблеме свободы. Любая внешняя независимость может быть предпосылкой, основой, очень важным фактором в становлении свободы, но свобода – это внутреннее состояние духа, глубоко личное решение «быть».

Человек должен возвыситься для свободы, так же, как он должен возвыситься для любви, творчества, высшего бытия.

Западный человек, воспитанный на идеалах потребительской культуры, может быть также далек от свободы, как и украинец, постоянно занятый поиском средств для выживания. Проблема «хлеба» и «свободы» может звучать и в другом ракурсе: материальная выгода, как культурная ценность, как цель существования противна свободе. Социальный, рыночный тип человека, согласно типологии Э. Фромма, – это раб, человек, который сам сделал себя товаром и стремится повысить себя же продать. Педагог в каждый конкретный момент должен помнить о задаче воспитания свободного гражданина Украины.

Исследования последних лет показывают, что на постсоветском пространстве преподаватель в 8 раз чаще использует императивы, чем его западный коллега. Очень

часто это остается не заметным ни для учителя, ни для учащегося, но в результате производит безусловно угнетающее впечатление. Первым шагом к свободе может стать решение о недопустимости использования в своей речи командного, повелительного, авторитарного тона.

Но что еще может сделать обучающий и воспитывающий для того, чтобы помочь своему ученику возвыситься к свободе? Сама постановка вопроса перед учащимися о том, «для чего тебе дана свобода?» - на мой взгляд может вызвать работу ума и сердца, способную повлиять на мировоззренческую позицию человека в мире. Человек, как отмечает А.Мень, это существо, задумывающееся о высшем. А юншество – пора, когда впервые встают вопросы о смысле жизни и человеческого существования.

«Для чего мне дана свобода?» - «дана» - это значит заложенная в человеке возможность свободы. Это вопрос становящегося человека. Это вопрос о Божественном даре, о шансе, о том, что отличает человека от любого другого существа на земле. И вопрос этот требует самоопределения, нравственного выбора между добром и злом, созидательной активностью и пассивностью.

Культура педагога, его уважение к учащемуся, дух состязательности, творческие задания – все это помогает становлению нового, свободного, творческого человека. Нужно помнить, что если человек не развивается, он деградирует, человеческий дух не может замереть ни на минуту. Если студенту не прививают привычку к свободе, к творческому самоопределению и поиску, в какой-то миг он вообще теряет способность быть свободным. Иногда вовремя, корректно поставленный вопрос, может принести большие плоды, чем красивые, долгие рассуждения. Некая проблема, парадокс, которая бросает маленький луч света в темное «сокрытое», поощряя к самостоятельному поиску истины, и оказывается иногда особенно эффективной в рождении новой идеи. Учитель, использующий подобные методы – это уже не автократ, излагающий безусловные истины, это человек, будящий мысль. Он дает знание, заставляющее увидеть новую грань у привычного и казалось бы понятного вопроса. И тогда весь мир начинает играть разными красками, а внутри простого оказывается бездна, манящая своей неизвестностью.

Внутренняя свобода есть результат самостоятельной работы, но педагог может помогать, поддерживать, направить в этих муках рождения человеческой личности.

Педагог должен осознавать свою ответственность сегодня, так как от того какие люди будут жить завтра зависит облик нашей страны, нашего общества. Какие идеи будут руководить жизнью будущего? Будут ли это идеи: свободной деятельности свободных людей?

Очень много препятствий стоит на пути к свободе в нашей стране, очень много старого, закостенелого и нового, случайного, мешающего. Именно поэтому и нужно задаваться вопросом: «Новый украинец, кто он?».

## ВИКОРИСТАННЯ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОРГАНІЗАЦІЙНОМУ МЕХАНІЗМІ УПРАВЛІННЯ ЗАГАЛЬНООСВІТІМИ НАВЧАЛЬНИМИ ЗАКЛАДАМИ м.ХАРКОВА.

УДК 316.1

Луначек В.Е. (Управління освіти Харківської міської ради)

Освіта є одним із основних джерел стратегічних ресурсів, що визначають загальний рівень розвитку суспільства. Серед головних каталізаторів розвитку освіти є інформатизація.

Історія комп'ютеризації закладів та установ освіти в м.Харкові має два суттєвих напрямки у своєму розвитку. Перший напрямок пов'язаний із запровадженням

комп'ютерних технологій в управління системою освіти міста, другий - із обладнанням шкіл комп'ютерними класами і використанням їх у навчально-виховному процесі.

У 1994 році спеціалістами Спільки вчених Харківського регіону (СВХАР) та НВО "Хартрон" був розроблений проєкт "Комп'ютеризація управління в закладах освіти". У рамках реалізації проєкту було розроблено спеціалізоване програмне забезпечення для автоматизації управління закладами освіти. З 1995 ця програма почала запроваджуватися на міському рівні. За п'ять років реалізації програми в Харкові сформовано освітянську комп'ютерну мережу, аналогів якої немає в Україні і СНД; до неї зараз входить 113 закладів та установ освіти, у тому числі всі районні відділи освіти. Обмін інформацією здійснюється засобами електронної пошти.

У світовій мережі Інтернет розміщено офіційний сайт "Освіта Харкова", який вже відвідали представники багатьох країн світу.

Обладнання шкіл м.Харкова комп'ютерною технікою для навчання почалося наприкінці 80-х років і не мало системного характеру. Перші кроки по систематизації цієї роботи було здійснено за програмою колишнього СРСР "Пілотні школи". У 1991р. шість шкіл м.Харкова одержали комп'ютерні класи. Після розпаду СРСР деякий час ця програма ще реалізовувалась в Україні, але не мала масового характеру. П'ять років тому проєкт припинив дію.

Метою подальшої інформатизації та комп'ютеризації закладів освіти м. Харкова є розвиток особистості та адаптація її у світовому інформаційному просторі за умови інтенсифікації навчально-виховного процесу, активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, подальшої оптимізації управління освітою в м.Харкові за допомогою сучасних інформаційних технологій.

У процесі досягнення цієї мети необхідно вирішити питання, які умовно можна об'єднати у три групи:

#### **1. Удосконалення управління освітою:**

- подальше використання сучасних інформаційних технологій управління у школах, районних і міських структурах управління освітою;
- здійснення ефективної системи планування та обліку затрат на утримання освіти з урахуванням оперативної інформації щодо потреби кожної школи;
- здійснення якісного контролю за виконанням бюджету галузі;
- проведення оперативного, ситуаційного та постійного управлінського аналізу на основі інформації, отриманої в результаті функціонування програмно-технічних комплексів;
- прийняття управлінських рішень на основі аналізу функціонування освітньої галузі в місті з використанням інформації, отриманої на електронних носіях.

#### **2. Інформатизація та комп'ютеризація навчально-виховного процесу:**

- використання існуючого та розробка програмного забезпечення для
- досягнення високих результатів у навчанні та вихованні;
- поновлення та доукомплектування комп'ютерних класів і навчальних кабінетів комп'ютерною технікою;
- створення центру дистанційного навчання та тестування учнів і педагогічних працівників;
- обладнання комп'ютерною технікою методичних кабінетів шкіл.

#### **3. Використання Інтернет-технологій :**

- надання доступу закладам та установам освіти міста до світової мережі Інтернет (таблиця 1);
- надання можливості учням шкіл використовувати Інтернет під час роботи у шкільній бібліотеці;

- проведення семінарів та фахової перепідготовки працівників освіти міста;
- подальше функціонування та удосконалення діючої системи електронного обміну інформацією серед установ та закладів освіти;

У 1995-2000 роках у системі освіти міста склалася єдина освітня управлінська комп'ютерна мережа. До її складу входять: управління освіти Харківської міської ради, заклади освіти міського підпорядкування (4), районні відділи освіти міста (9), районні лабораторії комп'ютерних технологій в освіті (9), заклади та установи освіти міста (90).

Таким чином, здійснюється практичне використання управлінських програмно-технічних комплексів у 113 закладах та установах освіти міста.

Таблиця 1.

Розрахунки щодо можливості підключення закладів та установ освіти м.Харкова до Інтернету

Назва району	Загальна кількість закладів та установ	Кількість закладів та установ, які мають технічні можливості підключення до Інтернету	Кількість закладів та установ, які можуть бути підключені до Інтернету за умови придбання модемів	Кількість закладів та установ, які потрібно обладнати ПК з модемом для підключення до Інтернету
Держ.	Шк. – 30	7		23
	РВО - 1			
	ЛКТО- 1	1		
Жовтн.	Шк. – 17	5	3	9
	РВО - 1		1	
	ЛКТО- 1	1		
Київ.	Шк. – 24	5		19
	РВО - 1			1
	ЛКТО- 1	1		
Комін.	Шк. – 19	12	7	
	РВО - 1	1		
	ЛКТО- 1	1		
Ленін.	Шк. – 12	5	2	5
	РВО - 1	1		
	ЛКТО- 1	1		
Моск.	Шк. – 32	10	12	10
	РВО - 1			
	ЛКТО- 1			
Ордж.	Шк. – 18	5	4	9
	РВО - 1	1		
	ЛКТО – 1		1	
Фрунз.	Шк. – 19	14	4	1
	РВО - 1	1		
	ЛКТО – 1	1		
Черв.	Шк. – 10	1	2	7
	РВО - 1			
	ЛКТО – 1			
По місту	РАЗОМ - 7	7		
РАЗОМ	206	81	36	84

У наших попередніх працях ми запропонували комплекс алгоритмів діяльності на основі системного підходу до розв'язання управлінських задач, виконання яких дозволяє, перш за все, дотримуватись нормативних вимог у діяльності шкіл. Цей підхід викладений у науково-методичному посібнику "Елементи управління сучасною школою", використовався при формулюванні задач перед групою програмістів. Як довів п'ятирічний досвід роботи це суттєво підвищило ефективність роботи шкіл м.Харкова.

Стосовно використання комп'ютерної техніки в навчально-виховному процесі слід зазначити, що 16% загальноосвітніх шкіл м.Харкова не мають комп'ютерних класів зовсім, деякі школи мають техніку, яка є морально застарілою (БК, УКНЦ, "Агат", "Корвет", Синклер, Пошук-1 та інш.), та IBM-несумісною. Більше 80 % шкіл міста обладнані комп'ютерною технікою, яка не підлягає модернізації, не виробляється і не використовується сучасним інформаційним суспільством. Уся ця техніка не витримує елементарної екологічної експертизи. Тільки 12,6 % шкіл мають досить сучасну техніку.

Для інформатизації та комп'ютеризації закладів та установ освіти м.Харкова запроваджується комплекс заходів, який складається з відповідних управлінських дій, системного обслуговування освітньої комп'ютерної мережі та локальних мереж у закладах та установах освіти, супроводження діючих програм, навчання керівних кадрів і педагогічних працівників способам і методам використання комп'ютерної техніки в процесі управління і навчально-виховному процесі та інші.

Частково ці проблеми в м.Харкові вирішуються. Починаючи з 1994 р., у кожному районі м.Харкова створені лабораторії комп'ютерних технологій в освіті (ЛКТО), на які покладені функції запровадження нових інформаційних технологій, системного обслуговування діючої мережі та супроводження програмного забезпечення.

Підводячи підсумки викладеного вище, слід зазначити, що ефективна система освіти неможлива без сучасних технологій управління.

Запровадження комп'ютерних систем в управлінні освітою м.Харкова є частиною світового процесу, якому немає альтернативи.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Лунячек В.Е. Елементи технології управління сучасною школою. Науково-методичний посібник. Видання 3. Харків : Гімназія, 1999-112 с.
2. Лунячек В.Е. Використання нових інформаційних технологій при реалізації алгоритмованого підходу до управління нормативною діяльністю школи. // Вересень № 2 (12), 2000.

### ПУТИ ПРЕОДОЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

УДК 681.3

Волк М.А. (ХТУРЭ)

Двадцатый век характеризуется стремительным развитием науки и техники. В их развитие вкладываются значительные финансовые и людские ресурсы, а вопросы, связанные с новыми технологиями, становятся интересами крупных компаний, государства и межгосударственных образований. Не секрет, что высокие темпы внедрения и развития высоких технологий могут выдержать только те страны, которые имеют высококвалифицированные кадры, современную техническую базу и соответствующее финансирование.

На сегодняшний день, на ша страна, практически, имеет только первую составляющую этого списка, что вносит свою специфику в формирование научно-

технического потенциала, что в полной мере переносится на систему технического образования в Украине.

Участие в нескольких научно-технических работах показало, что нашей промышленностью в основном потеряна возможность выпуска конкурентно-способной продукции в области изготовления интегральных схем, печатных плат, теле-, видео-, аудио аппаратуры. Данная особенность плюс отсутствие финансирования лабораторной базы (а, например, только компьютерные технологии требуют полного обновления оборудования в период 2-5 лет) приводит к тому, что специалисты в указанных областях могут найти работу, в основном, в обслуживании импортной техники, или, если уже говорить о разработке, то в выполнении редких мелкосерийных заказов.

Одним из возможных выходов из создавшейся ситуации может быть переориентации системы образования именно в сферу создания интеллектуальной продукции в области использования технологий. Этому способствует мировая тенденция к разделению труда. Появилось много компаний, которые финансируются в одних странах и имеют подразделения в других странах, причем последние формируются с учетом специфики и возможности конкретной страны.

Приведем конкретном пример. Компания образована и функционирует в Америке и занимается разработкой программно-аппаратных комплексов. При этом, проектную разработку отдельных узлов (функциональных электронных схем и трассировку плат) выполняет коллектив в Индии, элементная база – европейского происхождения, изготовление печатных плат выполняется на Тайване, а программное обеспечение создается в Украине.

Как видно из приведенного примера, каждой стране отведено свое место в производстве, и тем странам, где нет соответствующего технологического обеспечения отведена не последняя роль. Последнее упоминание Украины тоже не случайно: например, в Харькове, на сегодняшний день функционирует более 12 средних и крупных (по нашим меркам) фирм, занимающихся разработкой программного обеспечения по заказам зарубежных фирм. Такая же ситуация потенциально возможна и в области проектирования электронного оборудования на импортной элементной базе.

В связи с вышеизложенным, появляется возможность "вписаться" в мировой рынок производства высокотехнологичных устройств, не охватывая весь цикл производства, а выбрав для себя сегмент, соответствующий потенциальным возможностям. В качестве примера, рассмотрим особенности применения такого подхода к организации учебного процесса на факультете Компьютерной инженерии и управления Харьковского государственного технического университета радиоэлектроники.

Традиционно, выпускники этого факультета занимаются разработкой компьютеров и их элементов. На кафедрах сохранились макеты элементной базы 60-70-х годов, где можно встретить дисководы размером с шкаф, логику и триггера серии K155. Изготовление же подобных макетов на современной базе и их постоянная модификация не представляется возможной.

Второй трудностью являлась неорганизованность преподавателей, читающих разные дисциплины, отсутствие определенного представления о формировании специалистов кафедры, единой концепции обучения. Это было обусловлено резкими изменениями в политике образования, финансовыми проблемами, изменениями в традиционных методиках преподавания.

Процесс преодоления сформулированных выше проблем характеризуется следующим.

1. Выработка основной линии в преподавании предметов кафедры

- программное направление подразумевает использование во всех курсах, связанных с использованием программирования (основы программирования, системное

программирование, системное программное обеспечение, проектирование трансляторов, моделирование систем и т.д.), одного языка программирования и единой среды программирования Microsoft Visual C++. Использование единого языка программирования позволяет вести хорошую подготовку специалистов в области программных технологий, а преемственность курсов дает возможность закреплять полученные знания и быстрее осваивать новые направления.

- для реализации аппаратного направления была выбрана концепция проектирования вычислительных устройств на программируемой логике и в качестве лабораторной базы была взята система проектирования и компоненты, выпускаемые фирмой Altera. Использование перепрограммируемой элементной базы позволило реализовывать проектные работы на уровне микропроцессорных комплексов, а применение для проектирования высокоуровневого языка описания электронных схем VHDL (Very High Density Hardware Description Language) позволяет приобщить студентов к мировым стандартам проектирования, использовать навыки программирования при создании компонентов электронной техники, а также объединить аппаратные курсы, читаемые кафедрой, единой идеей.

2. Использование для обучения Интернет-технологий. В отсутствие и при дороговизне технической литературы и документации по новой элементной базе, практически единственным источником информации становится Интернет, который позволяет организовать оперативный доступ к разнообразным банкам данных. Поэтому одним из первых навыков, прививаемых студентам, должно стать умение работать в сети Интернет, знание иностранных языков и современной терминологии. В течении всего периода обучения на факультете студентам предлагается множество курсов, позволяющие самим участвовать в создании элементов сети Интернет (как программных – страницы, сайты, скрипты, так и аппаратных – проектирование, конфигурирование и эксплуатация локальных, корпоративных, глобальных сетей).

3. Сотрудничество с фирмами-производителями элементной базы и систем проектирования вычислительной техники. Среди указанных фирм складывается тенденция к внедрению своих технологий в систему образования с расчетом подготовки специалистов, ориентированных именно на их оборудование. При этом фирмы предлагают пакеты проектирования, учебные макеты, документацию, а, в отдельных случаях, участие в международных образовательных программах и стажировку за рубежом. Например, использование языка VHDL в учебных целях привлекло к сотрудничеству несколько фирм-разработчиков систем проектирования (Aldec, Accolade), которые предоставили системы автоматизированного проектирования, а также заинтересованы в привлечении специалистов для работы над конкретными проектами.

4. Привлечение студентов к научно-техническим работам с использованием вышеприведенных аппаратно-программных средств. Данное направление характеризуется еще и тем, что очень часто в некоторых аспектах техники, студенты и молодые специалисты ориентируются и разбираются намного лучше. Поэтому привлечение молодых кадров к научной и учебной деятельности кафедр, преподающих современные технологии, является одним из основополагающих факторов.

Таким образом, переориентация процесса преподавания в эти три области, четко построенная линия обучения, охватывающая специализацию и единую учебную базу, позволяет вести подготовку высококвалифицированных кадров в области новых технологий. Основной идеей здесь выступает идея быстрого, но организованного и целенаправленного, реагирования на их постоянное развитие.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ПРЕДПОСЫЛОЧНОГО ЗНАНИЯ

Старикова Г.Г. (ХГТУРЭ)

Одной из наиболее актуальных проблем в современной методологии науки является проблема базовых, фундаментальных предпосылок познавательной деятельности человека. Важнейший аспект этой проблемы – вопрос о формировании предпосылочных знаний, их структуре и особенностях функционирования на субъективно-личностном уровне.

Предпосылочные знания являются основой любого познавательного процесса. В их составе можно выделить два основных компонента – осознанные, вербализованные знания (в том числе принципы, методы и нормы научной деятельности), существующие у субъекта в понятийной форме, и неосознаваемые, имплицитные, неявные знания. Неосознаваемость этого фрагмента предпосылочных знаний делает их недоступными для критики, а потому особенно устойчивыми к изменениям.

Феномен имплицитных предпосылочных знаний издревле интересовал философов. Еще во времена античности мыслители впервые заинтересовались проблемой появления нового знания. Отсчет можно вести от «парадокса Сократа», сформулированного Платоном в одном из диалогов. Этот парадокс заключается в следующем. Чтобы искать новое знание, надо знать, что ищешь, иначе как узнать и познать искомое? Но если ты уже знаешь, то зачем искать? Здесь речь идет об особом классе знаний, которые образуют глубинные, скрытые структуры восприятия и понимания мира, о «содержательных предпосылках познания – таком познавательном содержании, о котором мы сами (т.е. субъекты познания) не знаем и от которого, тем не менее, зависит рамки и направления нашей познавательной деятельности, характер и содержание получаемого в результате знания, горизонты нашего понимания» (1, с.9).

Дальнейшая эволюция эпистемологической мысли так или иначе постоянно обращалась к этому особому классу «имманентных» знаний. «Теория припоминания» Платона, «когито» Декарта, «врожденные идеи» Декарта-Лейбница, «априори» Канта – вот далеко не полный перечень классических философских абстракций и символов, призванных уяснить и концептуально осмыслить этот загадочный пласт человеческого познания. Философско-методологическая мысль XX века существенно обогатила категориальный аппарат гносеологии и тем самым расширила горизонты рефлексивно-теоретического исследования данной проблемы. В научный обиход вошли такие понятия, как «предпонимание» Хайдеггера, «предрассудок» Гадамера, «парадигма» Куна, «неявное знание» Полани, «абсолютные предпосылки» Коллингвуда, «эпистемы» Фуко и др. За каждой из подобных философских абстракций стоит особый проблемный контекст, специфические теоретические задачи, методологические установки.

Один из наиболее распространенных подходов к данной проблеме формировался в рамках традиционного рационализма и основывался на представлении о человеке как, по преимуществу, общественном существе, все параметры которого имеют социокультурное, общественно-историческое происхождение и обоснование. Именно в таком контексте рассматривается предпосылочное знание в работах некоторых отечественных исследователей – И.Касавина, В.Лекторского, Е.Маркова, В.Степина. Однако при таком подходе практически полностью элиминируется как неявная составляющая предпосылочного знания, так и субъективно-личностные характеристики познавательной деятельности.

Ограниченность этого подхода частично преодолевается в концепции Л.Микешиной. Она считает, что «к подразделению научного познания на эмпирическое и теоретическое необходимо добавить третью составляющую – предпосылочное

мировоззренческое знание, через которое опосредуется в логико-понятийной форме социокультурная детерминация всего познавательного процесса» (2, с.67). В то же время понятие предпосылочного знания не должно включать в себя любые знания, выполняющие предпосылочную функцию. Предпосылочные знания, по мнению Л.Микешиной, должны пониматься не столько как нечто предшествующее, сколько как необходимое условие и непосредственная, существующая в форме знания «среда обитания» специального знания. Для конкретного научного сообщества в неявной, невербальной форме обычно существуют как непроблематичные и нерелефлексивные в данном контексте более сложные содержательно-нормативные, ценностные предпосылки, в частности, идеалы и нормы, стиль мышления и познания в целом, научная картина мира, философские принципы – именно эти компоненты Л.Микешина относит к имплицитным составляющим научного знания. Вслед за В.Лекторским и другими авторами развитие знания интерпретируется здесь как диалектика эксплицитного и имплицитного, как движение от нерелефлексивного к релефлексивному знанию, т.е. возможность и неизбежность последующей рефлексии, вербализации рассматривается как неотъемлемая характеристика имплицитной формы знания.

Характерное для последних десятилетий смещение интересов исследователей в область субъективно-личностного начала применительно к данной проблеме нашло свое отражение в работах Ж.Бокошова. На основании неклассических представлений о рациональности он подразделяет знание на две разновидности:

- 1) «знание» как реально действующее, бытийствующее в мире; мысль о мире, она же мысль в мире, существующая объективно, реально в пространстве человеческого бытия;
- 2) «знание знания» как оно представлено релефлексивно на уровне сознания; мысль о мысли, т.е. метамысль, она же рефлексия.

Именно ко второй разновидности знания принадлежит рассматриваемый Ж.Бокошовым феномен предпосылочного знания, определяемого им как «знание, которое не артикулируется и не обосновывается в системе данного познавательного процесса, будучи его глубиной, скрытой структурой, условием и пространством его реализации. Человеческое познание исходит из определенных, для него очевидных, естественных, само собой понятных допущений, схем, установок. Они текстуально, эксплицитно не даны, но подразумеваются, являясь фоном, контекстом рассуждений. В случае науки это – онтологические схемы, философские допущения, методологические ориентации, идеалы и нормы исследовательской работы. Восприятие и понимание изучаемой реальности, границы и возможности осмысления и объяснения зависят от системы подобных предпосылочных знаний» (1, с.15).

Несколько иные аспекты имплицитного предпосылочного знания представлены в современных концепциях, опирающихся на исследования в области психологии, семантики, лингвистики. Такова, например, концепция о наличии у субъекта системы устоявшихся, социально апробированных когнитивных структур типа схемы. Исследователи этого направления придерживаются гипотезы о том, что знания субъекта о мире складываются по определенным сценариям в виде фиксированного набора стереотипных ситуаций и «могут быть описаны как результат заполнения рамок, или фреймов. Свойство фреймов содержать наряду с явной и скрытую, подразумеваемую информацию позволяет повысить скорость обработки информации, получить приближенный ответ, не содержащийся в явном виде в базе знаний» (2, с.108). Фрейм в данном случае рассматривается как ситуационно-смысловая структура представления знаний, используемая для хранения, передачи и переработки информации. Л.Микешина и М.Опенков убеждены, что когнитивные образы, представленные в форме схем, планов, фреймов, сценариев, «существуют, как правило,

в неявном виде и могут рассматриваться как форма бытия невербализованного, но структурированного неявного знания» (2, с.199).

Таким образом, рассмотренные выше современные концепции имплицитного предпосылочного знания существенно расширяют рамки традиционного подхода к данной проблеме. Существование устойчивых когнитивных структур на неосознаваемом уровне и их взаимодействие с ценностно-мировоззренческими личностными имплицитными знаниями требует дальнейших углубленных исследований с опорой на данные различных наук о познавательной деятельности человека.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокошов Ж. Предпосылочное знание: (Гносеологический анализ). – Бишкек, 1991.
2. Микешина Л., Опенков М. Новые образы познания и реальности. – М., 1997.

### **ЗНАЧЕНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ ЛИЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК БУДУЩЕГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

УДК 378.0:159.9

**Юхно Е.О.** (НТУ «ХПИ»)

Становление личности специалиста в значительной мере определяется социальной средой и их деятельностью в этой среде. Это целиком относится к формированию личностных качеств и характеристик студентов в процессе их учебы в высшем учебном заведении, поскольку высшая школа представляет собой один из важнейших социальных институтов.

В настоящее время в связи с кардинальным изменением общественно-политического строя и социально-экономического уклада многие традиционные виды социальной деятельности студенчества, характерные для советской высшей школы, либо исчезли, либо существенно деформировались. Изменились также ценностные ориентации и психологические установки студентов. В этих условиях чрезвычайную актуальность приобретает формирование новой эффективной системы социальной деятельности, в максимальной мере способствующей профессиональному становлению будущих руководителей-лидеров.

Среди множества социальных факторов и видов социальной активности, в плане влияния на развитие управленческих способностей будущих руководителей, на наш взгляд, наиболее значимыми являются их активное участие в политической жизни, в студенческом самоуправлении, в производственной и предпринимательской деятельности, участие в культурно-досуговых мероприятиях, а также физическое воспитание и занятия спортом.

Как отмечает известный российский исследователь А.А. Бодалев, одной из важнейших проблем, которую рассматривают психология и педагогика, является выяснение характера взаимосвязи между развитием человека как сложного природного существа (индивида), как продукта общественных отношений (личности) и как субъекта деятельности, прежде всего как профессионала. Он подчеркивает, что успешная работа по многим специальностям требует от человека не только высокого уровня физического здоровья, но и определенного типа телосложения, высшей нервной деятельности, энергетики, возникающей в ходе обменных процессов.

На наш взгляд, проблему соотношений индивидуальных, личностных и субъектно-деятельностных «ипостасей» человека стоит рассматривать как совокупность задач, которые необходимо решать в ходе теоретических, экспериментально-эмпирических исследований.

Подчеркнем, что процесс развития у различных людей протекает по-разному. Поэтому, несмотря на относительное сходство внешних условий, в которых проходит их жизнь, индивидуальные, личностные и субъектно-деятельностные изменения идут у них не в одном и том же темпе и отличаются на каждом этапе их жизни неодинаковыми количественно-качественными результатами, если сравнивать этих людей между собой. Указанные черты сходства, как и признаки различий в становлении человека как индивида, как личности, как субъекта деятельности, а также в прорастании взаимосвязей между ними, если их конкретизировать, отчетливо выступают в очень многих проявлениях процесса развития на протяжении его жизни, но стоит обратить внимание на один феномен, который постоянно присутствует при движении человека по жизненному пути и ярко высвечивает результаты этого движения – это так называемое акме – вершина в развитии.

Сравнение психологических характеристик людей, сумевших достичь выдающихся результатов на гражданском и профессиональном поприщах, и тех, чьи личностные и субъектно-деятельностные достижения выглядят очень скромно, выявляет у первых как у субъектов познания, труда, общения группы качеств, которые делают понятными причины их яркого акме. Так, отличительными особенностями их познавательной сферы являются: активное отражение действительности и способность хорошо ориентироваться в ней.

Решающее значение в формировании и становлении личности руководителя имеет социальная деятельность. Стоит отметить, что совместная деятельность сближает людей, формирует морально-психологическую общность – единство стремлений и воли, переживания радости успеха и огорчения при неудачах.

Совместная деятельность формирует чувство ответственности, потому что это прежде всего взаимозависимая деятельность – все требуют от каждого и каждый требует от всех. Только в совместной деятельности студентов формируется коллективизм – способность ставить общие цели выше личных, готовность оказать помощь коллегам, умение совместно трудиться, формируется дисциплина.

Стоит обратить внимание, что в процессе социальной деятельности происходит формирование коммуникативных способностей, растет социальная активность, развиваются организаторские способности.

Отметим, что на социальную деятельность и взаимоотношение людей в процессе конкретной деятельности огромное влияние оказывает стиль отношения и обращения руководителя к подчиненным и другим людям. Следовательно, руководитель направляет коллектив на реализацию общественно-значимых целей, тем самым он сплачивает коллектив и формирует у сотрудников ориентацию на высшие социальные ценности. Поэтому при подготовке будущих управленческих кадров особое внимание стоит уделять формированию и развитию их коммуникативных и организаторских способностей. Это осуществляется как посредством преподавания специально разработанных курсов в вузе, так и путем целостного подхода к организации воспитательной работы со студентами.

Примером первого решения этой задачи может служить спецкурс по психологии управления, подготовленный преподавателями кафедры педагогики и психологии управления социальными системами Национального технического университета «Харьковский политехнический институт» и включающий в себя множество способов, технологий и методик успешной продуктивной работы с персоналом. Разрабатывается и целый ряд других оригинальных дисциплин подобного плана.

На реализацию второго решения направлена разработанная система социальной активности будущих управленцев, способствующая формированию совокупности

желаемых их профессиональных и личностных качеств, черт и характеристик. Ее структура включает:

- производственную практику студентов как важнейший элемент формирования не только их профессиональных умений в избранной сфере деятельности, но и практические навыки управления людьми;
- поддержка и поощрение самостоятельной предпринимательской деятельности студентов и их работы в различных коммерческих структурах, которая не только в значительной мере решает их материальные проблемы, но и развивает предприимчивость, трудовые и управленческие навыки, способствует формированию экономического мышления;
- всемерное развитие и поощрение широкого участия в органах студенческого самоуправления, которое представляет собой одну из наиболее действенных форм социальной активности и способствует формированию личности и навыков межличностного общения, работе в коллективе, самостоятельному принятию управленческих решений или активному участию в их подготовке, принятии и реализации;
- досуговую деятельность в широком смысле, в том числе участие в художественной самодеятельности, использование других видов и форм эмоционально-эстетического влияния;
- активные занятия физической культурой и спортом, которые обеспечивают не только должный уровень физического здоровья, но и укрепляют морально-волевые качества, остро необходимые в процессе будущей управленческой деятельности, способствуют формированию здорового образа жизни.

Успешное преодоление глубокой кризисной ситуации, сложившейся в Украине в последнее десятилетие, требует неотложного решения трех следующих задач. Во-первых, формирования привлекательной, общественно значимой и общественно приемлемой национальной идеи. Во-вторых, выбора модели управления, соответствующей сегодняшним реалиям, возможностям и ресурсным ограничениям. В-третьих, надежного кадрового обеспечения процессов глубоких преобразований.

Подготовка высококвалифицированного специалиста, гармонично развитой, политически активной творческой личности, сочетающей в себе духовное богатство, моральную чистоту, профессиональную компетентность и физическое здоровье, требует постоянного улучшения не только содержания, технологий и организации учебно-воспитательной работы, но и общественной активности собственно студенчества.

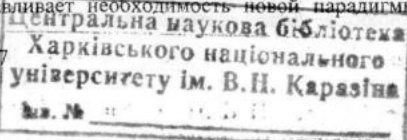
#### ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ КОМПОНЕНТЫ В СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ ИНЖЕНЕРА КАК БУДУЩЕГО РУКОВОДИТЕЛЯ

УДК 756

Лысенко Е.Г. (НТУ «ХПИ»)

Достижение духовности и материального благополучия людей является основным направлением современной внутригосударственной политики в Украине. Эта безальтернативная концепция ставит множество конкретных задач перед всеми сферами общества, ответственными за их решение.

Выступая на конференции по проблемам творческой личности (май 2000 г.) Министр образования и науки Украины В.Г. Кремень отметил, что «на грани тысячелетий происходит исторический переход человечества от индустриальной к информационной цивилизации. Он обуславливает необходимость новой парадигмы



17328309

высшего образования, в первую очередь, инженерно-технической. Речь идет о решительном преодолении технократизма, о гармонизации отношений человека и его творений с природой».

К настоящему времени во всем мире все явственнее проявляется противоречие научно-технического прогресса и духовности человека. Повсеместно возникающие социальные конфликты и техногенные катастрофы заставляют искать первопричины указанного противоречия и пути их преодоления.

В период становления Украины как современного независимого государства, провозглашающего главным императивом благополучие человека, необходимо мощное кадровое обеспечение для решения всего комплекса сложных задач. Проявился острый дефицит руководящих кадров, подготовка которых могла бы обеспечить их высокоэффективное функционирование в новых социально-экономических условиях.

Не является в этом смысле исключением и подготовка инженеров как будущих руководителей производства, как будущих лидеров коллектива, как личностей, чей профессиональный и духовный потенциал будет соответствовать уровню сложности решаемых задач.

Среди определяющих качеств будущего инженера-руководителя одним из центральных является высокая общая культура. Достаточно широкое понятие – «культура человека» вбирает в себя многие аспекты знания, восприятия, образа мышления и действия, эмоционально-художественного понимания природных и социальных процессов. Именно эта, эмоционально-художественная составляющая культуры, оказывается органично связанной с особой формой человеческого творчества, которую мы называем искусством, но сфера эстетического освоения мира гораздо шире собственно искусства. Она охватывает и труд, и быт, и культуру, и взаимоотношения между людьми. Эстетическая деятельность, протекающая вне художественного освоения мира охватывает и работу инженера, создающего проект полезной и красивой вещи, организующего трудовой процесс ее промышленного изготовления, определяющего социальное функционирование этого продукта и прогнозируемого его потребления.

Эстетика как наука очень обширна, она затрагивает многие аспекты человеческого существования. Наиболее близка к инженеру техническая эстетика – теория дизайна, то есть освоение мира по законам красоты промышленными средствами, теория социального функционирования полезных и красивых объектов и изделий, сочетающих в себе утилитарные и эстетические качества. И именно дизайн как составляющая общего процесса создания объекта является связующей эстетического начала с рафинированно инженерным.

Одной из центральных особенностей эстетики является ее формирующее воздействие на строй чувств и мысли людей. Если воспитательное значение других форм общественного сознания носит частный характер (мораль формирует нравственные нормы, политика – политические взгляды, философия – мировоззрение, наука создает систему знаний и закономерностей природы), то эстетика воздействует комплексно, и нет такого уголка человеческого духа, который она не могла бы затронуть своим влиянием.

Эстетическое трансформирование различных видов искусства в душе и разуме человека своей гармонией влияет на внутреннюю гармонию личности, способствуя сохранению и восстановлению психического равновесия, а также на социализацию целостной личности и утверждение ее самоценного значения.

Эстетические свойства объявляются материальными на том основании, что с появлением эстетических достоинств вещи она в большинстве случаев действительно становится более совершенной и в материально-функциональном отношении.

Благодаря усовершенствованию формы, удачному колористическому решению обновленной вещи, возрастает ее популярность и на потребительском рынке. Игнорирование духовных потенций эстетики означает отказ от большого круга присущих ей задач, связанных с формированием гармоничной предметной среды, обращенной к сознанию человека.

В процессе обучения и воспитания инженерных кадров принцип оптимизации конструкций может быть органично связан с эстетикой творчества. Именно в этой плоскости можно попытаться соединить ныне разрозненные сферы рационального и духовного, сделать инженерную подготовку человекаразмерной, наполненной гуманно ориентированным мышлением.

Можно без преувеличения сказать, что многие технические изделия, выполненные в соответствии с правилами современного дизайна, предметно воспитывает в инженере чувство прекрасного. Нет более совершенных и рациональных форм, которые порождает сама природа. В связи с этим для будущего инженера-руководителя необходима подготовка, включающая элементы бионики как естественной составляющей не только технического дизайна, но и воспитания эстетического восприятия и мышления. По мнению академика П. Л. Капицы, природа является лучшим «инженером-конструктором», чем человек, и нам есть чему у нее поучиться.

Однако воспитание в инженере творческого заимствования у природы возможно лишь тогда, когда это заимствование опирается на достаточную инженерную подготовку, соединенную в процессе обучения с принципами биодизайна. Таким образом, необходимость изучения инженерами живого как прообраза будущего технического решения, само по себе является неким духовным процессом в формировании общей культуры.

Весь предметный мир создается человеком с учетом его потребностей, являясь в то же время мощным фактором, воспитывающим и формирующим самого человека. Совершенные в функционально-техническом и эстетическом отношениях вещи, участвующие в трудовой деятельности, не только облегчают ее, но и влияют на творческую удовлетворенность. Воздействие предметов и вещей на человека представляет собой самостоятельную область как научного исследования, так и методологии в процессе подготовки инженеров.

Среди различных видов техники основное место принадлежит машинам и другим орудиям труда. Они связаны с удовлетворением не индивидуальной, а самой насущной потребности человека – потребности в трудовой творческой деятельности. В этом самом общем свойстве машин и других механических средств и заключена их первичная возможность выступать в качестве объекта, способного пробуждать в человеке эстетические эмоции.

Известный английский писатель, художник, архитектор, пионер дизайна У. Моррис еще в XIX веке был убежден в том, что изделие человеческого труда неизбежно будет уродливым, если к нему не приложить искусство, и что труд является творческой силой человека.

Специалист в области технической эстетики П.Е. Шпара считает, что для общества художественное конструирование – средство эстетического усвоения потребителем новейших достижений науки, техники и искусства, использованных в изделии; средство гуманизации предметного мира, всестороннего гармонического развития человека.

Оптимально организованная руководителем трудовая деятельность, обеспечение гармоничного взаимодействия с природой в процессе инженерного созидания рождает в коллективе ощущение эстетической рациональности. Подлинное эстетическое наслаждение в труде может возникнуть при определенных общественно-экономических отношениях. Отношение человека к труду, состояние его здоровья, сила и глубина

эстетических чувств, продолжительность трудовой жизни во многом зависят от условий труда, которые постоянно воздействуют на человека в процессе производства. И одной из основных задач инженера-руководителя является создать полноценные условия для максимального раскрытия творческих способностей человека.

Эти способности инженера-руководителя должны воспитываться практически каждой дисциплиной, входящей в интегрированные технологии подготовки современных специалистов в высшей школе.

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ XXI ВЕКА

УДК 378.0:159.9

Фомина М.В. (НТУ «ХПИ»)

Новые общественно-политические и социально-экономические условия в независимой Украине существенно обостряют проблему руководства производственными и другими социальными системами, требуют формирования как новой модели управления, так и соответствующего кадрового обеспечения. Решение этой проблемы в соответствии с концепцией проф. А.Г. Романовского предполагает два основных подхода. Первый из них состоит в организации выявления и отбора личностей с природными задатками лидеров и последующей подготовки из них профессиональных руководителей. Второй подход заключается в существенном повышении уровня и качества управленческой подготовки будущих инженеров.

Предметом настоящей работы является исследование структуры управленческой подготовки в рамках второго подхода и, в частности, содержания психолого-педагогической его составляющей. Показана ее необходимость, значение и место в условиях существенного изменения целей и характера общественного производства и возрастания роли человеческого фактора. Исследование базируется преимущественно на опыте Национального технического университета «Харьковский политехнический институт».

Этот университет как и большинство других высших технических учебных заведений Украины, при подготовке инженерных кадров традиционно ориентируется в основном на будущую их профессиональную деятельность в проектно-конструкторской, технологической или исследовательской сфере. Считается, что инженер должен досконально знать свою предметную область. В то же время известно, что каждому инженеру приходится выполнять и управленческие функции, составляющие неотъемлемую часть его профессиональной деятельности. Однако управленческая их подготовка в стенах высшего учебного заведения практически не осуществляется.

Считается, что специалист в процессе приобретения практического профессионального опыта может и должен формироваться и как руководитель, постепенно продвигаясь по служебной лестнице. В современных условиях этого оказывается уже недостаточно. Более того, по убеждению автора, общественным и собственным интересам личности соответствовало бы как можно более быстрое ее должностное продвижение и полное раскрытие творческого потенциала каждого человека.

В связи с необходимостью обеспечения профессиональной подготовки инженеров-специалистов перед педагогикой высшей школы ставятся принципиально новые задачи. Возникает необходимость в разработке, теоретическом обосновании и экспериментальной проверке новых подходов к управленческой подготовке высококвалифицированных специалистов, в выборе ее рационального содержания и технологий.

Исследованиями проблем содержания и технологии профессиональной подготовки инженеров-специалистов в политехническом университете занимается созданная в этом году кафедра педагогики и психологии управления социальными системами, которая является первой в Украине кафедрой такого профиля.

Содержание подготовки современного инженера, на наш взгляд, должно состоять из нескольких блоков. К ним можно отнести гуманитарную и общекультурную подготовку; подготовка в базовой области; управленческую подготовку; правовую, экономическую и экологическую подготовку; подготовку в области информационных технологий и психолого-педагогическую подготовку.

Гуманитарная и общекультурная подготовка позволяет установить тесную взаимосвязь между человеком, природой и обществом.

Подготовка в базовой области будущего специалиста дает ему возможность глубоко ознакомиться с современными технологиями и достижениями техники в сфере его будущей профессиональной деятельности, приобрести необходимые умения и навыки.

Управленческая подготовка должна содержать вопросы управленческой культуры, современных управленческих технологий, особенностей межличностного общения, управленческого воздействия и влияния на людей, методов принятия решений. Она должна формировать готовность инженера к реальной жизни.

Важным моментом в подготовке инженера-руководителя, является правовая, экономическая и экологическая подготовка, так как эффективность любой управленческой деятельности человека зависит в большей степени от понимания и выполнения законодательства, экономических законов и экологических норм.

В последнее время современные информационные технологии все шире применяются в области управления, тем самым требуя от руководителей знаний в этой области. Поэтому одной из важных составляющих в подготовке будущих инженеров-руководителей должны стать информационные технологии, которые позволяют получить знания в области операционных систем, прикладных программ и программ принятия эффективных решений.

Одной из самых важных составляющих профессиональной подготовки является психолого-педагогическая подготовка. Ее необходимость связана с тем, что:

1) управленческие функции составляют неотъемлемую часть деятельности инженера.

Возрастание роли человеческого фактора в условиях демократизации общества и становления рыночных отношений обуславливают эффективность управления только на основе учета особенностей личности каждого человека. А эти особенности могут быть раскрыты только в процессе психолого-педагогической подготовки.

2. Изменение характера и целей общественного производства и его ориентация на человека требует гуманизации всей профессиональной подготовки, частью которой является и психолого-педагогические знания.

Сегодня эффективность совместной деятельности людей определяется не только их профессиональной подготовкой, но и эмоционально-психологической обстановкой в коллективе. Следовательно, инженер-руководитель должен уметь создавать и поддерживать благоприятный психологический климат.

3. Инженер-специалист сам является человеком и ему важно осознать свои способности, возможности, ограничения с тем, чтобы ставить для него максимально возможные цели и успешно организовывать совместную работу больших групп людей по их достижению. Для этого ему нужно знать методы и средства самореализации, самопроверки и непрерывного самообразования.

Для эффективной профессиональной подготовки будущих специалистов необходимо рационализировать учебные планы, пересмотреть содержание

гуманитарних дисциплін, збільшити часи на психолого-педагогічну підготовку. В її рамках – поняття психологічних аспектів управління, о межличностных отношениях, о методах влияния на людей, о природе конфликтов и способов их разрешения, о методах самообразования и самореализации.

В последние годы в соответствии с общей тенденцией гуманизации высшего образования в нашем институте введен курс «Основы педагогики и психологии». Структура этого курс предполагает изучение личности, разных ее проявлений, позволяет студенту выявить свои личностные качества и способности, которые могут способствовать его будущей профессиональной деятельности.

Преподаватели кафедры считают, что обеспечить наиболее эффективную подготовку будущих специалистов можно только непрерывностью психолого-педагогической подготовки. На 1-2 курсе необходимо преподавать основы психологии и педагогики, на 3-4 – психологию управления, на 5 курсе – один из спецкурсов. С этой целью кафедрой педагогики и психологии управления социальными системами уже разрабатываются и внедряются в процесс обучения новые курсы, ориентированные на теорию управления социальными системами, психолого-педагогические основы управленческой деятельности инженера, управленческую культуру руководителя, его устоячивость в экстремальных ситуациях, а также на социально-психологическое обеспечение стратегического управления. Представляется, что их внедрение в практику существенно повысит управленческую подготовку инженеров.

#### **ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ В АРХИТЕКТУРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

УДК 72.01

**Мартышова Л. С. (ХГАГХ)**

Традиционная система высшего архитектурного образования и в нашей стране, и мире в целом ориентирована на узкопрофильную подготовку специалиста-профессионала, что предполагает насыщение учебного процесса, в первую очередь, профилирующими дисциплинами, а гуманитарные науки рассматриваются как дополнение. Это неизбежно ведет к сокращению специалистов, обладающих цельной системой знаний, способных мыслить системно и образно. Хартия Международного союза архитекторов ЮНЕСКО по архитектурному образованию определяет архитектуру как междисциплинарную область знаний, « которая включает в себя несколько основных составляющих: гуманитарные, социальные и физические науки, технику и изобразительное искусство». Узкодисциплинарный подход к архитектуре, выделяющий ее из целостной системы «природа – архитектура – человек» и разделяющий на различные научные дисциплины, не дает представления об архитектуре в целом. В результате современный человек, в которого генетически заложено инстинктивное стремление к гармонии, не получает целостного представления о мире, а архитектура не достигает своей главной цели – создание целостной материальной среды («второй природы»), окружающей человека.

Архитектура и природа являются частями целостной системы «природа - архитектура - человек », где архитектура выступает как вид деятельности, связанный с непосредственным преобразованием окружающей среды, разрушение целостности которой в наше время повсеместно приобрело трагедийный характер. Создавая ансамбль или архитектурный объект, архитектор создает нечто, отражающее степень целостности его мировоззрения, выражающее образную идею современной эпохи.

Человек постоянно находится в непосредственном контакте с архитектурой, она всегда и везде окружает его: на городских улицах и в парке, на площади и в интерьере здания. В этом сила и особенность архитектуры. Для того чтобы ощутить ее красоту, смысл и назначение, не требуется особых условий, в отличие от произведения живописи, чтобы увидеть которое необходимо специально организованное пространство - зал в музее или художественной галерее. То же можно сказать и о музыке - слушать ее нужно в концертном зале или театре. Архитектура же городской среды - это художественно организованное пространство, можно сказать архитектурная симфония, оказывающая на человека длительное воздействие. Причем средства воздействия этой симфонии не только визуальные, они более глубинные, входящие в мироощущение и жизнедеятельность человека, в его чувство красоты.

Весь предметный мир должен быть единым в той же мере, как и природа, где микрокосмос представляет собой единое целое, считал Ле Корбюзье - известный теоретик и практик архитектуры. Он предлагал изучать природу не ради ее имитации и внешних эффектов, и не для того, чтобы создать антиприродное, а ради познания ее внутренних движущих принципов с целью применения их в своей деятельности - создании целостной окружающей среды.

Архитектор осваивает природу, созидая, изменяя и преобразовывая предмет творчества, воплощая в нем свою идею. И. Жолтовский писал: «Сущность зодчества сводится к вживанию объекта в ансамбль и, в конечном счете в композицию природы, как в то главное, чему ансамбль должен подчиниться». В историческом развитии архитектуры бесконечно возрастает творческая активность человека, постигающего природу в ее объективности, подлинности, вовлеченности в сферу человеческой деятельности. Важной чертой художественного познания природы является целостность, освоение ее как необъятной, нерасчлененной взаимосвязи явлений в соотношении с человеком. Через предмет познания архитектор неразрывно связан с природным бытием (окружением), с многообразием созерцаемого мира.

Познание природы человеком начинается с прямого контакта, непосредственного соприкосновения с нею в живом созерцании. Уже на этой стадии познания человек выделяет в природе наиболее значимое, важное из непосредственно доступного, эмпирически данного. В чувственном созерцании природы происходит выявление предмета в его целостной полноте, проникновение в него, упорядочение, синтез многообразного для дальнейшего раскрытия сущностного.

Искусство более всего связано со степенью живого созерцания. Визуальное восприятие природы и архитектуры, как частей целостности окружающей среды вызывает определенную эмоциональную реакцию у познающего человека. Природа, природа объективная, является источником искусства как особой формы познания мира. В своей живой целостности она не просто воспроизводится в искусстве и архитектуре, но и преобразовывается как предмет в художественный образ - явление сложное, формирующееся в результате восприятия множества разрозненных впечатлений, возникающих ассоциаций в единую целостную картину.

Научное познание - диалог человека с природой, где архитектура выступает медиатором - посредником и понимается как обширная в пространственном отношении и сконцентрированная в творческом плане сфера деятельности всех искусств. Она «охватывает всю совокупность внешнего окружения человеческой жизни...», она означает формирование и преобразование, в соответствии с человеческими потребностями, всего лица земли», - говорит в одной из своих лекций У. Моррис. Архитектура - это «красота земли». Ее содержание шире обычных определений. «Именно...соединение искусств, взаимно помогающих друг другу и гармонично друг другу соподчиненных, я считаю Архитектурой и, употребляя сегодня это слово, буду

подразумевать такое, а не более узкое его значение». Окружающий мир не должен рассматриваться как бы извне, существом не принадлежащим к этому миру, как это было раньше, когда считалось единственно возможным объективное описание природы «такой как она есть».

Гармония и порядок существуют в природе изначально, облеченные в пространственные формы, взаимосвязанные между собой. По мнению М. Гинзбурга: «Несколько деревьев, склон холма, обрыв над рекой – все это элементы случайно возникшие. Однако в восприятии подлинного архитектора этот природный мотив достоин быть понят как канва, на которой архитектурное произведение, слившись с ней, превратится в законченный, закономерный синтез природы и архитектуры». Отношения человека и мира, человека и природы, названные в науке «микрокосмос» – «макркосмос», формируют целостное мышление человека, которое определяет степень целостности окружающей среды и гармоничного ее развития.

На уровне проблем целостности, произведения современной архитектуры поставили под сомнение практически весь комплекс профессиональных норм и критериев. Приоритет образного начала - противопоставлен обусловленности архитектурной формы функционально-конструктивной структурой. Несущественны оказались и внутренние законы построения архитектурной композиции, техническое обособляется от человеческого и природного - противопоставляется ему. Роль архитектора сводится теперь прежде всего к удовлетворению конкретной потребности заказчика. Если раньше архитектор связывал свою задачу с преодолением хаоса, то теперь хаос принимается как естественная форма бытия, а в задачу архитектора входит лишь « включение в контекст».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов В. Я. , Шубович С. А. Архитектурная композиция как система «среда – человек». – К.: НИИТИАГ, 1999. – 72с.
2. Бархин Б.Г. Методика архитектурного проектирования в системе архитектурного проектирования в системе архитектурного образования. - М.: Стройиздат, 1969.
3. Гинзбург М. Я. Вопросы синтеза искусств. - М. , Изогиз, 1936.
4. Иконников А. В. Мастера архитектуры об архитектуре. Зарубежная архитектура, конец 19-20 вв. - М.:Искусство, 1972.
5. Иконников А. В. Функция, форма, образ в архитектуре. - М.: Стройиздат, 1986. - 288 с.
6. Ле Корбюзье. Модульор. Пер. с франц., - М.: Стройиздат, 1990.
7. Шукурова А. И. Архитектура Запада и мир искусства XX века. – М. , Стройиздат, 1990. – 320 с.

### **ПОКАЗАТЕЛИ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ ПОТРЕБНОСТИ В КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТАХ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИХ СПОРТИВНЫХ ШКОЛ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

УДК 796.071.4

**Горбенко А.В. (ХГИФК)**

Стратегия развития системы кадрового обеспечения сферы физической культуры и спорта Харьковской области в новых социально-экономических условиях, направлена на решение многофункциональных задач. Одной из таких задач есть - сохранение и укрепление позиций украинского спорта на международной арене, повышение эффективности деятельности физкультурно-спортивных организаций, внедрение современных научных достижений и новых механизмов управления.

Актуальность и новизну нашим исследованиям придаёт тот факт, что высокие достижения спортсменов Украины в отдельных видах спорта и уровень обеспеченности квалифицированными кадрами, является одним из основных показателей состояния развития физической культуры и спорта, определённых статьёй 6 Закона Украины «О

физической культуре и спорте». Сохранение высококвалифицированных специалистов, тренерских кадров, создание и внедрение системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов для спорта высших достижений, есть одно из основных направлений спортивной деятельности, определенных целевой комплексной программой «Физическое воспитание – здоровье нации».

Основным из положений, составляющих систему кадровой обеспечения сферы физической культуры и спорта, как выделено в целевой комплексной программе «Физическое воспитание – здоровье нации», должно быть – выявление прогностических региональных потребностей в квалифицированных специалистах. В связи с этим, цель нашего исследования – это изучение прогностических потребностей в квалифицированных специалистах в процессе анализа кадровой обеспеченности системы детско-юношеских спортивных школ Харьковской области.

Задачи исследования.

1. Изучить статистическую документацию, характеризующую состояние кадровой обеспеченности системы детско-юношеских спортивных школ Харьковской области.

2. Выявить прогностические региональные потребности в квалифицированных специалистах.

Методы исследования: анализ литературных источников и документов.

Детско-юношеские спортивные школы – это внешкольные учреждения, основной деятельностью которых есть спортивная подготовка детей, подростков и молодежи. Гармоничное развитие личности, физическая подготовка, укрепление здоровья детей средствами физической культуры и спорта, развитие их способностей в избранном виде спорта являются одними из главных задач их функционирования.

Спортивные организации области имеют ряд направлений по выполнению учебно-спортивной работы – это подготовка и участие сборных команд области и спортсменов в международных и всеукраинских соревнованиях; сохранение сети детско-юношеских спортивных школ; проведение областных спортивно-массовых мероприятий, Спартакиад районов и городов области, ВУЗов; подготовка спортсменов в состав сборных команд Украины для участия в XVIII зимних, XXVII летних Олимпийских и XI Параолимпийских играх.

Непосредственное управление и организация учебно-воспитательной работой, осуществляется работниками и специалистами ДЮСШ и, как показал анализ типового положения о ДЮСШ и СДЮШОР, открытие данных учреждений первоначально осуществляется при наличии тренерско-преподавательских кадров. Статья 30 Закона Украины «О физической культуре и спорте» определяет, что право вести педагогическую, учебно-тренировочную и оздоровительную работу в сфере физической культуры и спорта имеют граждане исключительно со специальным образованием или подготовкой и при наличии диплома, свидетельства (сертификата), выданных аккредитованными учебными заведениями. Спортивные тренеры и судьи проходят обязательную аттестацию в порядке, определенном Государственным комитетом по вопросам молодежной политики, спорта и туризма. Основываясь на анализе работ таких учёных как Бака М.М., Левицкий В.В., Приходько И.И., Мудрик В.И. и нормативных документах, мы выяснили, что квалифицированными специалистами могут считаться лица, окончившие ВУЗы III – IV уровня аккредитации со степенью специалиста или магистра. Данная кадровая категория занимает среднее значение между категорией – специалисты, которыми могут считаться лица, окончившие курс обучения в ВУЗах I – II уровня аккредитации (училища, колледжи, техникумы) с получением степени бакалавра; и категорией – высококвалифицированные

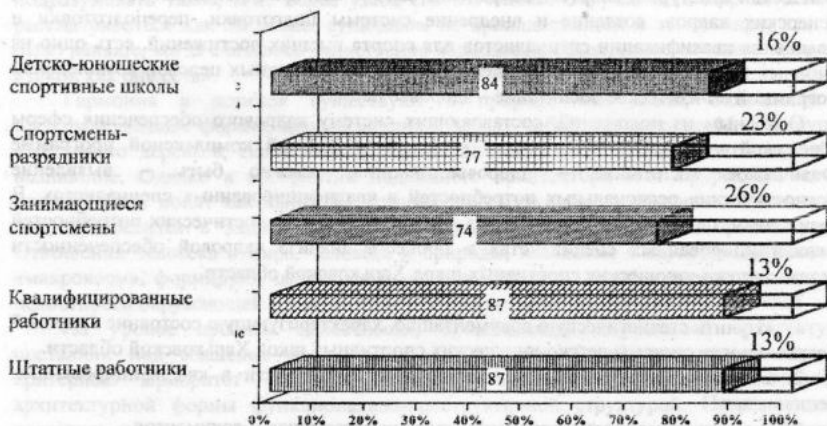


Рис. 1 Анализ развития ДЮСШ г.Харькова за трехлетний период

Проблема прогнозирования потребности в квалифицированных специалистах для ДЮСШ представляет собой особый организационно-управленческий процесс. По мнению ряда учёных Вороновой К.А., Ждановой О.Н., Жмарёва Н.В. и других, управление организацией, в том числе и ДЮСШ, должно осуществляться на основе использования достижений науки и практики. Применение научных методов управления, научные подходы к организации учебно-тренировочного процесса и процесса подготовки спортсменов, связь механизма стимулирования с конечным результатом, повышение эффективности труда как основного фактора роста возможностей организации могут выполнять только квалифицированные специалисты физической культуры и спорта. Специалисты, лица окончившие аспирантуру или докторантуру с получением степени кандидата или доктора наук.

Проведённый анализ развития ДЮСШ Харьковской области за 1997, 1998, 1999 годы, отражённый на рис. 1 показал: в области расширена сеть ДЮСШ на 16%, что позволило увеличить приток занимающихся спортсменов на 26%, при этом для ведения учебно-тренировочного процесса в данных учреждениях расширено штатное расписание должностей на 13%. Положительным фактом является то, что расширение штатов ДЮСШ произведено за счёт удовлетворения потребности в квалифицированных специалистах на 13%. Такие преобразования за данный период оказали большое воздействие на укрепление спортивно-массовой деятельности в регионе, о чём свидетельствует рост количества спортсменов разрядников на 23%. Позиция, занимаемая в текущий период государством, направлена на укрепление здоровья населения, обеспечение передовых мест в международном спортивном движении и спорте высших достижений, что ставит задачи перед спортивными организациями такого уровня, реализации которых возможна при непосредственном количественном и качественном их развитии.

В настоящее время с увеличением количества ДЮСШ и соответственного роста числа занимающихся (табл. 1), кадровая обеспеченность системы спортивных школ Харьковской области составляет 1748 человек, что на 6% больше, чем в 1998 году и на 26%, чем в 1997 году. Штатных должностей 1058 мест, из них квалифицированные специалисты занимают 70%. Кроме того, наши исследования показали, что в 1998 году кадровая потребность в квалифицированных специалистах была удовлетворена на 4%, а в 1999 она увеличилась ещё на 15%. Проведённое исследование позволило выявить, что на 2000 год прогностическая потребность в квалифицированных специалистах ДЮСШ Харьковской области составляет 30% от числа штатных должностей этих организаций.

Таблица 1

Динамика развития сети ДЮСШ Харьковской области за три года и её прогностическая потребность в квалифицированных специалистах.

Содержание	1997	(+; - в %)	1998	(+; - в %)	1999
Количество ДЮСШ	103	+14%	119	+3%	123
Количество занимающихся спортсменами	49469	+20%	61852	+6%	65722
Кадровая обеспеченность	1401	+14%	1622	+7%	1748
Штаты	926	+8%	1003	+5%	1058
Квалифицированные специалисты (высшее образование)	645	+12%	734	+1%	742
Прогностическая потребность в квалифицированных специалистах	281	- 4%	269	+15%	316

Главными приоритетами спортивной деятельности есть сохранение и дальнейшее укрепление позиций украинского спорта на международной арене, совершенствования действующей системы подготовки спортсменов высшей квалификации и олимпийского резерва, использование спорта как способа формирования патриотизма, высоких общественных идеалов, мотивации к физическому и духовному развитию личности», - осуществление их возможно только на основе интенсификации развития отрасли в которой должны работать квалифицированные профессионалы физической культуры и спорта.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Бака М.М., Шань-Дань, Томашевський І.Я. Підготовка і використання фізкультурно-спортивних кадрів на Україні на етапі переходу до ринкових відносин // Фізична культура, спорт та здоров'я. - Харків: ХДФК. - 1997. - С.325-328.
2. Приходько І.І., Мудрик В.І. Комплексний підхід к організації совершенствования управління фізичної культурой та спортом // Матеріали науково-практичної конф. «Научно-практические проблемы преподавания физической культуры в высших учебных заведениях». - Белгород: БЮИ. - 1999. - С.27-30.
3. Цільова комплексна програма «Фізичне виховання - здоров'я нації» на 1999-2005 роки. - К: ДКУФКС, 1998. - 41с.

**ДО ПИТАННЯ ПРО ФУНКЦІОНАЛЬНУ ЄДНІСТЬ ДІЯЛЬНОСТІ ТА СПІЛКУВАННЯ В ПСИХІЧНОМУ РОЗВИТКУ ДИТИНИ**

УДК 159

Гузьман О.А. (Харківський УВС)

Загальновідомою є психолого-педагогічна істина про те, що основи майбутньої особистості закладаються у дитинстві, та здоров'я дорослого існування багато в чому залежить від благополуччя дитячого життя. Численні статистичні факти вказують на

стрімке підвищення рівня дитячої злочинності, погіршення фізичного та психічного здоров'я, зміну не на краще економічних та соціально-психологічних умов виховання дітей у родині, в закладах.

Наведені симптоми негараздів в загальному процесі соціальної адаптації так чи інакше пов'язані з різноманітними порушеннями спілкування дітей з дорослими та однолітками. При цьому подібні порушення, як правило, супроводжують людину протягом дорослого життя, що викликає труднощі у міжособистому та професійному спілкуванні. Наслідками цього стають збільшення числа сімейних розлучень, порушення дружніх зв'язків, крах соціальної, професійної кар'єри тощо.

Мінливі умови соціального життя часто негативно впливають на зміни умов та характеру спілкування дітей. З'являються нові види дитячих злочинів, що відрізняються особливою жорстокістю. З іншого боку, особливою тяжкістю характеризуються в останній час і дитячі психічні, психосоматичні захворювання, у виникненні яких не останню роль відіграють порушення процесу спілкування (невротичні стани, алкоголізм, токсикоманія та ін.).

Тісний взаємозв'язок спілкування та різних видів діяльності спонукає розглядати питання про відповідну функціональну єдність цих процесів у психічному розвитку.

У вітчизняній психології існують давні традиції у розгляді взаємодії, єдності спілкування і діяльності. Факт зв'язку спілкування з діяльністю констатується дослідниками, однак, як зазначають деякі методи [1,6], характер цього зв'язку розуміється по-різному. Іноді діяльність та спілкування розглядаються не як паралельно існуючі пов'язані процеси, а як дві сторони соціального життя людини, її засобу існування. В інших випадках спілкування розуміється як певна сторона діяльності: воно є складовою будь-якої діяльності, елементом діяльності.

В той же час саму діяльність можна розглядати як умову та основу спілкування.

Існує також ідея деякого "вилетення" спілкування в діяльність. Це дозволяє дослідникам ставити питання про те, що саме приносить спілкування у діяльність. Соціальний психолог Г.М. Андреева вважає, що за допомогою спілкування діяльність організується та розвивається [2]. Процес спільної діяльності передбачає насамперед побудову спільного плану, узгодження та уточнення цілей, завдань, можливостей. Подібне узгодження базується на функції впливу, в якій і проявляється зв'язок спілкування з діяльністю. Акцентування на функціональній характеристиці притаманне концепції Г.М. Андреевої та деяких інших авторів [3,4,5].

В якості функцій виділяють три пов'язані сторони спілкування: комунікативну, інтерактивну та перцептивну. Комунікативна сторона спілкування – це обмін інформацією між індивідами, що спілкуються. Інтерактивна сторона полягає в організації взаємодії між учасниками спілкування, тобто в обміні діями. Перцептивна сторона спілкування означає процес взаємного сприйняття партнерів у спілкуванні та встановлення на цій основі взаєморозуміння.

Таке розуміння взаємозв'язку спілкування та діяльності є важливим у двох аспектах. По-перше, в тезі про одночасну присутність всіх сторін спілкування в реальному житті ми бачимо вказівку на деяку системність та структурність процесу, що розглядається. По-друге, у змісті цих трьох функцій вже існує взаємозв'язок спілкування та діяльності. Враховуючи те, що в науці до цього часу не існує загальноприйнятого визначення спілкування, на наш погляд, доцільно розглядати визначення В.Д. Паригіна, яке вказує на основні функції спілкування. Спілкування – це "складний та багатограний процес, який може виступати в один і той же час як процес взаємодії індивідів і як інформаційний процес, і як відносини людей між собою, і як процес взаємного впливу людей, і як процес співчуття і взаєморозуміння один одного"[7, с.178].

У психології ведуться найбільш гострі дискусії з питання щодо відповідності спілкування і діяльності. В зв'язку з цим бажано було б уникнути, насамперед, розповсюдження теоретичних схем, які сформувалися при вивченні діяльності на процес спілкування і навпаки. Також ми вважаємо неправомірним розглядати спілкування лише як особливий випадок або як деяку умову діяльності. Тому ми додержуємося точки зору Б.Ф. Ломова, який визначає спілкування як одну з категорій загальної психології, а не соціальної, вважає спілкування важливою стороною індивідуальної форми буття людини як суспільної істоти [6]. Для загальної психології буде мати значення вивчення ролі спілкування у формуванні психологічного складу особистості, аналізу того, як індивід оволодіває засобами спілкування, які склалися історично, та як впливає спілкування на психічні процеси та якості.

Доцільно розглядати спілкування як важливу детермінанту всієї системи психічного. Спілкування не тільки зовнішньо, але і внутрішньо пов'язане з цією системою і є досить специфічною формою взаємодії суб'єктів. З точки зору методології мова повинна йтися не лише про дію або вплив одного суб'єкта щодо іншого, а саме про взаємодію. При цьому ми маємо змогу уникнути розуміння спілкування як процесу, в якому відбувається уніфікація окремих особистостей. Навпаки, у спілкуванні створюється простір для прояву та розвитку індивідуальностей.

Як зазначалося, у вітчизняній психології, як правило, категорії спілкування та діяльності вивчалися окремо. Але найбільше значення можуть мати численні дослідження впливу спілкування (або діяльності) на розвиток психічних процесів (емоційних, мнемічних та інших), а також дослідження різних видів діяльності та умов їх спливання.

Представники різних наукових шкіл та напрямків у вітчизняній та зарубіжній науці сходяться у думці, що розвиток людини, її соціалізація, становлення особистості починається зі спілкування з близькими людьми. Від того, наскільки вдало будуть побудовані взаємовідносини з близьким оточенням, багато в чому залежить здатність спілкуватись з іншими і в дорослому віці.

Отже, основоположні принципи функціональної єдності діяльності та спілкування у психоемоційному розвитку особистості можна зазначити наступним чином:

- категорії спілкування, діяльності треба розглядати як відносно самостійні, але такі, що складають єдину функціональну систему, від особистості якої залежить психічний розвиток людини;
- подібну функціональну систему слід характеризувати як активну, цілісну, динамічну, та ту, що розвивається;
- за одиницю аналізу треба брати єдиний цикл контакту, що включає всі характеристики цілісної системи та є якісно відмінним від функціонування індивідуальностей.

Основні моделі поведінки та типи емоційних реакцій, що пов'язані між собою, формуються в загальному вигляді в умовах ігрової діяльності дошкільного періоду життя. Тому розгляд основних механізмів формування навиків спілкування доцільно здійснювати при аналізі саме провідної діяльності, тобто, ігрової.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. – Л., 1969. – 337с.
2. Андреева Г.М. Социальная психология. – М., 1980. – 416с.
3. Асмолов А.Г. Деятельность и установка. – М., 1979. – 150с.
4. Бурменская Г.В., Карабанова О.А., Лидерс А.Г. Возрастно-психологическое консультирование. Проблемы психологического развития детей. – М.: Изд. МГУ, 1990. – 136с.
5. Газман О.С. Социальные аспекты развития // Советская педагогика. – 1998. - №5.
6. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. – М.: Изд. "Наука" – 443с.
7. Парыгин Б.Д. Основы социально-психологической теории. – М., 1971. – С.178-303.

## РОЗДІЛ 2

### ІНФОРМАТИЗАЦІЯ СУСПІЛЬСТВА ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

#### ПРОДУКТИВНИЙ ТА РЕПРОДУКТИВНИЙ АСПЕКТИ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ

УДК 165.1

Матвієнко П.В. (ХТУРЕ)

Сучасне розуміння науки пройшло шлях трансформації від бачення її як рефлексивного відображення дійсності (такою, якою вона є «насправді», безвідносно до спостерігача) до сприйняття науки як побудови динамічних фактально-смыслових єдиностей, які виконують роль моделей дійсності, до ідеї контекстної обумовленості наукових положень. Важливим етапом цього процесу є з одного боку – відкриття квантового принципу часо-просторової невизначеності у галузі природничих наук, з іншого – поява гуссерліанської феноменології та розвиток прагматистської лінії у галузі філософських наук.

За Дж. Д'юї (класиком американського прагматизму), найголовнішу рису науки можна визначити як самокоригованість. Сам вчений підкреслює, що його метод „є методом пізнання, що самокоригується у процесі застосування, метод, який навчається як на помилках, так і на успіхах. Його серцевина – тотожність дослідження з відкриттям“ [1; XXIX-XXXX]. А „найстрашнішим для дослідника є вважати свій висновок остаточним“ [1; XVI] (ця ж ідея звучить і у К. Поппера). Ідея тотожності дослідження з відкриттям вносить до процесу пізнання потужний гуманістичний потенціал, перетворюючи рутинне засвоєння відомих істин на творчість, завдяки якій перед суб'єктом пізнання розгортається нова реальність, що стала вже зовсім не такою, якою була до того. Нова реальність характеризується визначеністю або осмисленістю ситуації і водночас відкритістю для подальшого континуального осмислення на відміну від неосмисленої, де факти відірвані від смислів. Згідно позиції Д'юї, процес пізнання супроводжується трансформацією самого предмета пізнання. Отже, зростання наукового знання має дві компоненти: буттєву (пов'язану із засвоєнням готового знання) та процесну (яка передбачає народження нових теорій), дихотомію яких ми саме тут якнайвиразніше відчуваємо. Якщо перша тією чи іншою мірою піддається формалізації, а значить може бути симульована технічними засобами, то процесна компонента пізнання (яка відповідає стадії розуміння), передбачає творчий момент. Підкреслюючи значення цього творчого моменту, Гадамер вводить розподіл розуміння на дві компоненти – відтворюючу та творчу: „... завжди смисл тексту перевищує авторське розуміння. Тому розуміння є не лише *репродуктивним*, а завжди також і *продуктивним* відношенням. Мабуть, що було б невірно у зв'язку з цим репродуктивним моментом, що закладений у розуміння, говорити про те, що ми розуміємо краще... розуміння не може бути кращим, чи то у смислі кращого фактичного знання, яке досягається завдяки більш чітким поняттям, чи то у смислі принципових переваг, які притаманні усвідомленому порівняно з тим неусвідомленим, яке властиве усякій творчості“ [2;351].

Сама наявність альтернативи між тенденціями, яка знаходить продовження у формі змагання за пріоритет, є свідченням того, що кожна з них має свої переваги, які не дають змоги здійснити остаточний вибір, не дають повної перемоги жодній з них і носить характер вже розглянутого принципу невизначеності, подібного до квантового. У контексті пізнання доброю ілюстрацією його дії є герменевтичне коло, усі «точки» якого взаємопов'язані через взаємне визначення, отже не можуть бути ізольовані одна

від одної. Його розкриття – розуміння, є актуальною можливістю надати визначеності усім точкам, з яких це коло складається, одразу. А таке можливо лише у тому випадку, коли той, хто бажає цього розуміння «входить» у коло, отождоюючи себе з елементом кола. При пізнанні дійсності, будь-які її явища стають для нас фактами лише за допомогою операцій виокремлення тобто дискретизації через розклад за набором ознак, за якими явища можна описати. Але пов'язати в одне ціле зазначені емпіричні факти дозволяє лише певна континуальна фактуально-теоретична єдність, в контексті якої відмінності та спільні риси у цих фактах або ігноруються, або навпаки, набувають своєї значимості. Ця фактуально-теоретична єдність може мати різний статус: від суто мнемонічного правила для класифікації наперед обмеженої кількості явищ до гіпотези або «справжньої» теорії, яка враховує «глибинні» закономірності. Тут ми простежуємо дію принципу невизначеності між континуальністю, яка потенційно містить у собі цілий спектр можливостей та конкретною реалізованою можливістю, яка з'явилася у результаті розмикання кола, отже перетворення на дискретний стан речей.

Як підкреслювалося [3], осмислена людська діяльність, пов'язана з продукуванням нових фактуально-смыслових єдностей призвела до появи нового виміру нашого Універсууму – світу Культури, а разом із ним і нової культуральної реальності. Способом буття цієї реальності є Текст, який утворюється при фіксації ідеальних картин світу. Звідси витікає, що ученій здійснює свою діяльність водночас у двох світах, причому буває досить важко визначитися, з об'єктами якої саме реальності він має справу<sup>1</sup>. Саме це й стало підставою для концепції паралелізму текстів та реальності, запропоновану представником сучасного прагматизму Р. Порті з якої витікає пропонуваній ним метод: «Я згоден ..., що нам не слід надто наполегливо відділяти ані філософію від літературної критики, ані особу філософа від особи критика. Шлях, яким Дерріда, Гартман, Блум, де Мен зивали в одне «літературні» та «філософські» тексти ..., долаючи протистояння між традиційними жанрами, мені здається саме тим шляхом, яким варто прямувати. Ось чому, на мою думку, перевірка філософської істини складається не з „конкретного аналізу“ індивідуальних концептів (таких як смисл, інтенціональність), не з внутрішньої узгодженості між тисячами таких аналізів, але лише в узгодженості такої системи з усією культурою (Тут виразно простежується принцип неперервності природи та експерименту Д'юї – ПМ.). Це означає, що перевірка філософської теорії, правосуддя, смислу чи істини (по суті, філософії) полягає у тому, наскільки добре вона узгоджується з найкращою роботою, що на сьогодні зроблена, наприклад, як в біохімії, так і в літературній критиці» [4;90].

Творча компонента процесу пізнання виявляється сьогодні і у баченні науки як утворення метафор (Джонс) [5] і у інтуїтивістському його баченні Д. Бомом (зростання через «синтетичний інсайт») і у концепції В. Стюпіна, який розглядає наукові теорії як правила конструювання за допомогою абстрактних об'єктів (законів) з тих галузей знання, що склалися раніше, з врахуванням нової сітки зв'язків [6]. Таким чином у цьому процесі важливим чинником є здатність до «переключення гештальту» (Н. Генсон) або, що те ж саме, вільного мандрування віртуальними світами. Саме цим і можна пояснити той цікавий факт, що багато хто з видатних мислителів, які починали свою наукову діяльність і здобули славу у межах суто спеціальних дисциплін, у пізніші періоди стали не менш видатними «континуалістами». Це і Уайтхед, який починав зі спроби створення дискретно-логічного обґрунтування математики, а згодом створив континуальну філософію процесу, і Віттенштайн, Гуссерль, Лосев, Поппер, Куайн...

<sup>1</sup> Свідченням цього можуть бути, скажімо, закони термодинаміки, розроблені з огляду на припущення речовини «теплого» чи електродинамічні рівняння Максвелла, виведені для випадку існування «світового ефіру».

Окремо треба виділити ціле сузір'я знаменитих фізиків, які розвинули піонерські підходи також у філософії, чималою мірою обумовивши її нинішнє «постнекласичне» обличчя (під час формування, навчання, становлення, найбільших успіхів досягає організований, хто копіює вчителя. Під час самостійної роботи, періоду стабільності на перший план виступає здатність творчо переглянути висхідні позиції)..

Нинішній процес інформатизації суспільства, пов'язаний із здешевленням високопродуктивних комп'ютерів супроводжується своєрідним перетворенням комп'ютера на фетиш. Розроблений як засіб перш за все раціоналізації рутинних операцій, пов'язаних із репродуктивною компонентою пізнання (зберігання даних, проведення математичних обчислень), він сьогодні дає легку можливість занурюватися у все нові *створені системою* віртуальні світи та «перемикання гештальту» у прямому розумінні через запуск відповідної програми. З'являється ілюзія, що система перебирає на себе окрім репродуктивних функцій іще й продуктивні. Усе це створює можливість небезпеки зменшення творчого потенціалу в тих користувачів комп'ютера, які віддають перевагу зануренню у його готові віртуальні світи замість використання як інструмента для створення своїх власних. Аналогом цього процесу може бути втрата деяких фізичних здатностей тими, хто зловживає досягненнями цивілізації внаслідок обмеження фізичного руху. Разом із тим існує і універсальний засіб компенсації цієї небезпеки: повернення до відносин з комп'ютером як до відносин із звичайним інструментом, не перебільшуючи його ролі у духовному житті людини, що передбачає постійне «тренування» творчих здібностей. Продуктивна компонента пізнання повинна лишатися суто людською творчою властивістю і не може бути довірена інструменту.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Dewey J. Reconstruction in Philosophy, – Boston, 1957. Цит за: Зотов А.Ф., Мельвиль Ю.К. Западная философия XX века: учебное пособие, —М., Проспект, 1998, стр. 55.
2. Гадамер Х.-Г. Истина и метод: опыт философской герменевтики: Пер. с нем., —М: Прогресс, 1988. — 704с.
3. Наука і культура: проблема комунікації віртуальних світів. Вісник Харківського національного університету ім.В.Н.Каразіна, 2000, №456, ч.1, -с. 272-275.
4. Rorty R. Objectivity, relativism, and truth: Philosophical papers, vol. 1, – Cambridge, Cambridge Univ. Press, 1996, 226 p.
5. Jones R.S. Physics as metaphor. —Minneapolis: University of Minnesota Press, 1990. —XIV, 254 p.
6. Степин В.С. Философская антропология и философия науки. —М.: Высшая школа, 1992. -199 с.

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО: НОВЫЙ ОБЛИК ТЕХНОГЕННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ

УДК 316.3

Покровский А.Н. (ХТУРЕ)

В современном научном дискурсе передовые позиции занимает понятие «информационное общество», основной чертой которого, по мнению исследователей, является бурное развитие информационных технологий, кардинальным образом изменивших Западную цивилизацию. Однако, так ли значительны эти изменения, если рассматривать их не с точки зрения материального аспекта проблемы, а с позиций действительно человеческого бытия? Если отвлечься от голой технологии и её успехов и обратить внимание на другие аспекты жизни человека в условиях Западной цивилизации (движение к которой мы сегодня считаем своей главной задачей), то станет очевидным, что, перестав быть *сузубо* индустриальной (но не перестав *вообще* быть таковой) и став «информационной», Западная цивилизация не перестала быть *техногенной*. И современные информационные технологии есть лишь новая, хотя и

качественно новая ступень на пути развития техники, как ее понимал Бердяев, говоривший не только и даже не столько о машинной технике, сколько о технике *создания* машин, о технике мышления, даже о технике духовной жизни.

Технология есть техника (в греческом значении слова - умение) производства какого-либо продукта, поэтому информационная технология - это техника производства и обработки информации. Можно сказать, что информационные технологии есть результат завоевания техникой нового пространства - пространства информационного. Техногенная цивилизация в очередной раз сменила облик, но сохранила неизменной свою суть. Именно поэтому проблемы, которые, на первый взгляд, кажутся актуальными исключительно для индустриального общества, не потеряли своей остроты и сегодня; они лишь меняют формы, становятся менее заметными, но от этого не исчезают. И проблемы эти укоренены в самой сути Западной цивилизации; они проявились еще на заре перехода ее в техногенное состояние, о чем свидетельствуют работы таких мыслителей, как Декарт и Руссо, которые и заложили традиции критического рассмотрения технического прогресса и вообще способа существования Западной цивилизации, получившего ещё большее развитие в XIX веке, начиная, с одной стороны, с К. Маркса, а с другой - с философов-идеалистов во главе с С. Кьеркегором и Фр. Ницше, которые с двух противоположных направлений поставили под сомнение сами устои этой цивилизации. И это сомнение нельзя игнорировать, пытаясь снять его за давностью, ведь оно рождено из осознания противоречия, которое сегодня стало ещё более острым: что же, в конце концов, волнует человека больше - бесперебойное и всё более интенсифицирующееся функционирование аппарата обеспечения существования техногенной цивилизации (производство, рынок, капиталы, технологии), или же его собственная жизнь и свобода?

Вопрос сегодня не в лозунгах, под которыми развивается техногенная цивилизация, а в том, к чему *на самом деле* приведет это развитие. Оптимисты пытаются оправдать безудержный прогресс его поистине ошеломляющими результатами, но они скромно молчат о том, что даже *одна* неудача, лишь *одно* исключение из ныне действующих правил может не только свести на нет все эти достижения, но и уничтожить того, ради кого, как нам пытаются втолковать, все это затевалось. Оптимисты не говорят об этом, а нам, привыкшим, или только стремящимся к техногенному комфорту, как-то не хочется спрашивать. Если химические технологии, «подарившие» человеку Западной цивилизации львиную долю всех доступных ему сегодня благ (начиная с антибиотиков и заканчивая бензином и крышками для автомобилей), в то же время вложила ему в руки взрывчатку, отравляющие и психотропные вещества, которыми он не преминул воспользоваться в известных целях, то можем ли мы, соблазненные удобством электронных коммуникаций и мощью процессорной логики, предсказать хоть часть тех опасностей, которые таит в себе технология информационных?

Начиная с А. Тоффлера, многие исследователи склонны считать, что компьютерные игры, - это новая форма социального обучения, которая готовит человека к жизни в электронном мире. Однако сегодня этот мир не имеет ничего общего с реальным миром, а тем более с миром человеческих чувств и взаимоотношений, которые носят здесь абсолютно деперсонифицированный характер. Если отсутствие человеческих эмоций и личностных связей (которые вряд ли поможет наладить даже самая совершенная система электронной коммуникации, ибо личностные связи не могут быть опосредованными, то есть образ человека не может быть отчужденным от самого человека) является одной из черт нового электронного мира, то современные компьютерные игры, безусловно, готовят человека к жизни в нем. Но неужели

конечной целью человеческого развития отныне станет максимально глубокое погружение в искусственный мир, созданный машиной по ту сторону монитора?

Какие бы новые технологии ни появлялись сегодня, мы должны однозначно понимать, что, пока еще, сам человек определяет их задачи. Именно поэтому в срочной и кардинальной «модернизации» нуждаются не столько технические средства, сколько душа человека, ведь «человек, обладая огромной материальной силой, лишен необходимой для ее использования мудрости» (Э. Фромм). И никакие новейшие технологии не помогут в освобождении человеческого духа из рабства техногенного конформизма, ведь «мышление может преобразиться лишь с помощью мышления» (М. Хайдеггер).

На сегодняшний день наиболее посещаемыми в системе Internet являются порно-сайты, а ведь основными пользователями информационных систем, не занятыми работой, являются молодые люди. И показательно то, что причиной этому служат *нормальные* человеческие потребности, для удовлетворения которых информационный мир предлагает-навязывает *ненормальные* средства, что, в конце концов, не может не извратить и сами потребности. Техногенный рынок, поглощающий и информационное пространство, эксплуатирует вынужденную инфантильность молодежи, ее страх перед реальной жизнью, предлагая различные ее «заменители». В результате, вместо налаживания личностных связей «Я» с «Ты», происходит растворение «Я» в океане электронного общения безликих «оно», чьи отличительные особенности поглощены интерактивной анонимностью.

И это происходит на фоне постоянно возрастающих объемов информации, каждая новая порция которой опровергает всё услышанное или увиденное ранее; и это служит как раз еще большему подавлению индивида, вынуждает его оставить поиски смысла и принять готовые модели и концепции, «помогающие» рассмотреть в этой демонической пляске событий простые и понятные элементы, которые, якобы, и есть движущие силы всего происходящего. Для понимания уже полученной информации требуются все новые ее объемы. Таким образом, информация пожирает саму себя, уничтожая всякий смысл (Ж. Болдрийяр)

То, что информационные технологии *могут* сделать для кардинального прогресса в духовной сфере человеческого бытия, не может быть аргументом в пользу того, что это *будет* сделано. Конечно, можно, вслед за Тоффлером, продолжать *надеяться*, однако история уже достаточно богата примерами, когда достижения человеческой мысли в области сохранения и распространения информации, обладавшие огромным созидательным (в гуманистическом понимании) потенциалом, превращались в средства прямо антигуманные. И если книгопечатание здесь не может служить достаточно убедительным примером, то современные СМИ, став средствами массовой «прочистки мозгов», могут служить наглядной демонстрацией того, что дегуманизированный «рационализм» техногенного рынка (то есть рынка, подчиненного технологии получения прибыли и накопления капитала), способен сделать с любым изобретением, на что бы оно ни было направлено изначально. Оставаясь техногенной по своей сути, Западная цивилизация не способна разрешить ни одно действительно глубинное противоречие современности (главное из которых - поглощение начала человеческого началом техническим, которое превращается из средства в цель), ведь эти противоречия заложены в самой сути *техногенной* цивилизации.

Если же технические достижения должны служить не причиной, а лишь материальным базисом для действительного духовного возрождения, то вся надежда должна возлагаться на собственные силы человека. Но неужели человек, воспитываемый техногенной цивилизацией, обладает волей, достаточной для того, чтобы он смог переступить через собственные алчность, эгоизм, беспринципность,

безответственность? Если Ницше еще в конце прошлого века, говоря о своих современниках, не мог понять, «люди ли это действительно, ... или, может быть, только думающие, пишущие и говорящие машины», то мы не можем игнорировать подобные сомнения сегодня. Когда человек, всё глубже вглядываясь в машину, находит в ней всё больше сходств с самим собой, причем вопрос о том, кто здесь уподобляется горе, а кто - Магомету, остается открытым.

## КОРПОРАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЫСШИМ УЧЕБНЫМ ЗАВЕДЕНИЕМ

УДК 681

Самоїленко Н.И., Пан Н.П. (ХГАГХ)

С некоторым опозданием, по сравнению с Западом, на Украине медленно, но верно начинают понимать всю важность комплексного подхода в автоматизации предприятий и организаций. На собственном горьком опыте и благодаря множеству публикаций в компьютерной прессе многие осознали, что эффективность автоматизации в первую очередь зависит от того, насколько широко она охватывает все сферы деятельности юридического лица. Отчасти именно поэтому в последнее время стала столь популярной идея построения корпоративных информационных систем (КИС).

Во всем мире серьезные организации уделяют первостепенное внимание системам автоматизации и управления предприятием. Сегодня просто невозможно представить работу большинства успешных предприятий без комплексной информационной системы поддержки управления. Как ни странно, в список организаций, имеющих единые информационные комплексы управления, почти не попадают высшие учебные заведения. Действительно, КИС ассоциируется в первую очередь с управлением крупным коммерческим предприятием, производящим реальную продукцию или предоставляющим большие объемы услуг. Что "производит" высшее учебное заведение? Если оставаться в рамках подобной терминологии, мы должны согласиться с тем, что высшее учебное заведение "выпускает" высококвалифицированных специалистов.

В Харьковской государственной академии городского хозяйства разрабатывается проект "Академия", который представляет собой единую, интегрированную, распределенную, масштабируемую и адаптируемую информационную систему, предназначенную для информационной поддержки управления административной, финансовой, учебной и научной деятельностью высшего учебного заведения.

Цель проекта КИС "Академия" – создание отраслевой информационной системы, предназначенной для совершенствования эффективности экономической деятельности высшего учебного заведения и качества подготовки специалистов за счет повышения оперативности управления, планирования и использования всех ресурсов.

КИС "Академия" будет включать четыре крупных функциональных модуля: "Управление финансами", "Управление персоналом", "Автоматизация документооборота" и "Управление учебным процессом". Первые три модуля выполняют стандартные функции контроля за оборотом денежных средств и прохождением документов, управления персоналом, начисления зарплаты и учета трудозатрат - последний обеспечивает оперативность учебно-методической, воспитательной и научно-исследовательской работы высшего учебного заведения.

Возвращаясь к аналогии между производственным предприятием и учебным заведением, в рамках которой студент представляет собой "заготовку", подвергающуюся тем или иным технологическим операциям (лекции, семинары, лабораторные работы, курсовые проекты и т.д.), следует признать, что учащийся - это весьма своеобраз-

ний об'єкт. С одної сторони, он отримує необхідні для іскомої кваліфікації навички і здає екзамен (контроль якості), с другої, его можно отнести к объектам системы управления персоналом, которые должны посещать в соответствии с расписанием свое "рабочее место", получать стипендию (или лишаться ее при негативных результатах контроля качества), а в случае коммерческих форм обучения, наоборот, платить учебному заведению. КИС "Академия" будет учитывать наличие слушателей подготовительных отделений, аспирантов, иностранных студентов и т.д. В отличие от обычного изделия студент имеет право изменить собственный "технологический цикл" и, перейдя на другой факультет или кафедру, получить диплом по иной специальности. В случае производства материального продукта это означало бы, что изделие, которое начинают изготавливать как, например, монитор, в конце концов выпускают как телевизор. В повседневной жизни подобные сложные ситуации не редкость, и они будут тоже предусмотрены в системе управления учебным процессом.

Основная цель использования системы управления высшими учебными заведениями – достижение необходимой степени динамизма в управлении через распределение ресурсов и контроль их использования. Это позволит организовать работу так, чтобы своевременно удовлетворять все новые и новые потребности и быстро оценивать появляющиеся возможности, а также повысить эффективность, управляемость, координацию деятельности всех составляющих отечественной высшей школы.

С точки зрения функциональных компонентов современные информационные системы должны отвечать целому набору обязательных требований. Среди них, в первую очередь, стоит отметить использование архитектуры клиент-сервер с возможностью применения большинства промышленных СУБД, обеспечение безопасности с помощью различных методов контроля и разграничения доступа к информационным ресурсам, поддержку распределенной обработки информации, модульный принцип построения из оперативно-независимых функциональных блоков с расширением за счет открытых стандартов (API, COM, OLE, ADO и другие), а также поддержку Интернет/Интранет технологий.

В настоящее время в академии созданы объективные предпосылки для создания корпоративной информационной системы управления высшим учебным заведением – создана и функционирует локальная сеть, объединяющая свыше 170 компьютеров, из которых 20 используются в административных целях. Кроме этого сотрудниками вычислительного центра разработаны и внедрены в промышленную эксплуатацию несколько программных комплексов, входящих в модуль управления персоналом высшего учебного заведения.

## **РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СТРУКТУРЫ СОЗДАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ УЧЕБНИКОВ КАК ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.**

Кравченко Л.В. (ХГИФК)

Информатизация и компьютеризация системы высшего образования является одним из важнейших средств повышения эффективности педагогического процесса. В законе Украины «Про национальную программу информатизации» [1] определена главная цель перед учебными заведениями: «Информатизация образования должна быть направлена на формирование и развитие интеллектуального потенциала нации, усовершенствование форм и содержания учебного процесса, внедрение компьютерных методов обучения и тестирования...». Практика использования автором электронных обучающих программ показала, что их эффективность значительно повышается при

совместном использовании с традиционными, уже устоявшимися формами обучения. При этом следует заметить, что основная функция управления процессом обучения остается возложенной на преподавателя, а не на электронные средства обучения. В предлагаемой автором системе обучения с использованием компьютерных технологий последним отводится роль дидактического помощника преподавателя, способствующего определенной регламентации учебного процесса и осуществляющего оперативный и текущий контроль знаний. Каким бы совершенным ни был программный продукт, он не сможет в ближайшее время заменить живое общение «преподаватель-студент», то общение, которое обеспечивает выявление творческих способностей личности и продолжение линии связи «учитель-ученик».

Развитие компьютерных технологий обеспечивает обучающий процесс подготовки специалистов новыми, более эффективными средствами, с помощью которых студенты могут овладеть большим объемом информации за короткий промежуток времени. Особенно важным это является в наше время, когда наблюдается лавинообразный рост объемов информации. Например, по данным Юнеско, в 70-гг объем информации удваивался примерно за 5-7 лет, в 80-гг удвоение происходило уже за 20 месяцев, а в наши дни знания удваиваются ежегодно, и эта тенденция все с большими темпами возрастает. Уже сейчас сложно проследить за новинками, появляющимися в какой-либо определенной сфере деятельности, не говоря уже о более широком круге интересов, что свидетельствует о глобальной нехватке времени для получения полноценных знаний. Поэтому особенно важным направлением в совершенствовании высшей школы является разработка эффективных компьютерных программ, которые за минимальный промежуток времени позволяют преподавателю достичь максимальный дидактический эффект. Заметим, что образование в нашей стране носит массовый характер и направлено на обучение большого количества студентов. Эффективность обучения, как правило, намного выше в небольших группах обучаемых, чем в больших, т. е. качество обучения снижается с повышением количества обучаемых. Задача же высшей школы заключается не в валовом показателе подготовки специалистов, а в подготовке специалистов высокого профессионального уровня, что практически очень трудно реализовать в сложившейся ситуации. Эту проблему можно решить за счет высокого педагогического мастерства преподавателей и увеличения объема индивидуального обучения. Но, во-первых, педагогов такого уровня немного, и, во-вторых, при учебной нагрузке у преподавателя в 1000 часов, у него практически не остается времени для индивидуального подхода к каждому студенту. Мы предлагаем другой способ решения проблемы массового обучения – это рациональное сочетание традиционной методики обучения с использованием электронных обучающих технологий, которые смогут обеспечить получение знаний высокого уровня большому контингенту студентов. При этом соблюдаются основные принципы дидактики, обеспечивается индивидуальный подход к каждому студенту и значительно упрощается работа преподавателя.

Почему автоматизированные электронные учебники отвечают поставленной цели? Именно потому, что они являются адекватной информационной моделью педагогической системы и состоят из формализованных и структурированных банков данных и знаний, доступных для автоматизированного использования в учебно-контролирующем режиме [2].

Построение структуры учебника как информационной модели обучающего процесса включает: логическое представление информации и разработку перечня базовых понятий дисциплины; расчет связей между понятиями и построение иерархии связей; разработку заданий в текстовой, логической и образных формах для эффективного освоения понятий; подготовку дидактических комментариев; систему предварительного текущего контроля; систему оценки знаний.

Следует заметить, что созданием компьютерных учебников смогут заниматься пользователи, не знакомые с программированием, т. е. для того, чтобы написать электронный учебник не нужно быть программистом. Для этого необходимо знать принцип работы в среде создания учебников и грамотно разработать материал. При разработке учебного материала дисциплины важную роль играет логическое представление информации в виде взаимосвязанных разделов и тем, а также определение перечня базового понятийного аппарата изучаемого курса. Для достижения необходимых дидактических целей следует уделить особое внимание анализу связей между категориями и понятиями, образующими иерархическую информационную структуру изучаемой отрасли знаний. Таким образом, для создания компьютерных учебников в предлагаемой системе не обходимо быть квалифицированным специалистом в своей отрасли знаний и иметь элементарные умения работы с компьютером. В разработанной среде создания учебно-контролирующих программ предусматривает два режима работы: обучение и контроль. В режиме обучения студенту предложены обучающие тексты, иллюстрации, таблицы, динамические и статические демонстрации, в дальнейшем планируется усовершенствовать режим обучения подключением аудио- и видеофайлов с целью повышения эффективности процесса усвоения материала.

В своей основе управление учебной деятельностью сводится к постоянной проверке правильности и своевременной корректировке понимания учащимися учебного материала. Преподаватель осуществляет эту функцию при помощи задаваемых учащемуся вопросов, а также путем выявления ошибок, допускаемых учащимися при выполнении упражнений, решение задач, в рассуждениях и другой работе. Самый верный способ проверки понимания изучаемого материала, а вместе с тем и умение пользоваться приобретенными знаниями, заключается в том, что учащемуся поручается работа, требующая соответствующего понимания и умения. По результатам выполнения такой работы можно оценить степень овладения материалом и производить необходимую коррекцию [3].

С точки зрения дидактики контролирующая часть компьютерного учебника более эффективна. Это обеспечивается тем, что при прохождении контроля осуществляется постоянный диалог машины со студентом. Средствами общения компьютера являются комментарии, которые уже запрограммированы в системе. То есть, при создании контролирующей части компьютерного учебника автор должен максимально учесть все возможные ситуации, в которых обучаемый нуждается в помощи или у него могут возникнуть вопросы, и именно на этих моментах сфокусировать основные дидактические комментарии.

Предлагаемая работа освещает новые перспективы в организации учебного процесса с внедрением автоматизированных обучающих курсов в электронной форме. Данные системы предназначаются в качестве помощников преподавателю, а также подтвердили свою эффективность и при самостоятельном функционировании. Электронные компьютерные пособия являются неизбежным шагом в дальнейшем развитии и становлении образовательных процессов дистанционного характера, и естественно, необходимы постоянные усилия по разработке специализированных программных оболочек для их создания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Закон України "Про Національну програму інформатизації"//Голос України, № 65 від 07.04.98 р.
2. Ашанин В.С. Компьютерные обучающие технологии как информационная модель педагогической системы//Використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі: Тези доп. – Харків.: ХДТУРЕ, 1997. – С.173.
3. Ашанин В.С., Кравченко Л.В. Компьютерный учебник «Математические основы спортивной информатики»// Слобожанский научно-спортивный вiсник. Вип. №2 - Харків.: ХДДФК, 1999. – С.88-90.

## ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

УДК 681.322

Белоус Н.В., Выродов А.П. (ХТУРЭ)

Новые информационные технологии инициируют появление новых подходов к реализации процесса обучения. На сегодняшний день можно выделить следующие технологии обучения, основанные на использовании средств вычислительной техники: реализация процесса обучения на базе локальной ЭВМ (Computer Based Training); реализация процесса обучения на базе Internet – технологий (Web Based Training); комбинированная форма реализации процесса обучения (WEB-ROM). Эффективность процесса обучения существенно зависит от формы и качества предоставления учебных материалов. Одним из способов повышения качества учебно-методических материалов и формы их предоставления является разработка интерактивной системы реализации процесса обучения (ИСРПО). Многочисленные аспекты, связанные с проектированием такой системы на базе современных информационных технологий, рассматриваются в данном докладе.

Быстрое развитие международной глобальной сети Internet и ее широкое внедрение в образование не позволяют рассматривать построение ИСРПО в отрыве от технологий этой уникальной информационной и транспортирующей среды. Поэтому для проектирования ИСРПО необходимо осуществить ее декомпозицию на четыре тесно связанных между собой компоненты: «Сервер», «Администратор», «Тьютор», «Обучаемый». Ядром ИСРПО, через которое осуществляется взаимодействие всех ее составляющих, является компонента «Сервер». Этой компонентой выполняются все операции, связанные с оказанием управляющего воздействия на обучаемых, хранением и предоставлением обучаемым учебно-методических материалов по различным дисциплинам, редактированием баз знаний и баз данных учебно-методических материалов с расстановкой связей между ними (как внутри одной дисциплины, так и междисциплинарных), хранением и модификацией протоколов и электронных журналов. Компонента «Администратор» предназначена для оперативного конфигурирования ИСРПО. Данная компонента позволяет выполнить следующие функции: ведение картотеки пользователей ИСРПО, разграничение доступа пользователей к ИСРПО, распределение обучаемых по тьюторам. Компонента «Тьютор» предназначена для организации контроля состояния учебного процесса. Данная компонента обеспечивает возможность выполнения следующих функций: оказание управляющего воздействия на обучаемого, в зависимости от прохождения им учебного курса, корректировку модели обучаемого, визуализацию протокола и электронного журнала, генерацию отчетов о ходе учебного процесса, организацию связи между тьютором и закрепленными за ним обучаемыми. Компонента «Обучаемый» предназначена для реализации интерфейса с обучаемым. Данная компонента позволяет обучаемому выполнить следующие функции: получить доступ к ИСРПО, начать новый курс обучения или продолжить обучение с того момента, на котором обучаемый остановился во время предыдущего сеанса работы в ИСРПО, получить любые материалы учебного курса не зависимо от их формата данных, управлять ходом процесса обучения с возможностью покинуть ИСРПО в любой момент времени, осуществлять самоконтроль и тестирование. Также эта компонента должна регистрировать все действия обучаемого в файле протокола, а результаты тестирования – в электронном журнале и передавать эту информацию компоненте «Сервер».

Для программной реализации вышеописанной структуры ИСРПО необходимо проанализировать возможности современных информационных технологий и

инструментальных средств. В результате проведенной научно-исследовательской работы была получена следующая совокупность технологий и программных средств, достаточная для реализации ИСППО: Macromedia Shockwave+Java-технологии+Microsoft Active Server Pages.

Java-технологии. Представляют собой независимый от платформы язык для разработки полноценных приложений как для использования в сетях Internet/Intranet, так и для использования на локальной ЭВМ. Преимуществами здесь являются кроссплатформенность, гибкость и мощность языка программирования, а недостатком – программа может получить информацию о внешней среде, но использование этой информации не должно менять логику функционирования программы. На данном языке целесообразно реализовать интерфейс пользователя компонент «Администратор», «Обучаемый» и «Тьютор».

Macromedia Shockwave. Одно из самых мощных на сегодняшний день средств представления гипермедиа в сети Internet. Оно позволяет создавать полноценные мультимедиа-приложения, обучающие системы и демонстрационные ролики. Его компонента Macromedia SoundEdit предоставляет возможность создания звукового сопровождения разрабатываемого курса обучения; с помощью компоненты FreeHand можно подготовить векторные и растровые изображения, а также текстовую информацию, с помощью Macromedia Director – компьютерную анимацию для учебного курса; а с помощью Macromedia Flash – скомпоновать все учебные материалы для представления их в форме, приемлемой для использования в ИСППО.

Active Server Pages. Эта технология разработана фирмой Microsoft и представляет собой сценарии, выполняемые на сервере, и независящие от платформы, так как результатом работы этих сценариев является документ в формате HTML, приемлемый для всех платформ и систем. Это является ключевым элементом данной технологии, так как обучаемый никогда не увидит кода, генерирующего HTML страницу, только результирующей HTML. Создание и ведение единой базы данных моделей обучаемых может осуществляться с помощью ASP объектов и компонентов, которые позволяют выполнять операции с базами данных, файлами, браузером и т.д. Данная технология является перспективной и активно развивается и продвигается на рынок фирмой Microsoft. В новой версии ASP+ будет увеличена производительность за счет переноса части вычислений на сторону клиента. Возможно, в скором будущем данная технология станет стандартом де-факто. Данную технологию целесообразно использовать для программной реализации модуля компоненты «Сервер», отвечающего за предоставление интерфейса HTML (HTTP) остальным компонентам ИСППО.

Перед авторами, разрабатывающими учебные курсы, ориентированные на использование в ИСППО, будут стоять вопросы соотношения возможностей гипермедиа в курсе. Например, должен ли учебный курс включать большое число видеофрагментов, какова роль звукового сопровождения? Эти вопросы имеют как педагогический (какова когнитивная сила различных составляющих гипермедиа и их композиций), психологический, так и экономический аспекты. Как показывает практика, использование элементов гипермедиа в обучении значительно интенсифицирует процесс овладения знаниями, умениями и навыками. К примеру, из теории обучения известно, что если при обучении с использованием текстовой информации интенсивность обучения составляет около 25%, а при сопровождении текстов звуковым рядом она возрастает до 50%, то при совместном использовании текстовой, звуковой и видео информации она равна приблизительно 75%. На этапе разработки учебного курса актуальным также является вопрос о соотношении в нем информационных и интерактивных элементов. Исходя из положений современного ГОСТа о структуре учебного курса, рекомендуется количество интерактивных слайдов

выбирать в диапазоне 0,3..0,5 от количества информационных слайдов. Выбор оптимального количества тестовых заданий зависит от используемой модели педагогического теста и от задаваемой точности педагогического измерения. На практике наибольшее распространение получила биномиальная модель педагогического теста. При данной модели, а также учитывая то, что для определения качества усвоения материалов учебного курса не требуется чрезвычайно высокая точность педагогического измерения (для этой цели вполне подойдет средняя точность и надежность), для определения истинного балла обучаемого достаточно подготовить 40 тестовых заданий. При количестве тестовых заданий 60 и больше начинает сказываться усталость обучаемых, поэтому применять тесты такой длины для достижения поставленной цели не рекомендуется. Как правило, в ходе математической обработки результатов тестирования с целью определения качества созданного теста, примерно 2/3 всех тестовых заданий будут забракованы как непригодные. Поэтому, необходимо с самого начала составить тестовых заданий в 3 раза больше, чем требуется в тесте.

Представленная концепция построения интерактивной системы реализации процесса обучения основана только на открытых стандартах, что позволяет развернуть ее на любых программно-аппаратных платформах. Применение такой системы позволит сократить трудоемкость и сроки разработки учебно-методических материалов и в целом повысить эффективность процесса обучения, а также автоматизировать такую форму занятий, как индивидуальная работа студентов, так как в основу подобных систем закладывается распределенная модель хранения информации.

### **ЗНАНИЕОРИЕНТИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ ПОДДЕРЖКИ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ И ПРОГНОСТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ДЕТСКОЙ И ПОДРОСТКОВОЙ МЕДИЦИНЕ В УСЛОВИЯХ НЕЧЕТКИХ И НЕПОЛНЫХ ДАННЫХ.**

УДК 519.816

**Мышко В.Е. (НАКУ им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»)**

К настоящему времени в области медицины разработано большое количество экспертных систем (ЭС) различного профиля: диагностика, терапия, организационные, оценка риска, прогноз, планирование, мониторинг и др. Подавляющее большинство из них – это ЭС направленные на диагностику и терапию заболевания. И это не удивительно, так как в этих областях накоплен определенный опыт формализации и отторжения знаний от экспертов. Необходимо заметить, что медицинские экспертные системы (МЭС) необходимо рассматривать как самостоятельный класс ЭС. Это обусловлено специфичностью предметной области, оригинальностью тактики и стратегии экспертов, неопределенностью данных, трудностью их формализации и др.

В предпубертатный и пубертатный период в организме человека происходят процессы, протекающие по своим собственным законам и приводящие к качественным изменениям организма. Эти процессы столь индивидуальны, что невозможно с полной уверенностью говорить о наличии патологических отклонений до тех пор, пока они не проявят себя вторичными симптомами.

В связи с этим возникают трудности с применением моделей диагностики и прогнозирования из других предметных областей или их полная непригодность. По этому возникла задача построения моделей поддержки принятия диагностических и прогностических решений пригодных для работы в этой предметной области.

Целью работы является разработка и исследование модели системы поддержки принятия диагностических и прогностических решений (СППДПР) в условиях

нечетких данных и трудности их формализации. Модель представления знаний в СППДПР базируется на основе МНК-знаний. Эта модель позволит избежать трудностей возникающих в моделях базирующихся на продукциях (основной способ представления знаний в МЭС – продукция). К их числу можно отнести слабую минимизацию, появление «паразитных» связей и циклов при большом количестве продукций и др..

Ядром базы знаний являются высококачественные эмпирические знания экспертов из ИОЗДП АН Украины и их методические рекомендации по лечению ЮМК.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать модели принятия диагностических и прогностических решений врачом-специалистом на рабочем месте с учетом индивидуальности пациента. При этом важно это затруднительно, так как возникают трудности связанные с врачебной этикой.



Рис.1. Модель управления лечебным процессом

2. На основе моделей разработать алгоритмы принятия диагностических и прогностических решений с учетом индивидуального подхода к пациенту.

3. Исследовать и проанализировать строение эмпирических знаний экспертов.

4. На основе анализа знаний экспертов разработать структуру базы знаний ЭС на основе модели МНК-знаний.

5. Используя алгоритмы принятия решений и структуру базы знаний создать программное обеспечение для построения ЭС на уровне исследовательского прототипа (ИП).

6. Сформулировать и решить с помощью ИП ряд тестовых и практических задач с целью экспериментального подтверждения выполняемых разработок.

На рис.1 представлен макет системы управления лечебным процессом. Включенная в нее ЭС позволит уточнять диагноз, прогнозировать течение заболевания и эффективность лечения, пояснять свои действия пользователю, на основе статистических данных БД генерировать новые знания.

Индивидуализация больного и прогнозирование происходит за счет пошагового введения данных о пациенте (в реальных условиях практически невозможно получить исчерпывающие данные о пациенте на текущий момент). При поступлении пациента с помощью опроса получают первичные данные о нем (возраст, рост, вес, наследственность, жалобы и т.п.) и на их основе производится первичная диагностика и выбор наиболее эффективных методов и методик лечения, считая что он (пациент) будет иметь реакцию на лечение, как и контрольная группа из БД. По мере поступления лабораторных данных и ежедневного опроса пациента вводятся новые данные, и производится уточнение диагноза и прогностических оценок. При появлении побочных эффектов, ухудшении самочувствия или отсутствии желаемого эффекта проводится рассмотрение других гипотез диагностирования, смена методов и методик лечения.

Таким образом, извлечение из предметной области с помощью экспертов и наблюдений достаточно полной информации даст возможность построить ЭС обобщающую опыт врачей-специалистов и производить диагностику и прогноз течения заболевания с высокой эффективностью. Построения такой ЭС повысит качество и надежность лечения заболеваний и даст возможность обучения молодых врачей на высококачественных знаниях.

## ІНФОРМАЦІЙНЕ НАПОВНЕННЯ WEB-СТОРІНКИ БІБЛІОТЕКИ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

УДК 027.7:004.73

Володькова О. П. (ХДАК)

Сьогодні швидко розвиваються інформаційні та комп'ютерні технології, змінюються функції різних соціальних інституцій, в тому числі і бібліотек. Сучасна бібліотека – це місце зберігання та використання як традиційних носіїв інформації, так і нових електронних ресурсів.

Новим явищем сучасної культури стали глобальні комунікації, які дозволяють швидко долати час та простір, значно збільшити кількість учасників спілкування. Унікальною можливістю для вузівських бібліотек є надання своїх інформаційних ресурсів багатомільйонній аудиторії користувачів мережі Інтернет. Вона одночасно виконує дві функції, що не суперечать одна одній: по-перше, “вітрини” (тобто представлення інформації про себе); по-друге, практичного інструменту (доступ та використання світових інформаційних ресурсів). Бібліотеки повинні скористатися можливостями Інтернету – використовувати його довідкові та енциклопедичні ресурси, бази даних, оснащених потужним пошуковим механізмом, а також оперативний доступ до найновішої інформації. Мережа Інтернет дозволяє вирішити проблему як віддаленого доступу, так і віртуального документообміну. Крім того підключення до мережі Інтернет надає бібліотеці такі можливості:

- ◆ створення Web-сторінки бібліотеки, її постійне оновлення;
- ◆ надання користувачам електронного каталогу через мережу Інтернет/Інтранет;
- ◆ використання користувачами бібліотеки ресурсів глобальної інформаційної мережі;
- ◆ навчання користувачів основам роботи у мережі Інтернет;
- ◆ функціонування електронної пошти, її широке використання для виконання тематичних запитів користувачів з усього світу та ін.

Однак більшість користувачів Інтернет ставляться до послуг, що надаються цією глобальною мережею, споживацьки. З метою дослідження рівня автоматизації державних вищих навчальних закладів III – IV рівнів акредитації та їх бібліотек було проведено аналіз показників інформаційно-пошукової бази даних “Educational Network Ukraine” (EdNU) – “Українська освітня мережа” (<http://www.ednu.kiev.ua>). Перегляд Web-сторінок вузів та вузівських бібліотек показав, що на сьогодні в Україні 50% вищих навчальних закладів надають інформацію про себе в мережі Інтернет. У процесі дослідження було виявлено, що 10% вузів мають бібліотечні Web-сторінки з детальною загальною інформацією про бібліотеку та переліком інформаційних послуг.

Це свідчить про реальний стан впровадження Інтернет-технологій у роботу бібліотек вищих навчальних закладів України. Отримавши платний або безплатний (наприклад, через Фонд Сороса) доступ до Інтернет, бібліотека починає надавати користувачам можливість платного або безплатного виходу через Інтернет до тих ресурсів, що вже є в інформаційній мережі. Безумовно, це корисно як для користувачів – у них з'являється додатковий безплатний або не дорогий доступ до світових інформаційних ресурсів, так і для бібліотек – у випадку безплатного надання доступу до Інтернет вони розширюють сферу послуг, а у випадку стягнення невеликої плати – розширюють сферу послуг та заробляють додаткові кошти, що в наш час не є зайвим. Проте слід пам'ятати, що головне завдання бібліотеки – надання користувачам своїх колекцій та створення на їх основі нових ресурсів (електронних каталогів, електронних документів, фактографічних та бібліографічних баз даних та ін.).

Головними критеріями якості бібліотечних Web-серверів є: глибина змісту, легкість навігації, стабільність інформаційних ресурсів, оперативність оновлення інформації, доступність для користувачів, єдиний дизайн для усіх розділів та ін.

Сервери вузівських бібліотек мають містити різноманітну інформацію бібліографічного, фактографічного та повнотекстового характеру.

Бібліографічні бази даних та електронні каталоги, що розміщуються на Web-сторінках вузівських бібліотек, є найбільш цікавими та корисними для користувачів. Нині в Україні лише 9 вузівських бібліотек, що мають власні Web-сервери в Інтернеті, пропонують on-line доступ до своїх електронних каталогів, 6 бібліотек інформують про нові надходження документів, обмінні фонди та інші тематичні бази даних у вигляді анотованих бібліографічних списків документів з гіперпосиланнями у межах всіх баз даних бібліотеки.

До фактографічних ресурсів на Web-серверах слід віднести довідкову інформацію – відомості про історію становлення та розвитку вузівської бібліотеки, часи роботи, а також перелік послуг, що надаються користувачам бібліотеки. Останнім часом широкого розповсюдження набули повнотекстові бази даних (або електронні версії текстів) на вузівських Web-сторінках, які інформують світову громадськість про наукові та навчально-методичні досягнення. Багато Web-серверів бібліотек вищих навчальних закладів містять повнотекстові ресурси у вигляді збірок наукових праць, наприклад, "Вестник Харьковского государственного автомобильно-дорожного технического университета" (<http://www.khadi.kharkov.ua/library/vestnik/vestnik.htm>), який розкриває лише зміст дев'яти випусків; "Наукові записки НаУКМА" (Київо-Могилянської Академії - <http://www.ukma.kiev.ua/ukmalib>), який складається з кількох галузевих томів: "Філософія та релігієзнавство", "Культура", "Історія", "Філологія", "Природознавчі науки", "Філософія. Правознавство".

Українські вузівські бібліотеки прилучаються до організації дистанційної освіти, формують Web-сторінки навчально-методичної інформації для навчальних дисциплін. Так, Наукова бібліотека Київо-Могилянської Академії пропонує користувачам мережі Інтернет повнотекстові ресурси з курсів філософії та метафізики (лекції, семінарські заняття, списки рекомендованої літератури), на сайті Харківської державної академії культури розміщений дистанційний навчальний посібник "Інформаційний сервіс Інтернет: Сервісні можливості World Wide Web" (<http://www.ic.ac.kharkov.ua>).

Web-сторінка навчального курсу організується у вигляді окремого фрейму, що дозволяє студентові звертатися до навчального посібника, знайомитися зі змістом лабораторних практикумів, отримувати завдання для самостійної роботи, забезпечує доступ до додаткової інформації.

Підготовка та організація цих Web-сторінок передбачає володінням викладачами та бібліотекарями вмінням дидактичної обробки навчально-методичних матеріалів (розділ матеріалу на частини, виділення головних положень та понять, формування контрольних запитань та ін.), а також знаннями у галузі інформаційних технологій (вміння створювати тексти, таблиці та графічні документи, перетворювати їх у гіпертекстову форму та ін.). Однак існуючі Web-сторінки слабо пов'язані між собою навіть у межах вузу.

Оформлені Web-сторінки навчальних курсів повинні дублюватися за допомогою гіперпосилань і на Web-сторінку факультету (кафедри), і на бібліотечну Web-сторінку.

Крім створення власних баз даних на бібліотечних Web-сторінках мають бути розроблені віртуальні довідково-бібліографічні служби, які повинні містити посилання на найбільш цікаві та корисні сервери та сайти в Інтернеті, що відповідають профілю бібліотеки та тематиці запитів користувачів. Наприклад, набір посилань з тематики "Культура та освіта" (вітчизняні та зарубіжні навчальні заклади, бібліотеки та музеї) на

Web-сервери Харківської державної академії культури  
(<http://www.ic.ac.kharkov.ua/webu.htm>).

Інформування про Інтернет-ресурси з питань освіти та для освіти, вміння їх створювати та ними оперувати – це ті потужні засоби в системі навчання, що вже сьогодні змінюють образ мислення користувачів – тих, хто вчиться, сприяє розвитку їх творчих здібностей, долає територіальні кордони між навчальними закладами, установами культури, перетворюючи навчання у захопливий процес отримання нових знань.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: новые технологии и новые формы сотрудничества: Материалы Седьмой Международ. конф. «Крым-2000». – Судак, 2000. – Т. 1 – 2. (див. електронну версію в Інтернеті за адресою: [www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2000](http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea2000))
2. Менаев М.Ф. Web-библиотека университета // Библиотечное дело – 2000: проблемы формирования открытого информационного общества: Тез. докл. Пятой междунар. науч. конф. (Москва, 25 – 26 апреля 2000 г.). – М., 2000. – Ч. 2. – С. 19.
3. Филиппова Л.Я. Информационно-библиотечные ресурсы Интернет / Под ред. В.П. Щетинина. – Х.: К-Центр, 1998. – 80 с.

### ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УЧЕТА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

УДК [657:004]:338.45

Цыганок Ю.В. (ХИБМ)

Структура экономики харьковского региона отличается большим удельным весом крупных промышленных предприятий и производственных объединений, таких как ГП «Завод им. Малышева», ОАО «Турбоатом» и подобных им. В то же время, нынешняя экономическая ситуация в Украине характеризуется сложными макроэкономическими условиями, в которых приходится функционировать таким сложным экономическим системам, какими являются крупные промышленные предприятия.

Характерной чертой крупных промышленных предприятий является сильно формализованная громоздкая система управления. В такой системе управленческая информация, вследствие неизбежных при большом количестве передаточных звеньев задержек и искажений, не удовлетворяет главным требованиям – своевременности и достоверности. Фактически руководители таких предприятий принимают управленческие решения в условиях чрезвычайно высокой неопределенности. И если степень неопределенности макроэкономических условий практически одинакова для всех предприятий, то степень внутренней неопределенности тем выше, чем больше масштаб предприятия.

Эффективным решением этой проблемы может быть создание на предприятии экспертной системы диагностики (ЭСД), базирующейся на экономико-математических методах. В литературе имеется детальное описание концепции таких систем [1, 2, 3], поэтому остановимся лишь на принципиальных отличиях механизмов экономической диагностики от классического инструментария экономического анализа, в частности, финансового анализа.

Финансовый анализ деятельности предприятия направлен в первую очередь на всестороннее рассмотрение, изучение финансовых показателей, в то же время с его помощью невозможно однозначно определить причины возникновения той или иной ситуации. Диагностика идет дальше – она направлена на распознавание причин.

Не менее существенным является тот факт, что методы финансового анализа привязаны к периодичности составления финансовых отчетов. В то же время система

діагностики призвана виявлять негативні відхилення оперативно, і тільки в цьому випадку буде виконуватися вимога своєчасності управлінської інформації, о чому було сказано вище.

Розглянемо питання забезпечення системи діагностики господарської діяльності підприємства вихідними даними.

Математично господарська діяльність може бути описана сукупністю змінних, що характеризують різні види активів підприємства, джерел господарських засобів, доходів і витрат. При цьому повинен забезпечуватися оперативний збір інформації про зміну значень цих змінних. Як система збору і реєстрації інформації про господарську діяльність може використовуватися бухгалтерський облік, який в відповідності з Законом України «Про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні» повинен вести всі підприємства.

Вкажемо наступні переваги використання бухгалтерського обліку як джерела інформації для економічної діагностики:

- облік бухгалтерського обліку представляє собою достатньо повний набір змінних, що характеризують всі аспекти господарської діяльності, і це виключає необхідність розробки незалежного набору змінних-індикаторів господарської діяльності спеціально для цілей діагностики;
- порядок ведення бухгалтерського обліку передбачає визначення відповідальності на всіх етапах реєстрації і обробки облікової інформації, завдяки чому забезпечується висока ступінь достовірності облікової інформації;

2000 рік для України ознаменувався початком реформи бухгалтерського обліку. Характерною особливістю реформи є те, що Національні стандарти бухгалтерського обліку в більшій мірі задовольняють потреби управління, ніж попередні положення бухгалтерського обліку. Крім того, підприємствам надана певна свобода у формуванні облікової політики, і підприємства можуть розробити методологію і організацію бухгалтерського обліку таким чином, щоб задовольнити потреби діагностики.

Які ж вимоги економічна діагностика висуває до бухгалтерського обліку? На відміну від класичного інструментарію економічного аналізу, який використовує дані періодично формуючої бухгалтерської звітності, тобто, вторинні дані, для цілей діагностики повинні використовуватися безпосередньо дані облікових реєстрів. Це дозволить досягти необхідної оперативності управлінської інформації.

Однак оперативний моніторинг стану рахунків бухгалтерського обліку є можливим тільки в тому випадку, якщо на підприємстві впроваджено інформаційну систему бухгалтерського обліку, яка значно зменшує кількість ручних обчислень, виконуваних бухгалтерським персоналом, і тим самим підвищує достовірність і своєчасність облікових даних. Це є найбільш актуальним, оскільки застосування Національних стандартів бухгалтерського обліку вимагає проведення більшої кількості бухгалтерських записів і розрахунків (наприклад, періодизація дебіторської заборгованості, розрахунок амортизації по кожній окремій одиниці необоротних активів, розподіл постійних і змінних загальнопромислових витрат тощо).

Парадоксальною на сьогоднішній день є ситуація, коли можливості інформаційних технологій для автоматизації облікової роботи і управління найбільш повно використовуються на малих і середній частині підприємств, де проблеми достовірності і своєчасності управлінської інформації не стоять так гостро, як на великих промислових підприємствах.

Объясняется эта ситуация рядом факторов:

- требования подавляющего большинства малых и значительной части средних предприятий к программным продуктам для бухгалтерского учета практически идентичны, рынок таких продуктов велик, поэтому большая часть разработчиков предлагает свои продукты именно в этом секторе (например Инфо-Бухгалтер, 1С: Предприятие, Парус-Предприятие).
- каждое крупное промышленное предприятие, и тем более производственное объединение, представляет собой уникальную экономическую систему с характерной только для нее спецификой, и создание единого универсального программного комплекса является задачей колоссальной сложности.

Безусловно, существует ряд программных комплексов для автоматизации управления крупным предприятием, которые включают в себя подсистемы бухгалтерского учета, например российская «Галактика» или комплекс R/3 западногерманской компании SAP. Однако внедрение такого комплекса, кроме чрезвычайно высокой затратности, сопряжено также с необходимостью изменения организационной структуры предприятия под внутреннюю логику программного продукта.

Вследствие указанных причин многие крупные предприятия по прежнему используют централизованную форму обработки учетной информации на вычислительных центрах, оснащенных физически и морально устаревшей вычислительной техникой класса ЕС ЭВМ. При этом задержки отражения в бухгалтерском учете фактов хозяйственных операций могут превышать 1 месяц, что однозначно не удовлетворяет требованиям оперативной диагностики хозяйственной деятельности.

Решением этой проблемы должно быть постепенное разукрупнение центров обработки учетной информации с использованием современных вычислительных и телекоммуникационных средств и, по возможности, максимальное их приближение к местам возникновения первичной информации о хозяйственных операциях. Разработка программного обеспечения должна производиться коллективами, хорошо знакомыми со спецификой конкретных предприятий. При этом учетные регистры, создаваемые в информационных системах бухгалтерского учета, должны обеспечивать возможность оперативного контроля состояния счетов бухгалтерского учета со стороны диагностических подсистем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Забродский В.А., Кизим Н.А., Янов Л.И. Современные методы организации и управления промышленным производством. – Х.: Бизнес-информ, 1997.
2. Забродский В.А., Клебанова Т.С., Скурихин В.И. Анализ и предупреждение дестабилизации функционирования предприятия. – К., 1994.
3. Скурихин В.И., Забродский В.А., Иващенко П.А., Штрассер О.Г. Методы организации адаптивного планирования и управления в экономико-производственных системах. – К.: Наукова думка, 1980.

### ПРИНЦИПЫ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ И СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

УДК 371.3

Батченко А.Н. (НТУ «ХПИ»)

Проблемы кадровой политики связаны со сложным социально-экономическим положением в Украине, которое в значительной мере и обусловлено кризисом управления. Длительное время, кадровая политика строилась на командно-административных принципах, когда решение о назначении человека на должность принималось, исходя не из его профессиональных и нравственных качеств, а

виключительно из идеологических соображений. При этом даже его несоответствие занимаемой должности компенсировалось «плановой» системой принятия решений. Некомпетентность руководителя восполнялась наличием четкого плана действий, в котором его поступки в тех или иных ситуациях были определены на много шагов вперед. Складывалась ситуация, в которой личностные качества руководителя очень часто отодвигались на второй план.

В условиях экономических и политических реформ решающую роль играют личные качества человека, занимающего должностной пост. От его профессионализма, психологических и нравственных качеств, знания предметной области, зависит эффективность управленческих решений.

Эта эффективность является лишь частью оптимального функционирования любой организации, в том числе государства в целом. Сколь правильным не было бы принятое решение, без своевременного и профессионального его выполнения рядовыми служащими невозможно достижение поставленных целей. Поэтому преодоление социально-экономического кризиса, успех рыночных реформ в стране требуют соответствующего кадрового обеспечения. Основными направлениями эффективной кадровой политики должны стать:

- формирование нового поколения профессиональных руководителей-лидеров;
- обучение, переобучение и переквалификация практически всех служащих органов государственной власти и местного самоуправления;
- формирование эффективных источников поступления управленческих кадров новой формации в государственные структуры;
- назначение служащего на должность, в соответствии с его профессиональными, морально-этическими и личностными качествами, наличие и уровень развития которых определяется на основе объективных методов психодиагностики;
- реорганизация общей структуры принятия решений и их дальнейшего исполнения в организации.

Решение вышесказанных проблем невозможно без применения современных информационных технологий.

Приведем основные принципы разработки системы информационной поддержки принятия решений в области кадровой политики:

1. *Принцип содействия* заключается в предоставлении разработчику необходимого уровня доступа к системе формирования кадров и его поддержке со стороны руководства организации.

2. *Принцип учета результатов* состоит в сохранении результатов тестирования для обеспечения возможности анализа профессионального роста персонала. Оптимальным инструментом для реализации этого принципа является база данных, где хранятся конечные результаты, а не непосредственные ответы на вопросы. Это связано с тем, что со временем структура и содержание тестов может существенно меняться, вызывая необходимость изменений в структуре базы данных, что недопустимо.

3. *Принцип гуманности* состоит в системе рекомендаций, направленных на обучение, переобучение, переквалификацию, передвижение по служебной лестнице, и только в крайнем случае – увольнение.

4. *Принцип ограничения доступа* заключается в предоставлении его к информации в базе данных лицам, принимающим решения, в строгом соответствии с занимаемыми ими должностями.

Опираясь на эти принципы, выделим следующие ключевые этапы построения информационной системы:

1. Исследование организационной структуры и топологии организации, оценка технических возможностей и потребностей в необходимом оборудовании, а так же в подготовке квалифицированного персонала.

2. Выбор и обоснование критериев, по которым должны оцениваться профессиональные и морально-этические качества руководителей и другого управленческого персонала. Подход здесь может быть двояким: либо формируется единый перечень критериев для руководителей всех звеньев управления, либо формируется несколько наборов критериев, различных для каждого из звеньев управления. Оптимальные значения показателей можно определить несколькими способами:

а) путем опроса самих руководителей различного уровня, однако здесь возникает задача формализации полученных ответов;

б) путем опроса экспертов по менеджменту и независимых наблюдателей;

в) получение оптимальных значений на основе среднего значения по подразделению (либо звену управления) на основе предварительных тестов. Этот подход вытекает из утверждения, что людей, не соответствующих должности на любом из уровней управления, меньше, чем тех, которые обладали необходимыми качествами (уровнями качеств) до назначения на эту должность, либо сформировали их в себе в процессе руководства с учетом соответствующей специфики для каждого из звеньев управления.

г) комбинированный подход, сочетающий в себе элементы первых трех.

3. Адаптация существующих тестов для оценки соответствующих качеств у руководителей и разработка методики проведения тестирования руководителей, включающей: набор тестов, периодичность, с которой должно проводиться тестирование, форму тестирования, и место тестирования.

Возможны две формы тестирования: его проведение с помощью бумажных носителей и последующей обработкой на ЭВМ; тестирование непосредственно на компьютере. В первом случае затруднена обработка и повышается вероятность ошибок при занесении ответов в компьютер. Во втором случае необходимы дополнительные терминалы и их обслуживание, разработку интуитивно понятного интерфейса тест-программ с элементами активной и/или интерактивной help-системы.

Под местом тестирования подразумевается то, где и когда будут проходить тестирование люди: либо с использованием вычислительных сетей непосредственно из своих подразделений, либо они будут проходить эту процедуру в специальной лаборатории.

4. Разработка системы рекомендаций в случае несоответствия человека его занимаемой должности, либо недостаточной численностью специалистов соответствующего профессионального уровня. В этом срезе необходимо разработать программы взаимодействия со службой занятости, вузами города, другими центрами по обучению, и переквалификации персонала и т.п.

5. База данных должна быть реализована при помощи системы управления базами данных, обеспечивающей оптимальное сочетание качества обработки данных, с защитой информации.

6. При разработке программного обеспечения необходимо реализовать следующие модули:

- тест-программы – программы, содержащие в себе алгоритмы тестов, вычисления результатов, и внесение их в базу данных.
- программы-анализаторы – программы, обеспечивающие доступ к базе данных, и содержащие в себе средства и инструменты для анализа информации, представления результатов анализа.

7. Разработка алгоритмического обеспечения должна соответствовать концепции объектно-ориентированных технологий, позволяющих добавлять или вносить другие изменения в пакет программ без повторной компиляции, т.е. тесты и соответствующие им алгоритмы должны реализовываться в виде отдельно подгружаемых модулей.

8. Хранение информации на отдельном сервере. На этом этапе может возникнуть сложность с выбором способа хранения.

Централизованное хранение информации обеспечит больший уровень безопасности доступа к данным из центрального ВЦ.

Распределенное хранение данных на серверах подразделений увеличивает время поиска необходимой информации одновременно по всем подразделениям и затраты на техническую реализацию с последующим сопровождением информационной системы.

9. Разработка и реализация уровней доступа к базе данных.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ WORKFLOW В ОРГАНИЗАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ**

УДК 658.5:004

Белова Т.Г. (ХГАК)

В рамках организационного управления workflow-системы (системы управления деловыми процессами) рассматриваются как важнейшая составляющая современных корпоративных информационных систем (КИС), как наиболее перспективная технология управления деловыми процессами. Деловой процесс рассматривается как логически завершённый набор операций, поддерживающих структуру объекта управления и реализующих его политику, направленную на достижение поставленных целей [1]. Workflow-системы определяются как программные системы, обеспечивающие полную или частичную координацию выполнения производственных операций.

Основным принципом функционирования workflow-систем является отделение правил выполнения деловых процессов от прикладных программ и СУБД, что обеспечивает принципиально большую гибкость и адаптируемость КИС.

В настоящее время в большинстве случаев workflow-системы используются как средство автоматизации документооборота; реже они применяются для решения финансовых и банковских задач. В стороне остаются возможности workflow-систем по обеспечению процессов организационного управления [1]. Это связано с тем, что организационное управление отличается сложностью и многообразием управляемых объектов, наличием большого числа форм и видов управляющих воздействий, многосторонними связями с различными явлениями и процессами. Повысить эффективность использования workflow-систем в организационном управлении можно за счет усовершенствования технологии описания структуры и функционирования деловых процессов в соответствии с особенностями управляемых объектов.

Выделены следующие особенности объектов организационного управления [3]: уникальность, отсутствие формализуемой цели существования, отсутствие оптимальности, динамичность, неполнота описания, влияние человеческого фактора и др. Таким образом, для применения технологии workflow в организационном управлении следует не только описать специфическую структуру и функционирование деловых процессов, но и учесть поведение персонала и возможность эволюции объекта во времени.

Определим текущее состояние объекта управления как совокупность всех сведений о структуре объекта управления и его функционировании в данный момент времени, а целевое состояние как совокупность всех сведений о структуре и

функционирования в момент достижения некоторой цели из множества целей функционирования объекта управления.

Пусть  $Y=\{Y_i\}$  – множество текущих состояний,  $Z=\{Z_j\}$  – множество целевых состояний,  $D=\{D_k\}$  – множество деловых процессов, определяющих функционирование объекта управления. Тогда акт управления объектом можно представить в виде:

$$Y_i \xRightarrow{D_k} Z_j \quad (1)$$

Выражение (1) имеет следующий смысл: если объект управления находится в текущем состоянии  $Y_i$ , то допускается выполнение делового процесса  $D_k$ , который переводит объект управления в одно из целевых состояний  $Z_j$ . Другими словами, в рамках организационного управления деловой процесс можно рассматривать как управляющее воздействие, которое переводит объект управления в целевое состояние.

Необходимо установить соответствие между текущим состоянием объекта управления и выполняемым деловым процессом. Другими словами, должна быть выдвинута и проверена гипотеза, что деловой процесс  $D_k$  переведет объект управления из состояния  $Y_i$  именно в целевое состояние  $Z_j$ . Для этого нужно ввести некоторое формализованное описание деловых процессов, основанное на базовых понятиях, используемых в технологии workflow.

Взаимоотношения между базовыми понятиями технологии workflow отображены на концептуальной модели, представленной на рис. 1.

Рассмотрим правила выполнения деловых процессов как формальную систему [2]. Введем формальный язык описания деловых процессов (ЯОДП), основанный на исчислении предикатов первого порядка. Выбор в качестве ядра ЯОДП исчисления предикатов обусловлен наличием для них развитых процедур вывода.

Определим алфавит формальной модели ЯОДП. Базовыми понятиями ЯОДП являются следующие множества (см. рис. 1):



Рис. 1. Концептуальная информационная модель делового процесса

$D=\{d_k\}$  – множество деловых процессов, обеспечивающих функционирование объекта управления;

$O=\{o_i\}$  – множество элементарных операций, составляющих деловые процессы;

$S=\{s_j\}$  – множество внешних событий, влияющих на выполнение деловых процессов;

$R=\{r_m\}$  – множество исполнителей, принимающих участие в деловых операциях;

$Q=\{q_n\}$  – множество объектов, используемых деловыми операциями.

Расширим базовые понятия ЯОДП временными характеристиками:  $T=\{t_n\}$  – множество моментов времени, в которые выполняются деловые процессы.

Также в алфавит ЯОДП входят:

$P = P_1 \cup P_2 = \{p_n\}$  – множество предикатов, состоящее из двух подмножеств:  $P_1$  – подмножество общих предикатов и  $P_2$  – подмножество предикатов, определяемых предметной областью;

$\kappa = \{\kappa_j\}$  – множество операторов квантификации.

Формулой ЯОДП могут быть:

любые базовые понятия  $x_k, x_k \in \{D, O, S, R, Q, T\}$ ;

выражения  $p_n(x_1, x_2, \dots, x_k)$ , если вес предиката  $p_n$  равен  $\kappa$ ;

выражения типа  $\kappa_j x_k; (\kappa_j x_1) p_n(x_1, x_2, \dots, x_k)$ , в которых  $x_1$  является связанной переменной, а  $x_i$  – свободные переменные при  $i \geq 2$ .

Если  $A$  и  $B$  – формулы, то  $A \& B, \neg A, A \Rightarrow B$  также являются формулами.

Формулы задают синтаксически правильные конструкции ЯОДП. Систему аксиом ЯОДП образует множество синтаксически правильных конструкций, определяемых моделью делового процесса.

Рассмотрим пример. Пусть  $p_1(d_k, o_i)$  – предикат со значением “содержит”;  $p_2(x_j, t_n)$ ,  $x_j \in \{D, O\}$  – предикат со значением “выполняется в момент времени  $t_n$ ”. Имеет место следующая аксиома:

$$p_1(d_k, o_i) \& p_2(o_i, t_n) \Rightarrow p_2(d_k, t_n). \quad (2)$$

Правила вывода в ЯОДП расширяют множество аксиом, добавляя к ним новые синтаксически правильные конструкции. Для доказательств в ЯОДП используются методы резолюции и унификации.

Таким образом, ЯОДП даст возможность сформировать процедуры вывода, имеющие целенаправленный характер, позволяющие за конечное число шагов либо получить нужное преобразование, либо показать, что нужный вывод построить невозможно. Следовательно, на основе анализа текущей ситуации на объекте организационного управления с использованием ЯОДП можно сформировать управляющее воздействие и с помощью процедур вывода определить, переведет ли деловой процесс управляемый объект в целевое состояние.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Громов А., Каменцова М., Старыгин А. Управление бизнес-процессами на основе технологии workflow//Открытые системы. - 1997. - №1. - с. 35-41
2. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта: Пер. с франц. - М.: Мир, 1991. - 568 с.
3. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: теория и практика. - М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. - 288 с.

#### ОБ ОДНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ФИНАНСОВОГО ПЛАНИРОВАНИЯ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ.

УДК 658.51.012

Пигнастая В.С. (НАКУ «ХАИ»)

Планирование, сопровождение и управление финансовой деятельностью предприятия является одним из актуальных вопросов его развития и экономического благополучия. Многочисленные проблемы, возникающие при управлении компанией заставляют думать руководство о применении новых методов управления. на основании этого требуется инструмент, позволяющий не только анализировать и предвидеть возникновение проблем, но и дать рычаги для управления ситуацией за долго до ее возникновения. При решении подобных задач исключительно важное значение приобретают методы математического моделирования.

Для формирования модели планирования, сопровождения и управления деятельностью предприятия воспользуемся финансовыми отчетными документами: отчетом о прибыли и убытках предприятия и балансом предприятия. Обозначим посредством  $x_1$  - текущее положение предприятия согласно отчета о прибылях и убытках. Тогда уравнение, описывающее прибыль и убытки предприятия будет иметь вид:

$$\frac{dx_1}{dt} = \sum_{j=1}^N [f_{1j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k) - r_{1j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)], \quad (1)$$

где  $f_{1j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)$  - функция, описывающая поступление средств от  $j$ -го источника доходов;  $r_{1j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)$  - функция, описывающая потребление средств по  $j$ -ой статье расходов;  $x_1$  - переменная, характеризующая положение организации на основании  $i$ -го финансового отчета.

Получив уравнение, перейдем к рассмотрению второго финансового отчетного документа: баланса предприятия. Баланс представляет собой таблицу финансового состояния предприятия на конкретную дату. Обозначим за  $x_2$  - текущее положение предприятия согласно балансу и по аналогии с уравнением [1], описывающим прибыль и убытки предприятия, запишем уравнение, характеризующее текущее положение баланса предприятия:

$$\frac{dx_2}{dt} = \sum_{j=1}^N [f_{2j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k) - r_{2j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)], \quad (2)$$

где  $f_{2j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)$  - функция, описывающая изменение баланса в части активов  $j$ -ой группы;  $r_{2j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)$  - функция, описывающая изменение баланса в части пассивов  $j$ -ой группы.

Ни отчет о прибыли и убытках, ни баланс не дают удовлетворительного объяснения тому, как предприятие получает и использует свои средства, для заполнения этого информационного пробела введем отчет, характеризующий движение денежных средств на счету предприятия. Отчет о движении денежных средств позволяет показать, откуда предприятие получает средства и как они затем используются. Уравнение, описывающее отчет движения денежных средств, будет иметь вид, подобный двум, приведенным выше финансовым отчетам:

$$\frac{dx_3}{dt} = \sum_{j=1}^N [f_{3j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k) - r_{3j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)], \quad (3)$$

где  $f_{3j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)$  - функция, описывающая поступление денежных средств на расчетный счет от  $j$ -го источника поступления  $r_{3j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)$  - функция, описывающая убытие денежных средств на расчетный счет по  $j$ -му источнику убытия.

Совмещая уравнения [1]-[3], получим систему уравнений, описывающую модель функционирования предприятия:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = \sum_{j=1}^N [f_{1j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k) - r_{1j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)] \\ \frac{dx_2}{dt} = \sum_{j=1}^N [f_{2j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k) - r_{2j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)] \\ \frac{dx_3}{dt} = \sum_{j=1}^N [f_{3j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k) - r_{3j}(x_1, \dots, x_1, \dots, x_k)] \end{cases} \quad (4)$$

Рассмотрим упрощенную модель организации с начальным бюджетом (начальными средствами)  $x_{30}$  и начальным значением баланса  $x_{20}$ . Основным источником затрат: фонд сдельной заработной платы:  $a_{12} \cdot x_1 \cdot dt$ , зависящий от дохода за период  $x_1$ , покупка

основных средств, необходимых для функционирования предприятия  $a_{13} \cdot dt$ , уплата налогов от доходов за период  $a_{14} \cdot x_1 \cdot dt$ . Основной источник финансирования: регулярное выполнение работ на сторону объемом  $a_{11} \cdot dt$ . Тогда система уравнений [4] примет вид:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = a_{11} - a_{12} \cdot x_1 - a_{13}; \\ \frac{dx_2}{dt} = a_{13} + \frac{dx_3}{dt}; \\ \frac{dx_3}{dt} = a_{11} - a_{12} \cdot x_1 - a_{13} - a_{14} \cdot x_1. \end{cases} \quad (5)$$

Для упрощения будем полагать, что коэффициенты  $a_{ij}$  не зависят от времени, а вероятность происхождения событий равна единице. Систему уравнений [5] можно привести к системе двух уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = (a_{11} - a_{13}) - a_{12} \cdot x_1; \\ x_2 = a_{13} \cdot t + x_3 + \text{const}; \\ \frac{dx_3}{dt} = (a_{11} - a_{13}) - (a_{12} + a_{14}) \cdot x_1. \end{cases} \quad (6)$$

Решение системы уравнений [6] имеет вид:

$$x_1 = \frac{a_{11} - a_{13}}{a_{12}} [1 - e^{-a_{12} \cdot t}]; \quad (7)$$

$$x_3 = (a_{11} - a_{13}) \cdot \left(1 - \frac{a_{12} + a_{14}}{a_{12}}\right) \cdot t + \frac{(a_{12} + a_{14}) \cdot (a_{11} - a_{13})}{a_{12}^2} [1 - e^{-a_{12} \cdot t}]; \quad (8)$$

$$x_2 = a_{13} \cdot t + x_3, \quad (9)$$

удовлетворяет начальным условиям  $x_1 = 0$ ;  $x_2 = 0$ ;  $x_3 = 0$ .

На начальном этапе развития (случай малых  $a_{12} \cdot t$ ) поведение проекта можно описывать асимптотическими выражениями, полученными из [7]-[9]:

$$x_1 = (a_{11} - a_{13}) \cdot t + 0^2 (a_{12} \cdot t) + \dots \quad x_3 = (a_{11} - a_{13}) \cdot t + 0^2 (a_{12} \cdot t) + \dots \quad (10)$$

$$x_2 = a_{13} \cdot t + 0^2 (a_{12} \cdot t) + \dots$$

представляющие собой линейный рост прибыли, денежных средств на счету и баланса предприятия.

При выходе предприятия на стационарный режим работы (случай больших  $a_{12} \cdot t$ ), поведение проекта можно описывать другими асимптотическими выражениями, полученными из [7]-[9]:

$$x_1 \approx \frac{a_{11} - a_{13}}{a_{12}} \quad (11)$$

$$x_3 \approx -(a_{11} - a_{13}) \cdot \frac{a_{14}}{a_{12}} \cdot t + \frac{(a_{12} + a_{14}) \cdot (a_{11} - a_{13})}{a_{12}^2} \quad (12)$$

$$x_2 = a_{13} \cdot t + x_3$$

Последнее показывает, что доход предприятия не зависит от временного промежутка и характеризуется коэффициентами  $a_{11}$ ,  $a_{13}$ ,  $a_{12}$  [11], которые можно использовать в виде рычагов управления доходами предприятия.

Интересным представляется и выражение [12], представляющим собою положение на расчетном счете предприятия. Нетрудно получить из него время, когда для устойчивой работы предприятия необходимо краткосрочное кредитование (овердрафт):

$$t \approx \frac{(a_{12} + a_{14})}{a_{12} \cdot a_{14}} \quad (13)$$

Данная цифра крайне интересна для планирования деятельности предприятия. В большинстве практических случаев  $a_{12} \gg a_{14}$  и промежуток бескредитной работы предприятия принимает более простой вид  $t \approx \frac{1}{a_{14}}$ .

Применение математического аппарата для моделирования и оценки эффективности деятельности предприятия представляет значительный практический интерес, который посредством анализа предоставляет не только рычаги управления предприятием и указывает оптимальные методы решения проблем, но и позволяет моделировать ситуации, просматривать влияние на конечный результат тех или иных методов и моделей управления.

Даже детерминированная постановка и моделирование задачи является более перспективным методом анализа деятельности предприятия и выявления причин кризиса, чем часто использующийся на практике метод работы с коэффициентами, характеризующими финансовую устойчивость предприятия.

#### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ РИСКА ИНВЕСТИЦИЙ В АКЦИИ

УДК 519.816

Гордиенко Л.А. (НАКУ «ХАИ»)

Существует множество проблем, не поддающихся алгоритмизации. Это так называемые слабоструктуризованные и неструктуризованные задачи, к которым относятся, например, задачи диагностики и прогнозирования. Решение подобных проблем достигается лишь на основе экспертных знаний, то есть с помощью систем, способных извлекать, обрабатывать и накапливать знания как это делает человек – эксперт.

Постановка задачи состоит в следующем. Исходными данными являются: пороговое значение математического ожидания достоверности гипотезы об используемых для построения базы знаний запретных закономерностях и обучающая выборка, представляющая собой конечное множество конкретных объектов исследуемого класса, представленных набором значений их характеристик, измеряемых в различных шкалах. Требуется сформировать правило принятия решения в виде дерева динамического распознавания.

Методика решения поставленной задачи состоит в следующем. Исходные данные об исследуемом объекте в соответствии с РАКЗ – методом, описанным в [1], структурируются как осмысленные алгоритмические кванты знаний, допускающие логический вывод новых квантов знаний из исходных посредством векторно – матричных операций. Полученная таким образом база данных является квантом знаний 2-го уровня и представляет собой совокупность квантов знаний 1-го уровня. Из базы данных посредством оператора индукции определяются запретные закономерности, из которых формируется минимизированная база знаний. Запретная закономерность представляет собой характеристическое множество из элементов пространства моделей, отвечающее имплицитивной связи между теми признаками объекта, комбинации значений которых недопустимы для данного класса объектов. Правило принятия решений формируется в виде дерева динамического распознавания, которое

генерируется из базы знаний посредством применения оператора дедукции. Решение в виде рекомендации по исследуемому объекту формируется в процессе динамической консультации с пользователем на основе текущих наблюдений за объектом. Консультация может проводиться в виде диалога управляемого ЭВМ и в виде диалога, управляемого пользователем, то есть пользователю предоставляется возможность предварительно задать известные ему характеристики. Функциональная схема данной системы представлена на рис 1.

Система состоит из блока структуризации исходных данных, блока формирования минимизированной базы квантов знаний, блока генерирования решающего правила в виде дерева динамического распознавания и интерфейсного блока консультации с пользователем.

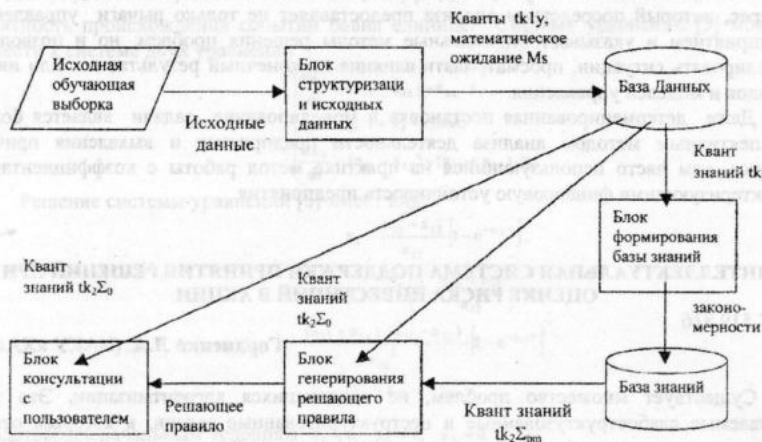


Рис 1. Функциональная схема системы

Качество найденного правила принятия решения характеризуется заданным пороговым значением математического ожидания достоверности гипотезы об используемых для построения базы знаний закономерностях. Достоверность гипотезы о существовании запретных закономерностях оценивается следующим соотношением.

$$Ms\{m, n, r\} = \frac{n! \cdot 2^{r(1-n)} \cdot (2^r - 1)^m}{r! \cdot (n - r)!} \quad (1),$$

где Ms - математическое ожидание достоверности гипотезы о запретных закономерностях, m - количество объектов в обучающей выборке, n - количество характеристик объекта, r - максимальный ранг закономерности.

Данная система опробована на примере оценки риска инвестиций в акции. В качестве характеристик были взяты: задержки выплат дивидендов, стабильность предприятия, высокая ликвидность акции, отсутствие ограничений на обращение, эмитент - общество с ограниченной ответственностью, акция простая, акция именная, интерес - для сохранности и приращения капитала, интерес - для быстрого приращения капитала, интерес - для доступа к дефициту, стоимость > P, номинал > N, дивидендная отдача > d, регион узкоспециализирован, предприятие консервативное, предприятие



**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИНЯТИЯ  
ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ МЕТОДОМ ВЕРОЯТНЫХ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ  
КВАНТОВ ЗНАНИЙ**

УДК 519.816

**Е.П. Сериченко (НАКУ «ХАИ»)**

Существует острая потребность в разработке интеллектуальных информационных технологий принятия инвестиционных решений с использованием методов решения слабоструктуризованных задач в условиях неопределённости. Выделим класс инвестиционных задач, связанных с вероятностным характером, разнотипностью, неполнотой, нечёткостью исходной информации, с потребностью в знаниях экспертов в области инвестиционного менеджмента. Необходимо разработать систему, решающую три базовые задачи: формальное представление и определение разноуровневых  $v_k$ -знаний ( $A_v$ -задача); алгоритмический вывод идентификационных решений ( $V_v$ -задача); алгоритмический вывод прогнозных решений ( $C_v$ -задача).

Для создания системы используется метод вероятных алгоритмических квантов знаний (ВАКЗ-метод). Принятие решений производится посредством  $v$ -квантовой сети вывода решений ( $v$ -КСВР), автоматически генерируемой в процессе обучения ЛСВР на совокупности сценарных примеров обучающих знаний (СПОЗ).

Особенность используемого ВАКЗ-метода состоит в том, что для вывода искомого правил принятия решений привлекаются не только числовые данные измерений и наблюдений, но и порции (кванты) знаний специалистов в области инвестиционного менеджмента в форме вероятных высказываний и причинно-следственных заключений, имеющих отношение к искомым решениям.

Необходимо реализовать алгоритмы: обучения ЛСВР (АЛОБУЧ), автоматического квантования (АЛAKBA), оптимизации сети (АЛОПТ), вычисления вероятной оценки (АВВА), вывода распознающего решающего правила (АЛ( $V_v$ )) и прогнозного решения (АЛ( $C_v$ )), а также управления функционированием  $v$ -КСВР (АЛУПР).

Алгоритмизация синтеза, обучения и трансформации ЛСВР в искомую  $v$ -КСВР базируется на квантовой концепции ВАКЗ-метода с применением алгоритмов АЛОБУЧ, АЛAKBA и АЛОПТ.

Алгоритм АЛОБУЧ по исходным СПОЗ, перечне целевых решений с соответствующей семантикой («инвестировать проект», «не инвестировать проект») создаёт ЛСВР с выделенными подмножествами узлов.

Алгоритм АЛAKBA по ЛСВР создаёт  $v$ -КСВР с символьным представлением разноуровневых  $v$ -квантов.

Алгоритм АЛОПТ производит оптимизацию КСВР. Критерием оптимальности является без избыточность  $v$ -КСВР по свертке и по следствию.

Таким образом, получаем обученную и оптимизированную  $v$ -КСВР как базу знаний  $Bvk3$ .

Основная задача АЛУПР состоит в управлении 4-мя режимами функционирования  $v$ -КСВР ( $R1$  – штатный режим принятия решений;  $R2$  – дообучение;  $R3$  – переобучение;  $R4$  – «так держать») посредством обеспечения координации подачи и обработки данных, взаимодействия алгоритмических средств и контроля их работы с целью принятия решений с помощью  $v$ -КСВР в  $V_v$ - и  $C_v$ -задачах.

Для непосредственного решения  $V_v$ - и  $C_v$ -задач достаточно применить дедуктивный вывод с использованием соответствующих алгоритмов АЛ( $V_v$ ), АЛ( $C_v$ ) и АЛУПР при заданных посыльных наблюдениях за ОПР из области инвестиционного менеджмента.

Особенностью манипулирования ук-знаниями в процессе построения и принятия решений посредством v-КСВР является новый способ не приближенного, а точного определения вероятностных оценок промежуточных и целевых v-квантовых заключений. Вычисляет значения этих вероятностей алгоритм АВВО посредством ОДНФ путем подстановки вместо ее переменных соответствующих известных вероятностей с заменой операций логического умножения и сложения аналогичными арифметическими операциями.

В случае неудовлетворительной базы знаний (об этом свидетельствовали бы низкие ПД при выводе решений) необходимо пересмотреть СПОЗ и повторить цикл «дообучения» или «переобучения», используя АЛУПР.

На основе использования приведенных теоретических и алгоритмических результатов создан ИП в виде исследовательского прототипа интеллектуальной информационной технологии принятия инвестиционных решений на базе использования ПЭВМ. ИП предназначен для поддержки принятия решений в инвестиционном менеджменте.

Входные данные формируют из сообщений экспертов и пользователей. Выходной информацией являются знания в форме выходных файлов, выводимые посредством v-КСВР из почтовой информации, с вычисляемыми ПД.

Разработка ИП выполнена на базе использования ПЭВМ типа «Pentium».

Архитектура ИП содержит следующие типовые блоки: 1) интерфейс «пользователь-система», 2) база данных, 3) база знаний, 4) блок логического вывода и принятия решений, и представлена на рис. 1.



-----> - управление; —> - функциональные связи.

Рис 1. Общая архитектура ИП.

Пользовательский интерфейс позволяет редактировать исходные данные, осуществлять обмен и управление информацией.

База данных и база СПОЗ во взаимодействии с блоком формирования сценарных примеров обучающих знаний посредством интерфейса обеспечивают подготовку к автоматической генерации обучаемой ЛСВР.

Подсистемы обучения ЛСВР и оптимизации v-КСВР совместными действиями выполняют генерацию ЛСВР по СПОЗ и ее трансформацию в оптимальную v-

квантовую сеть вывода решений (v-КСВР) с помощью соответствующих алгоритмов АЛОБУЧ, АЛАКВА и АЛОПТ.

На основе v-КСВР формируется база vk-знаний Bvk3 как механизм причинно-следственного вывода решений по наблюдениям за ОПР.

Подсистема логического вывода решений непосредственно реализует этот механизм посредством алгоритмов АЛ(v<sub>1</sub>) (при выводе идентификационных решений) и АЛ(c<sub>1</sub>) (при выводе прогнозных решений) под управлением АЛУПР. ПД вычисляется при помощи алгоритма АВВО.

Блок формирования принимаемых решений организует выдачу сообщений о целевых заключениях в выходной файл.

ПП успешно опробован при экспериментальном решении серии тестовых и реальных задач инвестиционного менеджмента. ПП составляет ядро новой информационной технологии инженерии знаний, базирующейся на ВАКЗ-методе.

Таким образом разработан ПП, использующий ВАКЗ-метод для поддержки принятия решения задач инвестиционного менеджмента. Результаты экспериментальной оценки и сравнения с другими ПП показали его адекватность и высокую эффективность. Преимущества разработанной системы состоят в снижении среднего риска распознавания на порядок, увеличение быстродействия процесса обучения и в уменьшении объема используемой памяти по Bvk3.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сироджа И.Б. Квантовый подход к решению задач инженерии знаний // Проблемы бионики. – 1999. – Вып. 50. – С. 35-42.
2. Сироджа И.Б. Теория и новая информационная технология принятия производственных решений на основе инженерии знаний // Информатизация та нові технології.–1996.–3.–С. 6-10.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЕЙШИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОДВИЖЕНИИ И СБЫТЕ ТУРИСТСКОГО ПРОДУКТА (СФЕРА РАЗМЕЩЕНИЯ)

УДК 338.48

Фирсова И.В. (ХГАГХ)

За последнее десятилетие кардинально изменились масштабы, характер и методы ведения бизнеса, в том числе и в сфере предоставления услуг, что обусловлено геополитическими и экономическими изменениями, происшедшими в мире, а также технической и информационной революцией. Организации туристской индустрии очень быстро оценили потенциальные возможности маркетинга и продажи своего продукта через Интернет. В особенности это касается авиакомпаний и гостиниц, которые осознали, что они...продают глобальный продукт. Основными методами продвижения и сбыта гостиничных услуг традиционно являются следующие.

- Гостиничные каталоги
- Реклама в печатных изданиях
- Предварительная продажа (через операторов)
- Прямые клиенты «с улицы»
- Прямой маркетинг

Стандартная модель гостиничного маркетинга сводится скорее к работе в этих направлениях, чем к попыткам расширить свой бизнес. Интернет же, напротив, предоставляет идеальные возможности для этой цели, поскольку стоимость его услуг на глобальном и местном рынках одинакова. В то время, как бюджеты маркетинговых

операций организаций, занимающихся маркетингом туристских направлений, возрастают прямо пропорционально географическому охвату (за счет увеличения стоимости печати и распространения), для Интернета географические факторы не имеют значения. Стоимость его услуг не зависит от того, сколько человек посетили ваши web-сайты – 5 млн. человек во всем мире или 500 человек из вашей собственной страны.

Следует добавить, что мультимедийная среда Всемирной Сети предоставляет идеальные возможности для продвижения туризма и путешествий. Она сочетает привлекательность цветной брошюры с фиксированной стоимостью «печати» и производства. Стоимость печати изданий, предназначенных для маркетинга, растет с увеличением тиража. В определенных границах стоимость web-сайта будет одинакова, независимо от того, сколько человек его посетили, 10 тысяч или 100 тысяч.

Об использовании Интернет в туристском бизнесе свидетельствуют следующие опубликованные данные прогнозов. Так, если в 1998 году примерно один процент всех сделок, связанных с туризмом и поездками, осуществлялся через Интернет, то уже к 2002 году эта цифра может составить, по меньшей мере, от 5 до 10 процентов. Согласно докладу Datamonitor ожидается, что к 2002 году объем продаж европейской туристской индустрии в режиме он-лайн достигнет 1,7 млрд. долларов США по сравнению с 7,7 млн. долларов США в 1997 году.

В настоящее время наиболее развитым и прибыльным сектором туристского рынка в режиме он-лайн являются авиаперевозки. Однако предполагается, что в будущем значительно возрастут объемы продаж пакетов туристских услуг. Согласно этому докладу ожидается, что развитие интерактивного телевидения в ближайшие пять лет дает импульс увеличению объемов продаж туристских услуг. Данное исследование установило, что стоимость бронирования услуги в режиме он-лайн может быть в десять раз дешевле, чем через агентство, а это – дополнительный стимул для роста числа потенциальных потребителей в режиме он-лайн.

Рассмотрим аналогичную ситуацию на примере сферы размещения, в которой в настоящее время наблюдаются структурные изменения, в частности – быстрый рост гостиничных цепочек, имеющих преимущества в сбыте за счет экономии, обусловленной большими объемами операций. Для гостиничных цепочек значительная экономия может быть получена, если удастся убедить клиентов производить прямое бронирование. Исследовательская организация Datamonitor подсчитала, что стоимость процедуры бронирования через офис может потребовать в десять раз больше накладных расходов, чем бронирование через автоматизированную систему Интернета. Ещё больше экономии компания получает благодаря тому, что при прямом бронировании она не выплачивает комиссионное вознаграждение посредникам (в лице глобальной распределительной системы и турагентов). Типичная схема накладных расходов при бронировании гостиничного номера стоимостью 160 долларов США выглядит так:

• Оплата франшизы	\$ 5
• Стоимость системы центрального бронирования	\$ 2
• Оплата глобальной распределительной системы	\$ 7
• Комиссия турагента	\$ 16
<b>Всего:</b>	<b>\$ 30</b>

Итоговую сумму можно сравнить с 1 долларом США стоимости бронирования через web-сайт, принадлежащий гостиничной сети. Не вызывает сомнений, что компания получит значительную экономию, если ей удастся убедить клиента делать прямое бронирование. Прогнозы развития такой системы бронирования выглядят следующим образом. Согласно докладу инвестиционного банка Bear, Sterns & Co, бронирование гостиниц в режиме он-лайн к 2002 году даст прибыль в размере 3,1 млрд. долларов США, что составит четвертую часть годового дохода туристской индустрии,

полученного через Интернет. В 1997 году прибыль от бронирования гостиниц в режиме он-лайн достигла 100 млн. долларов США, что составило 9% от общего дохода туристской индустрии, полученного через Интернет.

По оценкам этого исследования в 1998 году web-сайты, предлагающие услуги по бронированию гостиниц посетили 150 млн. пользователей. В следующие четыре года количество посетителей этих web-сайтов должно утроиться.

В практике украинского туристского бизнеса за последние два года также стали интенсивно внедряться Интернет-технологии, в основном для рекламы различных туристских услуг, предоставления возможности клиентам заказать через Интернет тур, забронировать гостиничный номер. Затем, во исполнение Постановления Кабинета Министров Украины от 01.12.98 за №193 и по инициативе Государственного Комитета Украины по туризму создана Украинская Туристская Информационная Система (УТИС). Одной из основных целей УТИС является создание базы данных туристских услуг и компаний Украины с последующей реализацией их продукта на внутреннем и внешнем рынках, а также широкая реклама национального туристского продукта в специализированных глобальных информационных системах.

Первая очередь УТИС начала функционировать в промышленном режиме. Система предназначена для общего и профессионального использования. База данных системы является наиболее емкой среди аналогичных украинских систем, содержит многоаспектную и детальную информацию об услугах более ста поставщиков туристских услуг Украины – 52 гостиниц, 23 санаториев, 5 пансионатов, 10 туркомплексов и ряда других объектов. web-сайты

В настоящее время УТИС завершил разработку программно-технологических средств подключения базы данных УТИС к сети передачи системы «Сирена», а также организации круглосуточного обмена информацией системы со всеми агентами УТИС.

В целом на украинском поисковом сервере Index 99 зарегистрировано 5820 web-сайтов, в том числе: украинских – 2820, российских – 2875, прочих – 115. Из общего числа web-сайтов 152 представляют в той или иной мере туристский бизнес, в том числе украинских – 82 web-сайта. При этом следует учесть, что фактически украинская часть Интернет – УкрНЕТ – оформился в 1999 году. До этого основным направлением работ было становление и развитие провайдеров, а не развитие web-производства и информационное наполнение сайтов.

Таким образом, можно сделать вывод о достаточно быстром развитии Интернет в Украине и, в частности, в сфере продвижения туристского продукта. Следует также отметить, что происходит этот процесс при активном содействии государства, о чем свидетельствует недавно вышедший Указ Президента Украины о реализации мероприятий по развитию национальной составляющей глобальной информационной сети Интернет и обеспечении широкого доступа к этой сети в Украине. Помимо этого, готовится к принятию закон о придании юридической силы электронной подписи, что значительно повысит эффективность ведения электронной коммерции.

#### **ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОСТРОЕНИЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЙ БАЗЫ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

УДК 911.375

**Тагаев П.А. (ХГИ «НУА»)**

В Украине информационное обеспечение управления экологической средой институционально обеспечивается системой экологического мониторинга Украины (СЭМУ), включающей мониторинг окружающей природной среды и учет природных

ресурсов и воздействий на окружающую природную среду. СЭМУ функционирует в соответствии с «Положением о Государственном мониторинге окружающей природной среды», «Положением о мониторинге земель», «Порядком осуществления государственного мониторинга вод», «Порядком ведения государственного учета лесов и государственного лесного кадастра», «Порядком государственного учета месторождений, запасов и проявлений полезных ископаемых», «Положением о порядке осуществления государственного учета в области охраны атмосферного воздуха», «Положением о гигиенической регламентации и государственной регистрации опасных факторов», «Перечнем видов деятельности и объектов, которые представляют повышенную экологическую опасность» (утверждены постановлениями КМУ на протяжении 1993-1998 гг.)

Анализ возможностей СЭМУ позволяет делать вывод об ее ориентации на информационное обеспечение системы контроля над воздействиями отдельных источников, антропогенных факторов и охраны определенных природных объектов, территорий, отдельных составляющих геоэкологических (географических) систем. Следует выделить следующие недостатки СЭМУ:

- построение по объектно-отраслевому принципу и обеспечение потребностей отдельно взятых структур государственной власти;
- отсутствие единой унифицированной системы представления и обработки экологической информации;
- отсутствие единого критериального подхода к нормированию допустимых воздействий техногенных источников;
- отсутствие механизма, объединяющего контроль техногенных воздействий и контроль состояния среды;
- отсутствие единой централизованной структуры, обеспечивающей многоуровневый комплексный анализ состояния экологической среды.

Более того, сложившаяся исторически ситуация не позволяет говорить об объективном установлении норм воздействий и их контроля, поскольку контролирующие структуры создаются при тех ведомствах, которые они же и контролируют. Вышеназванные недостатки СЭМУ информационно не обеспечивают комплексную оценку экологической ситуации территорий.

Отсутствие в СЭМУ механизма, обеспечивающего определение доли отдельного техногенного источника воздействий в формировании экологической ситуации территории, затрудняет определение степени его ответственности и переводит данный процесс в сугубо формальную плоскость. Следовательно, можно делать вывод о несоответствии СЭМУ превентивному принципу охраны окружающей природной среды. Высокая вариантность не унифицированных качественных и количественных показателей СЭМУ не позволяет давать точную экономическую оценку отдельным природным ресурсам, комплексно определять эколого-экономический потенциал территорий и регионов, точно оценивать прямые и косвенные потери окружающей среды, учитывать состояние природной среды при оценке национальных экономических показателей. Структура данных СЭМУ обеспечивает потребности силовых ограничительных механизмов регулирования природопользования и, ввиду функционального несоответствия, резко снижает возможность использования экономических механизмов при управлении качеством окружающей среды. Следовательно, можно делать вывод о несоответствии СЭМУ современным требованиям эффективного управления экологической средой ввиду невозможности использования данных СЭМУ для принятия комплексных управленческих решений. На современном этапе эколого-экономического развития и при текущей экологической ситуации СЭМУ уже не в состоянии обеспечивать возможность решения целого ряда социально-экологических проблем.

Особенно остро эта проблема стоит для городских территорий, поскольку именно в городах концентрируются население и источники техногенных воздействий. Многомерная взаимная экологическая несовместимость донорно-акцепторных связей составляющих городских систем и особенности пространственного распространения экологических факторов приводят к формированию специфических характеристик экологической среды городов. В частности, в городской среде значительно повышается динамика протекающих процессов. При этом для среды городов характерно почти полное отсутствие процессов, обеспечивающих саморегуляцию системы в пределах существующих параметров, и, как следствие, наблюдается преобладание процессов формирования неблагоприятных экологических факторов над процессами их нейтрализации. В городской среде протекают специфичные, характерные именно для этой системы, процессы – образование смога, формирование новых типов почв, и пр. Анализ экологической ситуации городских территорий позволяет говорить о повышении степени гетерогенности экологической среды городов. При этом происходит многомерное взаимное наложение действия антропогенных факторов, что приводит к геометрически прогрессирующему усилению их влияния. Указанные особенности городской среды определяют ее высокую агрессивность как по отношению к абиотическим компонентам, так и по отношению к живым организмам. Такая характеристика позволяет говорить о не благоприятности для жизнедеятельности организма человека экологической среды городов.

Для сильно населенных городов (по сравнению с малонаселенными) характерно увеличение в геометрической прогрессии нагрузок на инженерные системы и такое же увеличение количества управляющих системными параметрами единиц инженерно-технических средств. Как следствие, резко возрастает вероятность техногенных экологических катастроф, которые в последнее время случаются все чаще. Последствия таких катастроф существенно влияют на безопасность жизнедеятельности, наносят масштабный экологический ущерб, значительно сказываются на уровне жизни населения городов, выводят из состояния равновесия экономические и политические балансы городов. Современная ситуация экологической среды городов, особенно крупных, требует постоянного комплексного анализа всех параметров и составляющих (как естественных, так и антропогенных) экологической среды городских систем, а также постоянного контроля источников антропогенных факторов.

Совершенно очевидно, что сложившаяся экологическая ситуация городских территорий требует принципиально иного методологического подхода, методического обеспечения и институционального управления. К приоритетным направлениям формирования методологической базы системы экологического мониторинга городских территорий (СЭМГТ) можно отнести:

- разработку и теоретическое обоснование модели городской системы (построенной с учетом наличия антропогенных и природных составляющих городской системы, а также организма человека, как элемента городской системы и акцептора воздействий городской среды), раскрывающей системные уровни организации, структуру подсистем всех уровней, системообразующие связи, внутрисистемные отношения подсистем, внесистемные воздействия;
- построение в общем виде математической модели изменения параметрических характеристик городской среды в зависимости от протекающих в ней процессов;
- теоретическую разработку принципов определения комплекса условий баланса экологической среды городов и разработку методики определения условий экологического баланса определенной городской территории;
- разработку общих теоретических положений определения норм для параметров городской среды и единой методики их назначения;

- определение функциональных составляющих СЭМГТ;
- выработку принципов определения воздействий техногенных источников, правил учета воздействий техногенных источников и разработку на их базе единой методики учета качественных и количественных воздействий техногенных источников;
- выработку единой метрологической системы (основанной на комплексе ГОСТов и действующую во взаимосвязи с ними) с целью обеспечения аналитической функции СЭМГТ;
- разработку модели системы единой информационно-справочной базы данных для обеспечения синтетической функции СЭМГТ.

### СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ДИАЛОГОВАЯ СИСТЕМА «ECOLOGY» ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ

УДК 681.5.017+721.011.22+574

Резникова С.Ю. (ХГТУСА)

В настоящее время специализированные программирующие системы, обеспечивающие быстрое и качественное решение поставленных задач и предоставляющие широкому кругу специалистов разного рода услуги на различных этапах исследования, становятся одним из определяющих средств повышения эффективности использования компьютера.

Математические методы оптимизации и размещения плоских геометрических объектов [1,2], анализ методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий [3], послужили базой для создания новых программных средств, предназначенных для решения практических задач при проектировании источников промышленных выбросов.

Система геометрического моделирования размещения объектов «Ecology» обеспечивает автоматизированное проектирование застройки новых и реконструируемых промышленных зон с получением чертежей и других документов на ПЭВМ.

Главная цель разработчика системы - обеспечение программной поддержки научных исследований при строительстве новых промышленных предприятий и при эксплуатации уже работающих промышленных комплексов. Специализированная интеллектуальная система «Ecology» позволяет оценить экологическое состояние промышленной зоны, произвести оптимизацию экономического критерия при строительстве новых источников загрязнения окружающей среды, осуществить размещение объектов с учетом санитарных норм. Система ориентирована в первую очередь не на пользователей – программистов, а на инженеров – проектировщиков. Поэтому при ее разработке преследовались две цели:

- 1) формирование и накопление знаний по проблемам «Экология» и «Размещение»;
- 2) интерактивное диалоговое взаимодействие пользователя с системой на естественном профессиональном языке.

В базе данных содержатся документы нормативно-справочного и оперативного характера. Первые хранят постоянную информацию, корректируемую только в случае изменения нормативных документов или при необходимости добавления новых типовых элементов. Они содержат предельно допустимые концентрации по каждому из вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, и корректируются при изменении нормативных документов. Информация в оперативных документах создается и изменяется в процессе проектирования. В них хранится информация о текущем проекте и изменяется при проектировании. К таким документам относятся метеорологические

условия района загрязнения, характеристики источника выбросов и их количество. Выходные документы, предназначенные для печати, формируются в файлах печати.

Для учета экологических факторов имеются следующие возможности:

- расчет концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий, на различных расстояниях от источника выброса с учетом ветра;

- построение области, в пределах которой уровень концентраций вредных веществ превышает заданный;

- расчет такой высоты источника, при которой затраты на ее строительство и стоимость загрязняемой площади земли являются минимальными;

- вычисление количественных значений максимальных концентраций, достигаемых при различных скоростях ветра.

Автоматизированное размещение объектов на территории застройки возможно с учетом следующих частных критериев и ограничений:

- максимальная плотность размещения источников;

- минимальное загрязнение территории застройки вредными веществами;

- минимальное загрязнение территории, лежащей за пределами промышленной зоны.

Результатом работы системы являются следующие виды чертежей:

- генеральный план застройки в выбранном масштабе;

- координаты возможных расположений объектов;

- перспективные изображения застройки.

Структурная схема системы «Ecology» показана на рис. 1.

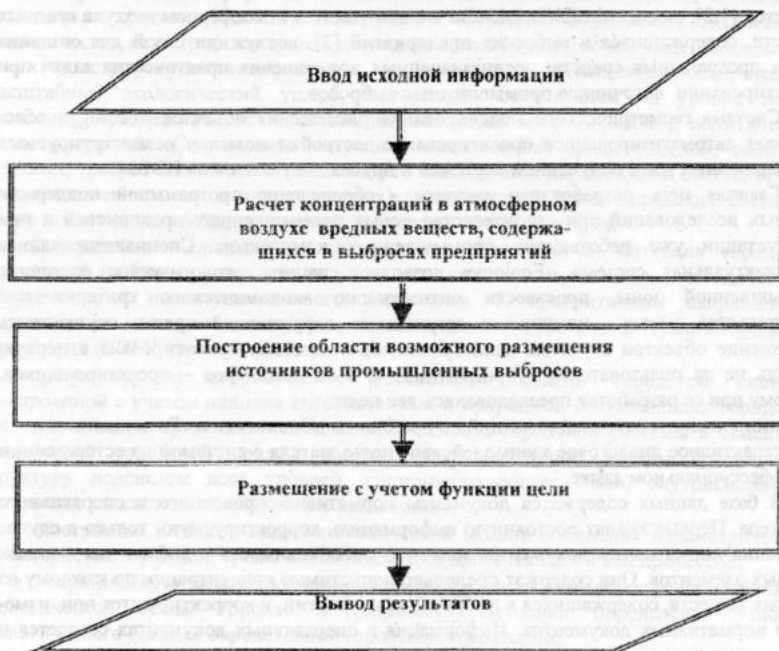


Рис. 3.8. Структурная схема системы «Ecology».

Алгоритм размещения источников загрязнения в системе «Ecology» реализуется на объектно-ориентированном языке программирования Java. Для работы системы необходима ПЭВМ типа IBM PC с объемом оперативной памяти не менее 16 МБ и накопителем на ЖМД не менее 50 МБ.

При создании системы «Ecology» не остались без внимания вопросы, связанные с проектированием удобных средств общения пользователя с компьютером [4]. Интерфейс системы создан на основе меню (смотри и выбирай) и носит характер диалога. Пользователю предъявляются все возможные на данный момент команды в виде набора пунктов меню, из которых он должен выбрать нужный. Такой способ общения удобен для начинающих и непрофессиональных пользователей, поскольку снимает необходимость заранее изучать язык общения с системой. Во время работы происходит обмен информацией между человеком и компьютером.

Таким образом, разработана программная система размещения источников вредных промышленных выбросов, позволяющая решать задачу в интерактивно-графическом режиме с получением необходимой графической и текстовой документации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Стоян Ю.Г., Гиль Н.И. Методы и алгоритмы размещения плоских геометрических объектов. - К.: Наукова думка, 1976. - 246с.
2. Стоян Ю.Г., Путятин В.П. Размещение источников физических полей. - К.: Наукова думка, 1981. - 182с.
3. Мазур И.И., О.И. Молдаванов, В.Н. Шишов. Инженерная экология - М.: «Высшая школа», - Т. 2., 1996. - 654 с.
4. Диалоговые системы. Современное состояние и перспективы развития / А.М. Довгялло, В.И. Браковичский, К.П. Вершинин и др. - К.: Наукова думка, 1987. - 248 с.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСЧЕТА И ОТОБРАЖЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

УДК 519.21

Рудь И.А. (ХГАГХ)

Современные инженерные сети представляют собой сложные устройства значительной протяженности с большим количеством технических элементов, рассчитанных на продолжительный срок службы (более десяти лет).

Основное назначение региональной инженерной сети – *обеспечить* целевым продуктом (газом, водой, теплом и т.п.) всех потребителей региона (предприятия, организации, частные лица) в заданном количестве и заданного качества без нарушения экологического равновесия в регионе.

Исходя из назначения сети, можно утверждать, что существенными параметрами сети являются не только параметры потокораспределения, но и *надежность* поставки целевого продукта и обеспечение должной экологии окружающей среды.

Современные городские сети имеют сложную структуру. Сеть обеспечивает транспортировку целевого продукта от нескольких источников к ряду потребителей, число которых может достигать нескольких тысяч.

Задача диспетчера такой сложной сети состоит не только в том, чтобы в условиях динамических и случайных изменений процессов потребления обеспечить потребителей заданным количеством продукта заданного качества, но и добиться этого с *минимальными затратами и максимальной, по возможности, надежностью*.

Диспетчеру сложной инженерной сети, работающей в различных режимах и имеющей в своем составе тысячи участков, тысячи потребителей, десятки источников,

многочисленные управляющие элементы, трудно принять наиболее рациональное решение по оперативному управлению сетью.

Неполнота и недостоверность информации о состоянии объекта управления, например, при аварийной ситуации после локальных аварий, могут привести в условиях дефицита времени к ошибочным оценкам надежности и тем самым поставить под угрозу функционирование всей сети.

Таким образом, управление инженерными сетями с помощью традиционных методов не позволяет в случае аварии в гарантированно сжатые сроки локализовать повреждения и обеспечить функционирование неповрежденных участков сети.

В аварийной ситуации возникает необходимость быстро оценить надежность оставшейся неповрежденной части сети, произвести вынужденные отключения потребителей, подключить резервные элементы и т.п.

Такие задачи могут быть эффективно решены диспетчером инженерной сети (ЛПР) только при наличии в общем семантическом обеспечении информационной корпоративной сети, обслуживающей инженерную сеть, программного инструментария в виде информационно-аналитической системы рациональной эксплуатации и развития инженерных сетей, в составе которой предусмотрена специальная подсистема аналитической оценки и визуального отображения надежности функционирования всей инженерной сети и отдельных ее участков, а также надежности поставки целевого продукта каждому потребителю сети.

Отсутствие универсальных математических методов оценки надежности функционирования сетей и надежности поставки целевого продукта потребителям затрудняет создание информационно-аналитической подсистемы расчета и отображения надежности, а следовательно, затрудняет проведение своевременных профилактических ремонтов, за что приходится расплачиваться дополнительными затратами на ликвидацию аварий, которых можно было бы избежать.

Возрастающее значение оценки надежности работы инженерных сетей диктует необходимость осуществления оперативного контроля их состояния.

Упомянутая система расчета и отображения надежности инженерных сетей позволяет оператору заранее определять, какие участки сети исчерпали свой рабочий ресурс, чтобы произвести на этих участках профилактические работы. Такое предварительное определение надежности элементов сети дает оператору возможность организовать профилактические работы для восстановления нормативной надежности этих элементов.

В процессе работы сети параметры потокораспределения могут превышать допустимые пределы. Диспетчер определяет множество возможных управлений сетью, среди которых система должна отобрать рациональное (рис. 1).

Для каждого из вариантов определяется потокораспределение и проверяется, находятся ли параметры потокораспределения в заданных пределах. Также для каждого из вариантов проверяется надежность сети при выборе данного варианта управления. Таким образом, формируется область допустимых решений. Выбор окончательного варианта производится диспетчером с помощью информации о состоянии аварийной службы: если она перегружена, выбирается вариант, учитывающий максимальную надежность сети, если нет, то целесообразно выбрать вариант с наилучшими технико-экономическими показателями, то есть показателями, не учитывающими оценки надежности.

В качестве показателей надежности, на основании которых диспетчером принимается решение об управлении, выступают следующие величины:

1. Время нахождения (в процентном отношении) системы в исправном состоянии, в состоянии с одним отключенным участком и т.п. Хотя такой показатель

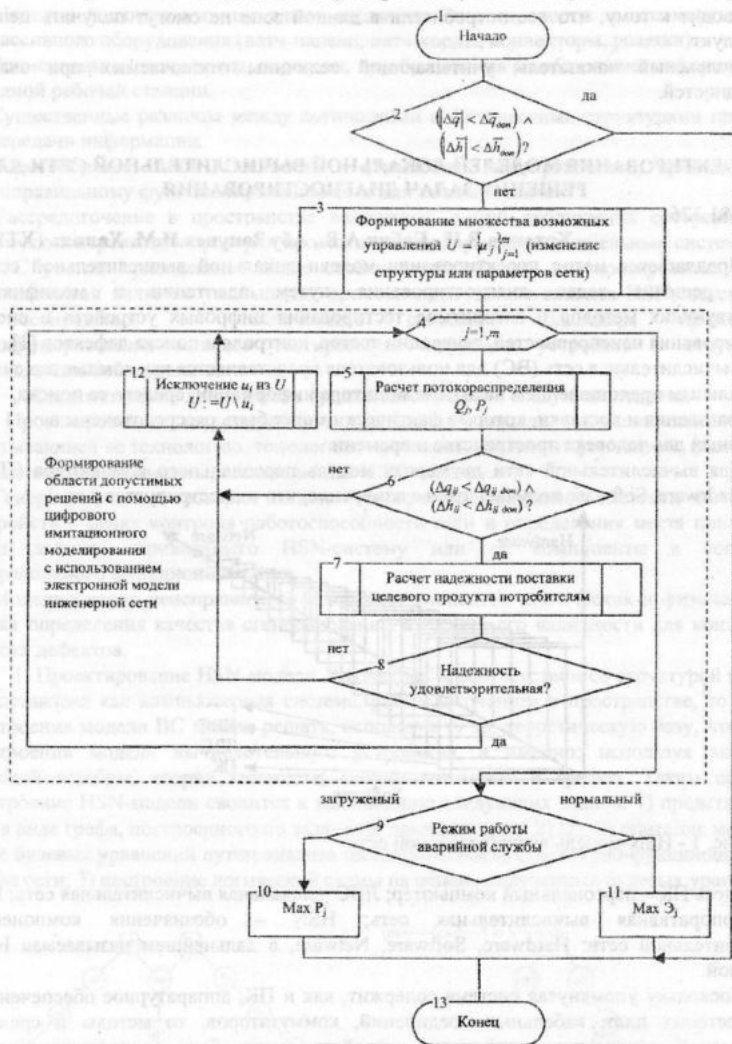


Рис.1 Алгоритм оперативного управления инженерной сетью с учетом критерия надежности

предоставляет важную информацию о надежности инженерной сети, он не учитывает структуру сети и не описывает надежность сети с точки зрения потребителя.

2. Время (в процентном отношении), в течение которого потребитель получает целевой продукт. Данный показатель учитывает структуру сети. Инженерная сеть разбивается на непересекающиеся зоны, при этом выход из строя некоторого участка в зоне

приводит к тому, что все потребители в данной зоне не смогут получать целевой продукт.

3. Комплексный показатель, учитывающий величины отключаемых при авариях мощностей.

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

УДК 681.326

Хаханов В.И., Бабич А.В., Абу Занунех И.М. Халиль (ХТУРЭ)

Предлагается метод проектирования модели локальной вычислительной сети в целях решения задач диагностирования путем адаптации и модификации существующих методов и алгоритмов тестирования цифровых устройств и систем: моделирования неисправностей, генерации тестов, контроля и поиска дефектов [1].

Вычислительная сеть (ВС) для пользователя представляется как компьютер с виртуальным представлением на экране монитора информации, средств ее поиска, преобразования и доставки, которые фактически могут быть рассредоточены в доступных для человека пространстве и времени.

Для вычислительной сети двумерная модель персонального компьютера (ПК) в виде Hardware, Software получает третье измерение, что иллюстрируется рис. 1.

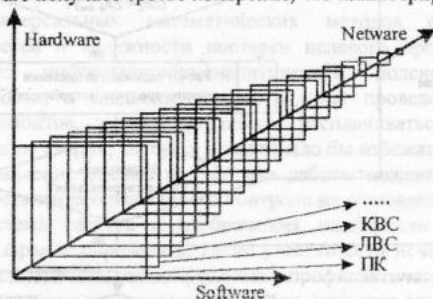


Рис. 1 - HSN-модель вычислительной сети

Здесь ПК – персональный компьютер; ЛВС – локальная вычислительная сеть; КВС – корпоративная вычислительная сеть; HSN – обозначения компонентов вычислительной сети: Hardware, Software, Network, в дальнейшем называемая HSN-системой.

Поскольку упомянутая система содержит, как и ПК, аппаратное обеспечение в виде сетевых плат, кабельных соединений, коммутаторов, то методы и средства технической диагностики цифровых устройств могут быть модифицированы и адаптированы к сетевым структурам. Конкретно проблема тестирования ВС может быть сведена к модификации уже известных алгоритмов моделирования исправного поведения и неисправностей, методов генерации тестов, средств проектирования алгоритмов поиска дефектов.

Модификация моделей, методов и алгоритмов связана со спецификой объекта (исследования) диагностирования – HSN-системы, которая имеет следующие отличия от цифрового устройства [3,4,6]:

1. Рассредоточение цифровой аппаратуры HSN-системы в пространстве.

2. Наличие значительных по длине соединительных проводов и вспомогательного пассивного оборудования (патч-панели, патч-корды, коннекторы, розетки).
3. Смещение каналов ввода, передачи, преобразования и наблюдения информации на одной рабочей станции.
4. Существенные различия между логическими и физическими структурами приема и передачи информации.
5. Многообразие типов логических и физических неисправностей, приводящих к неправильному функционированию сети или ее компонентов.
6. Рассредоточение в пространстве возможных линий наблюдения состояния сети (точек контроля) для проверки прохождения информации по кабельным системам.

С учетом приведенных выше особенностей объекта диагностирования целью исследования является уменьшение времени логического анализа HSN-системы для диагностирования ее технического состояния благодаря применению модифицированных методов тестирования цифровых устройств к структурно-функциональной модели сети.

Для достижения данной цели предлагается решить следующие задачи:

1. Проектирование структурно-функциональной модели вычислительной сети, учитывающей ее технологию, топологию, протоколы обмена информацией, физические и логические компоненты, составляющие HSN-систему.
2. Генерация тестов проверки активной аппаратуры, кабельной системы, логических устройств в целях контроля работоспособности сети и определения места причины и вида дефекта, приводящего HSN-систему или ее компоненты в состояние неправильного функционирования.
3. Моделирование неисправностей сетевых компонентов (логических и физических) в целях определения качества сгенерированного теста и его валидности для контроля и поиска дефектов.

1. Проектирование HSN-модели. Так как ВС в соответствии со структурой (рис. 1) представлена как компьютерная система, рассредоточенная в пространстве, то задачу построения модели ВС можно решать, используя ту же теоретическую базу, что и для построения модели вычислительного устройства, а именно: используя аппараты булевой алгебры, теории множеств, теории автоматов и графов. Таким образом, построение HSN-модели сводится к выполнению следующих этапов: 1) представление ВС в виде графа, построенного по заданным правилам (рис. 2) [2]; 2) описание модели в виде булевых уравнений путем анализа тестопригодности структурно-функционального графа сети; 3) построение логической схемы на основе полученных булевых уравнений.

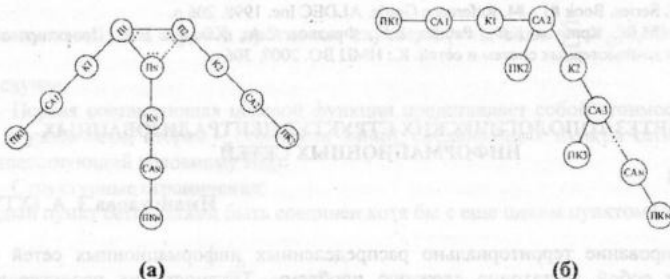


Рис. 2 - Полные графы топологий: а – звезды; б – шины (ПК<sub>і</sub> – персональный компьютер; CA<sub>і</sub> – сетевой адаптер; K<sub>і</sub> – кабель; П<sub>і</sub> – порт коммутатора)

**2. Генерация тестов для модели ВС.** Тест – вход-выходная последовательность, предназначенная для установления соответствия технического состояния объекта наперед заданным техническим состояниям, поэтому целью генерации тестов для ВС является получение таких наборов, которые позволят: 1) установить неисправность сети или ее исправное состояние; 2) определить место, причину и вид дефекта при установлении факта неисправности сети.

*Определение 2.1.* Модель выходного сигнала логического элемента  $Y = \{0,1\}$  соответствует корректной передаче и приему теста между вершиной ГТ и тестируемым узлом ( $Y = 1$ ) или наличию неисправности в узле ( $Y = 0$ ).

При этом тестом может служить пакет, генерируемый анализатором протоколов, содержащий, например  $T_s = 100$  байт. На терминале ГТ выполняется сравнение посланного  $T_i^S$ , и принятого  $T_i^R$  пакетов в целях формирования состояния выхода примитива, соответствующего тестированию узла  $i$ :

$$Y_i = \begin{cases} 1 \Leftarrow T_i^S \oplus T_i^R = 0; \\ 0 \Leftarrow T_i^S \oplus T_i^R = 1. \end{cases} \quad (2.1)$$

Таким образом, предложены модели локальной вычислительной сети для целей решения задач диагностирования путем модификации существующих методов и алгоритмов тестирования цифровых устройств и систем.

Представлены процедуры построения трех типов моделей ВС, которые ориентированы на генерацию проверяющих тестов, моделирование неисправностей компонентов сети, контроль и поиск дефектов в целях минимизации временных затрат при выполнении процедуры диагностирования.

Программная реализация моделей и процедур на языке VHDL и последующее использование системы проектирования Active-HDL подтвердили эффективность моделей тестирования корпоративной сети, содержащей более 200 рабочих станций. При этом появилась возможность учитывать влияние физических и логических дефектов на возникновение коллизий и отказов в сети.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Хаханов В.И. Техническая диагностика элементов и узлов персональных компьютеров: учебное пособие. - К.: ИЗМН, 1997. - 308 с.
2. Хаханов В.И., Ханько В.В., Абу Занунех И.М. Халиль. Модели неисправностей корпоративных сетей и формулировка задач их диагностирования. Радиоэлектроника и информатика, №4. 1999. С.49-55.
3. Юдицкий С., Подлазов В., Борисенко В. Искусство диагностики локальных сетей: LAN. Журнал сетевых решений. № 07. 1998. Открытые Системы. С.156-159.
4. Нессер Д. Дж. Оптимизация и поиск неисправностей в сетях. К.: "Диалектика", 1996. - 646с.
5. Active-VHDL Series. Book #1 - #4. Reference Guide. ALDEC Inc. 1998. 206 p.
6. Бондаренко М.Ф., Кривуля Г.Ф., Рябцев В.Г., Фрадков С.А., Хаханов В.И. Проектирование и диагностика компьютерных систем и сетей. К.: НМЦ ВО. 2000. 306 с.

#### СИНТЕЗ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ

УДК 681.324

Имангулова З. А. (ХТУРЭ)

Проектирование территориально распределенных информационных сетей (ИС) представляет собой достаточно сложную проблему. Трудности их проектирования связаны с тем, что ИС является структурно сложной системой, которая обслуживает независимых абонентов, претендующих на использование общих ресурсов. При проектировании необходимо учитывать множество взаимосвязанных характеристик

сети, таких как пропускная способность, время доставки сообщений, производительность, живучесть, стоимость системы и др. Кроме того, зачастую приходится сталкиваться с рядом существенных ограничений, налагаемых в частности, быстродействием имеющейся аппаратуры, географическим расположением потребителей и машин, характером будущего трафика и др. В этих условиях выбор варианта не удастся обосновать не только аналитически, но и численными методами или методами моделирования. В связи с этим используются различные упрощения, суть которых состоит в декомпозиции общей задачи на совокупность частных.

Одной из основополагающих задач, выделяемых в результате декомпозиции, является задача структурно-топологической оптимизации ИС. Структура ИС тесно связана с организационной структурой объекта, для которого она создается. В соответствии с этим ИС могут строиться по централизованной, децентрализованной и смешанной (комбинированной) схемам. ИС с централизованной структурой относятся к числу наиболее распространенных так как большинство крупных территориально рассредоточенных объектов имеют единый центр управления. Кроме того, такие структуры являются универсальными, так как путем их объединения и наложения друг на друга можно получить другие виды структур.

При построении централизованных ИС чаще всего используют древовидные и радиально-узловые виды топологий. Элементами физической структуры таких сетей являются: головной ВЦ (хост-ЭВМ), в котором выполняется основная по объему обработка информации; узлы (У), в них могут быть размещены коммутаторы, концентраторы, а также средства обработки информации; абоненты; каналы связи.

Обычно при синтезе структуры ИС в качестве основного критерия выбирают стоимость сети. Математическую модель задачи структурного синтеза

$$Z = \sum_{j=0}^n D_j(C_j^{(2)})b_j + \sum_{i=0}^n \sum_{j=i+1}^n D_{ij}(l_{ij}, C_{ij}^{(1)})w_{ij} \rightarrow \min, \quad (1)$$

где  $D_j(C_j^{(2)})$  – стоимость образования узла (центра) сети на базе  $j$ -го абонента, является функцией от его производительности  $C_j^{(2)}$ ;  $D_{ij}(l_{ij}, C_{ij}^{(1)})$  – стоимость канала связи между пунктами  $i$  и  $j$  сети, зависит от двух аргументов: расстояния между пунктами  $l_{ij}$  и пропускной способности канала  $C_{ij}^{(1)}$ ;  $n$  – количество абонентов сети (мест возможного размещения узлов);  $w_{ij} = 1$ , если пункт  $i$  соединен с пунктом  $j$  и  $i \neq j$ ,  $0$  в противном случае;  $b_j = 1$ , если  $\sum_{i=0}^n w_{ij} > 1$ ,  $0$  в противном случае.

Первая составляющая целевой функции представляет собой стоимость головного ВЦ и узлов сети, вторая – стоимость линий, соединяющих пункты сети ( $0$  – номер, соответствующий головному ВЦ).

Структурные ограничения: каждый пункт сети должен быть соединен хотя бы с еще одним пунктом (У или ГВЦ)

$$\sum_{j=0}^n w_{ij} \geq 1, (i = 0, 1, \dots, n); \quad (2)$$

общее количество связей в сети

$$\sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n w_{ij} = 2n; \quad (3)$$

узлы могут быть подключены только к ВЦ и не могут быть связаны между собой

$$b_j = 1 \rightarrow w_{j0} = 1. \quad (4)$$

Для ИВС с радиально-узловой структурой требуется выполнение ограничений (2) – (4), а для ИВС с древовидной структурой – только ограничений (2) и (3).

Необходимо определить наборы переменных  $b_j$  и  $w_{ij}$ , минимизирующих  $Z$ , при наличии структурных ограничений.

Кроме стоимости в качестве критериев при синтезе топологических структур ИС могут использоваться такие показатели как среднее время ответа системы на запросы абонентов, а также структурная живучесть ИС.

Примем следующие допущения:

- любой элемент ИС (канал связи, узел или ГВЦ) описывается системой массового обслуживания типа М/М/1, на вход которой поступают заявки, распределенные по закону Пуассона. Время обслуживания в такой системе распределено по экспоненциальному закону, а длина очереди заявок на входе не ограничена; длина сообщений, поступающих в канал связи из какого-либо узла, не зависит от моментов поступления в этот узел других сообщений и является случайной величиной, распределенной по экспоненциальному закону (предположение о независимости потоков сообщений);
- потери сообщений в сети отсутствуют;
- в каждом элементе ИС используется дисциплина обслуживания FIFO.

Тогда для определения задержек в сети при передаче сообщений от абонентов в ГВЦ и обратно, а также среднего времени обработки сообщений в ГВЦ можно использовать соотношения из [1].

Задачи, связанные с анализом структурной живучести сети обычно сводятся к задачам оценки связности топологических структур, в зависимости от введения понятия «разрушение». Если в качестве разрушения рассматривать физическое повреждение канала связи, либо выход из строя оборудования пункта сети (абонента или узла), то живучесть структуры ИС будет определяться средним числом абонентов, подсоединенных к ГВЦ при одиночных отказах всех каналов связи или пунктов сети.

Обычно при решении задачи структурного синтеза ИС в пространстве многих критериев стараются свести многокритериальную задачу к однокритериальной. Чаще всего используется подход к решению данной задачи, основанный на теории полезности [2].

Задача синтеза структур ИС относится к NP – сложным. Это обуславливает необходимость разработки приближенных методов которые позволяют находить оптимальные или близкие к ним решения при минимуме затрат вычислительных (временных) ресурсов. В [3] предложен метод и алгоритмы решения задачи оптимизации радиально-узловых структур ИС. Суть метода состоит в сокращении множества мест размещения узлов за счет исключения из него подмножества пунктов, в которых узлы размещать нерационально. Предложенный подход позволяет значительно сократить вычислительную сложность алгоритмов локальной оптимизации структур ИС, при этом относительная погрешность получаемых решений не превышает 3%.

В последнее время все большее распространение при решении оптимизационных задач получают эволюционные теории, в частности генетические алгоритмы. В [4] предложен генетический алгоритм синтеза многоуровневых централизованных структур ИС. Отличительной особенностью данного алгоритма является то, что он учитывает

ограничение на максимальное число уровней сети, т. е. позволяет синтезировать как ИС с радиально-узловой структурой, так и различные древовидные сети с произвольным числом уровней.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями: Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 600с
2. Имангулова З.А. Методы решения задачи структурного синтеза ИВС в условиях многокритериальности // Вісник Харківського університету. – 2000. – № 456. – С.130 – 133.
3. Бескоровайный В.В., Имангулова З.А. Алгоритмы оптимизации топологии ИВС на множестве радиально-узловых структур // Радиоэлектроника и информатика. – 2000. – № 2. С. 100 – 104.
4. Бескоровайный В.В., Имангулова З.А. Генетический алгоритм структурной оптимизации централизованных многоуровневых ИВС // Вестник Харьковского государственного политехнического университета. – 2000. – Выпуск №83. С.4–7.

ДИСТАНЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ ПО  
ТЕХНОЛОГИИ HARDWARE-SOFTWARE CO-OPERATION

УДК 681.326

Хаханов В.И., Шкиль А.С., Сысенко И.Ю. (ХТУРЭ)

Развитие информационных технологий на базе глобальной сети Internet коренным образом изменило способ использования трудовых ресурсов независимо от территории расположения работодателя и исполнителя.

Один из наиболее развитых в настоящее время виртуальных рынков труда при работе через Internet является дистанционное программирование. Заказчик выставляет в сеть задание и любой из программистов может его выполнить на конкурсной основе. Появились даже фирмы, которые курируют выполнение таких заказов в определенном регионе. Но, во-первых, конкуренция на рынке дистанционных программистов довольно высока, и, во-вторых, дистанционные программисты, выполняя отдельные задания, не всегда представляют проект целиком, что сдерживает их рост как специалистов в своей предметной области. Для специалистов в области вычислительной техники, каковыми являются выпускники факультета КИУ, наиболее перспективной областью их применения на мировом рынке труда является дистанционное проектирование программируемых логических схем (ПЛИС) по технологии hardware-software co-operation. ПЛИС – Field Programmable Gate Array (FPGA), Complex Programmable Logic Device (CPLD) – в настоящее время достойно конкурируют с базовыми матричными кристаллами (БМК), сигнальными процессорами и универсальными процессорными элементами. Такой успех определяется использованием субмикронных технологий изготовления кристаллов, минимальным временем проектирования цифровой системы, высоким быстродействием выполнения операций, большой степенью интеграции элементов на кристалле и дешевой их производством. Сегмент рынка, связанный с производством ПЛИС, один из наиболее бурно развивающихся среди всех типов производимых цифровых устройств. Данная технология ориентирована на разработку устройств вычислительной техники, ориентированных на решение конкретной задачи. На рисунке приведен общий цикл проектирования ПЛИС по указанной технологии (информационно-блочная структура САПР).

Кроме задач дистанционного проектирования ПЛИС у фирм-разработчиков САПР существуют задачи разработки отдельных компонентов САПР. В отличие от рынка труда дистанционных программистов, высококлассных проектировщиков в мире не так уж и много и количество задач в области разработки ПЛИС и компонентов САПР намного превышает имеющиеся трудовые ресурсы.

Как положительную сторону можно отметить, что уровень наших разработчиков (в том числе выпускников ХТУРЭ) достаточно высок, а сложность задач такова, что не многие специалисты в этой области в силу своей квалификации берутся решать подобные задачи. Кроме того, наши специалисты способны не только решать задачи проектирования отдельных устройств, но и разработки наиболее сложных и трудоемких компонентов САПР ПЛИС.

Если рассматривать общую информационно-блочную структуру САПР ПЛИС, то можно отметить, что на рынке программных продуктов существует достаточное количество компиляторов систем исправного моделирования и систем синтеза программируемых структур. А вот с системами верификации прототипов и, особенно, с системами построения диагностического обеспечения (ДО) существуют большие проблемы ввиду большой сложности указанных задач.

В связи с ориентацией специалистов специальности КСД (СКС) направления КИУ на решение задач проектирования ДО в рамках САПР ПЛИС, возникает большое количество задач, связанных с подготовкой наших специалистов к работе в режиме дистанционного проектирования. Это и обучение современным технологиям проектирования, создание и адаптация компьютерных учебников по дисциплинам проектирования ПЛИС, освоение современных лицензионных программных продуктов в данной предметной области. Все это тесно связано с методами дистанционного и компьютерного обучения, без освоения которых наши специалисты не смогут успешно конкурировать на рынке труда дистанционных проектировщиков. Если говорить о наиболее перспективном направлении дистанционного проектирования – то это разработка отдельных компонентов САПР, использующих стандартные форматы данных, и их включение в лицензионные пакеты САПР ведущих фирм мира.

При разработке диагностического обеспечения (ДО) проектируемого объекта в качестве основного программного компонента используется программа неисправного моделирования. Сущность неисправного моделирования заключается в определении влияния одного или нескольких дефектов на состояния линий объекта при подаче входных (тестовых) последовательностей. Неисправное моделирование служит инструментом для оценки качества теста относительно класса заданных дефектов. Практически любой из методов моделирования неисправностей по реализации намного сложнее алгоритмов анализа исправного поведения, которые являются частными случаями первых. Поэтому в настоящее время необходимы новые технологии определения качества тестов, проверяющих узлы и блоки цифровых систем. Такие технологии должны отвечать требованиям быстродействия, унификации, простоте программной реализации. Одним из наиболее перспективных методов моделирования неисправностей является метод кубического моделирования, который позволяет использовать единые интерпретативные модели для исправного и неисправного моделирования.

Имея многолетний опыт разработок в области создания диагностического обеспечения кафедры АПВТ ХТУРЭ включилась в разработку системы моделирования неисправностей для проектов устройств с использованием ПЛИС.

На рынке программных продуктов компиляторов с языком описания аппаратуры существует система Active-HDL фирмы ALDEC. Во взаимодействии в восточно-европейском филиалом фирмы ALDEC нами разработана программа генерации тестов и моделирования неисправностей, которые предполагается включить в четвертую версию пакета Active-HDL. Программа апробирована на схемах тест-примеров из международных каталогов ICCA585 и ICCA 589 и показала свою достаточную эффективность.

Ни один современный программный продукт не обходится без обучающей программы по использованию данной системы. Одной из лучших обучающих программ в области составления проектов на языке VHDL является обучающая система фирмы

EVITA, интегрированная в пакет Active-HDL. Это интерактивный учебник по VHDL, переведенный на многие языки мира и используемый большинством специалистов в данной области. Данная обучающая система состоит из системы обучения языку описания аппаратуры (HDL-Editor), обучающей системы составления схем из блоков (Block Diagram Editor) и методики составления поведенческого описания объектов в виде графа переходов конечного автомата (State Diagram Editor). Нами разработана обучающая программа по применению системы моделирования неисправностей, выполненная по технологии обучающего WEB-узла [2]. Данная обучающая система прошла апробацию при чтении курсов «Логическое моделирование», «Введение в проектирование БИС», «Компьютерные технологии в автоматизированном проектировании». Обучающая программа состоит из разделов теоретического обоснования метода дедуктивного моделирования неисправностей последовательностных схем, алгоритма составления и примеров формул дедуктивного моделирования неисправностей для комбинационных элементов, триггеров и счетчиков, методики транспортирования списков неисправностей от элемента к элементу и из предыдущего временного такта в последующий. Кроме того, имеется перечень вопросов для самопроверки усвоенного материала с оценением знаний на стороне клиента при использовании обучающей программы в сетевом режиме.

На основе данных разработок нашей кафедрой предложена и утверждена ректором ХТУРЭ программа «Стратегическое партнерство» между ХТУРЭ и ведущими зарубежными фирмами – разработчиками ПЛИС. В рамках этой программы предполагается создание Центра компьютерной инженерии и проектирования, который будет координировать все работы в области дистанционного проектирования ПЛИС в Харьковском регионе.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хаханов В.И., Шкиль А.С., Ханько В.В. Дедуктивный метод кубического моделирования неисправностей цифровых устройств // Радиоэлектроника и информатика. 1999. №1, С.77-84.
2. Кривуля Г.Ф., Шкиль А.С. Создание обучающих систем с использованием web-технологий // 3 Международная научно-методическая конференция «Освіта та віртуальність». Научные труды / ХТУРЭ, Харьков, 1999, С. 74-77.

#### СУБОПТИМАЛЬНИЙ АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ

УДК 681.51.012/013

Смидович Л.С. (НАКУ «ХАИ»)

Одной из задач, решаемых при проектировании распределенных коммуникационных сетей, является задача определения максимальной пропускной способности сети. В общем она формулируется следующим образом. Задана модель сети в виде ориентированного графа  $G(V,E)$ , имеющего  $M$  каналов и  $N$  узлов, где каждая вершина графа  $G(V,E)$  соответствует определенному узлу сети, каждая дуга графа  $G(V,E)$  соответствует определенному каналу. Пропускная способность канала между узлами  $i$  и  $j$  равна  $C_{ij}$ . Необходимо найти такие потоки  $\{\lambda_{ij}\}$  по каналам сети, которые бы минимизировали целевую функцию и обеспечили бы передачу максимального потока по сети. Рассмотрим два варианта постановки задачи поиска максимального потока.

Задача первого рода (задача ограничения потока) возникает, когда сеть не может передать весь требуемый поток. В этом случае задается величина трафика, который возникает в узле-источнике  $S$  и предназначен для узла-потребителя  $D - \{j_{SD}\}$ . В общем случае рассматривается многополосная сеть. Необходимо найти такие потоки  $\{\lambda_{ij}\}$ ,

которые бы минимизировали целевую функцию и обеспечивали бы передачу максимальной доли заданного трафика между узлами источниками и приемниками.

Во втором случае (задача пропорционального распределения максимального потока) задается не абсолютная величина требований  $\{r_{SD}\}$ , а величина  $\{\phi_{SD}\}$ , определяющая долю трафика между узлами  $S$  и  $D$  в общем потоке по сети. Необходимо найти потоки  $\{\lambda_{ij}\}$ , которые бы минимизировали целевую функцию и обеспечивали бы передачу максимального суммарного потока между источниками и потребителями при условии соблюдения заданного соотношения величины трафика между различными парами узлов.

Вид целевой функции зависит от особенностей исследуемой сети. В сетях с коммутацией каналов это могут быть потери, рассчитываемые по формуле Эрланга 2-го рода [2]; в сетях с коммутацией пакетов - средняя задержка или вероятность доставки сообщения за заданное время. При решении практических задач на решение накладываются следующие ограничения: на максимальную длину маршрута в пролетах, на число маршрутов - общее и для каждого направления связи (т.е. пары узлов источник - потребитель), на граничные значения вероятностно-временных характеристик (ВВХ) для маршрутов, требований или сети в целом и др.

Необходимость учета указанных ограничений делает задачу многоэкстремальной. Для решения таких задач не существует эффективных алгоритмов, позволяющих найти точное решение. Предлагается модификация известного алгоритма деления потока [1], которая позволяет найти субоптимальное решение задачи. Алгоритм является итерационным и решает задачу определения максимального потока в многополюсной сети.

Суть алгоритма состоит в нахождении на каждой итерации для каждого направления связи маршрута, оптимального в смысле минимального значения целевой функции (суммы веса ребер графа, входящих в маршрут). Значение целевой функции вычисляется с учетом потока, распределенного к текущей итерации. После этого по найденным маршрутам распределяется определенная доля потока, если это не ведет к нарушению ограничений. Условием окончания алгоритма служит либо передача всего требуемого трафика, либо невозможность увеличения передаваемого потока. Рассмотрим алгоритм по шагам.

Шаг 1. Вычисление начальных значений веса каждого ребра графа:  $W_{ij}=1$  или  $W_{ij}=1/C_{ij}$ .

Шаг 2. Поиск кратчайшего маршрута  $\{\pi^{min}_{SD}\}$  для каждого требования, используя матрицу значений весов ребер графа  $\{W_{ij}\}$ . Для поиска маршрутов предлагается использовать алгоритм Беллмана-Форда, который позволяет естественным образом учитывать ограничение на длину маршрута в пролетах.

Шаг 3. Если передача доли потока к найденному на текущем шаге маршруту ведет к нарушению ограничений (например, среднее время доставки информации для какого-либо требования превышает допустимую задержку), то такой маршрут отвергается. Иначе маршрут заносится в список маршрутов со значением счетчика повторов  $r(\pi)=1$ ; если маршрут уже имеется в списке, его счетчик увеличивается на единицу:  $r(\pi)=r(\pi)+1$ .

Шаг 4. В соответствии со значениями счетчика повторов маршрутов производится расчет потока по всем маршрутам  $\{\lambda(\pi_{SD})\}$  и по ребрам графа  $\{\lambda_{ij}\}$ . Поток по ребру равен сумме потоков по маршрутам, в которые данное ребро входит.

Шаг 5. Расчет весов ребер графа  $\{W_{ij}\}$  в соответствии с целевой функцией и новыми значениями потоков по ребру.

Шаг 6. Проверка условия останова. Если условие не выполнено, переход на Шаг 2.

Способ расчета потоков и условие останова алгоритма зависит от характера задачи.

При решении задачи ограничения потока условием останова алгоритма является выполнение заданного количества итераций  $H$ . На каждой итерации в сеть вводится часть потока, равная  $\gamma/H$ , где  $\gamma = \sum_{SD} \gamma_{SD}$  - сумма требований. Величина потока по  $l$ -му маршруту для направления связи (S,D) вычисляется, как  $\lambda(\pi_{SD}^l) = \gamma_{SD} \cdot r(\pi_{SD}^l) / H$ .

По окончании работы алгоритма будет найден поток для каждого направления связи, при этом поток может быть меньше величины требования:  $\pi_{SD} = \sum_l \pi_{SD}^l \leq \gamma_{SD}$ .

Такая ситуация возникает, если для направления связи (S,D) на какой-либо итерации найденный маршрут был отвергнут.

При решении задачи пропорционального распределения максимального потока с учетом пропорциональности нагрузки на каждой итерации в сеть вводится доля потока  $\Delta\gamma$ , которая распределяется между направлениями связи пропорционально коэффициенту  $\{\phi_{SD}\}$ . Величина потока по маршруту вычисляется, как  $\lambda(\pi_{SD}^l) = \Delta\gamma \cdot \phi_{SD} \cdot r(\pi_{SD}^l)$ . Алгоритм заканчивает работу, когда на очередной итерации не удается передать долю потока ни для какого из направлений связи т.е. на шаге 3 алгоритма были отвергнуты все найденные маршруты.

Надо заметить, что найденное решение не будет точным - для различных направлений связи может отвергаться различное число маршрутов, в этом случае  $\sum r(\pi_{SD}^l) \neq \sum r(\pi_{RP}^l)$ . Для распределения потока между направлениями связи в точном соответствии с коэффициентами  $\{\phi_{SD}\}$  расчет следует заканчивать, когда будет отвергнут первый маршрут для какого-либо направления связи.

Из-за того, что на первой итерации маршруты выбираются без учета потоков возможно наличие в конечных результатах "дефектных" маршрутов, для которых  $r(\pi) \ll H$ , т.е. значение счетчика повторов намного меньше общего числа итераций. Доля потока, направляемая по этим маршрутам, намного меньше общего потока, передаваемого для данного требования. Наличие таких маршрутов является крайне нежелательным в реальных сетях передачи данных. Поэтому по окончании расчетов производится процедура удаления "дефектных" маршрутов и последующий пересчет потока по ребрам графа.

Таким образом, предложен субоптимальный алгоритм для решения задачи определения максимальной пропускной способности коммуникационной сети. Найденное решение может быть использовано в качестве начального решения, близкого к оптимальному, для последующего расчета более точными методами, для приближенной оценки характеристик сети или для сравнения различных вариантов структуры сети.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лазарев В.Г., Лазарев Ю.В. Динамическое управление потоками информации в сетях связи. - М.: Радио и связь, 1983. -216 с.
2. Шилов О.С. Методы расчета коммутационных сетей связи (Справ. матер.) Учебн. пособие - Одесса, 1975

#### ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БД СХЕМ СЕТИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ УДК 681.3

Момот М.А. (НАКУ «ХАИ»)

Для доставки информации используются различные информационные сети (телеграфные, сети ЭВМ, телефонные, сети передачи данных), в основе которых лежит сеть электросвязи (СЭ). Сеть электросвязи составляют первичные сети, на базе которых

формируются вторичные сети – для передачи различной информации. Сети электросвязи – объект большой размерности, характеризующийся сложными внутренними взаимосвязями. При решении различных задач, стоящих перед предприятиями электросвязи, частных задач синтеза и анализа СЭ, а также методов их решения различные модели по разному рассматривают объекты сети, при этом одни и те же объекты могут характеризоваться различными характеристиками. В результате системного анализа этих задач и методов, выделен ряд особенностей в описании сети и их объектов. Произведена декомпозиция сети электросвязи на взаимосвязанные элементы и описана обобщенная логическая структура описания элемента сети (ОЛСОЭС).

*Методика проектирования БД схем СЭ* включает в себя следующие шаги:

1. Построение информационной модели объекта.

1.1. Выбор элементов информационной модели.

– определяется наличие таких элементов сети в проектируемом типе сети, как линия передачи (ЛП), линейный тракт(ЛТ),канал передачи (КП), направление связи (НС).

1.2. Определение системных параметров.

1.3. Разработка информационных моделей каждого элемента.

Проектировщик определяет глобальные параметры элемента и классификаторы (ГПЭиК) для каждого элемента сети. Именно эти ГПЭиК и набор стандартных настроек определяют новый тип сети – новую конфигурацию.

2. Регистрация информационной модели в графической системе поддержки (ГСП) БД схем СЭ.

3. Работа с объектом сети.

Создание нового объекта сети и модификация БД.

4. Выполнение операций по ведению БД сети.

Наполнение таблиц конкретными экземплярами элементов сети в интерактивном режиме.

Рассмотрим примененные методики проектирования БД.

*Разработка БД схем сети сельской электросвязи.* Сельская телефонная сеть состоит из узлов связи и линий передачи различных типов, которые характеризуются набором параметров. Схема сельской телефонной связи содержит информацию об узлах связи и линиях передачи. Схема организации сельской связи содержит информацию о каналообразующей аппаратуре.

1. Построение информационной модели объекта.

1.1. Выбор элементов информационной модели.

На уровне сельской электросвязи присутствуют следующие элементы сети: узлы; линии передачи; сеть в целом. Направления связи, линейные тракты, каналы передачи отсутствуют.

Узлы характеризуются набором параметров:

1) Название.

2) Технологический тип, принимает одно из следующих значений: центральная станция (ЦС); узловая станция (УС); оконечная станция (ОС); абонент; точка разветвления (ТР).

3) Административный, принимает множество следующих значений: отделение связи; центральная усадьба; сельсовет; бригада. Например, в одном узле может находиться отделение связи и центральная усадьба.

4) Тип АТС.

5) Емкость станции - два целых числа.

Линия связи - канал связи между двумя узлами, характеризующийся своими параметрами (см. рис. 2).

Сеть в целом имеет параметр – название района

1.3. Разработка информационных моделей каждого элемента. См. рис. 1-2.

Применение данной подсистемы позволяет оперативно получать информацию о состоянии телефонной сети области и вносить изменения в схемы сельской связи, что повышает эффективность оперативного управления этой сетью.

В настоящее время система ввода данных по сети для ведения схем сельской телефонной связи, которые описаны таким образом эксплуатируется в ОПЭС "Харьковтелеком" и КрПЭС "Крымтелеком".

Разработанную ГСП БД схем СЭ можно использовать не только как отдельную систему, но и в качестве подсистемы ведения БД (исходных данных и результатов системы) реализации расчетных задач в сетях передачи данных.

В качестве второго примера рассмотрим – разработку БД сети для решения задач протекания потока.



Рис. 1. Описание узла сельской электросвязи



Рис. 2. Описание ЛП сельской электросвязи

Исходные данные: граф  $G(V,E)$ , дуги которого характеризуются пропускной способностью (ПС); граф  $G_1(V,E_1)$  требований на передачу между парой вершин некоторого потока.

Существует метод решения задач такого класса, причем он имеет несколько модификаций относительно способов вычислений характеристик на итерациях.

В результате решения задачи получается граф  $G_2(V,E_2)$ , дуги которого характеризуются не только ПС, но и другими характеристиками: потоком, задержкой. Для каждого требования находится маршруты, их встречаемость.

Для задач протекания потока с учетом специфики решаемых задач необходимо сгенерировать две конфигурации сети, одну – для входных данных (данные по сети, которую имеем в распоряжении; требования на передачу данных; настройки метода), другую – для выходных (данные, полученные в результате обработки входных данных расчетным методом).

*Конфигурация входной сети:*

В модели присутствуют объекты сети: узлы, ЛС, НС и Сеть в целом. Узлы характеризуются единственным пользовательским параметром – названием узла; ЛП – пропускной способностью (ПС) ЛП; НС – требованием на передачу. Объект "Сеть в целом" – характеризует настройку метода, а именно: параметры останова расчета, параметры метода распределения потока.

*Конфигурация выходной сети:*

По сравнению с конфигурацией входной сети:

У ЛП появились параметры (кроме ПС), поток, задержка.

Для представления маршрутов для требований необходим такой элемент сети, как КП. Пользовательские параметры – встречаемость, поток, задержка.

НС – кроме требования на передачу, – поток, итерации, количество маршрутов, задержка.

Основываясь на разработанных методиках проектирования БД для хранения информации по СЭ, создана гибкая система поддержки БД схем СЭ, обеспечивающая хранение и графическое представление информации по СЭ заданного типа, на основании ее информационной модели.

## **КВАНТОВЫЙ ПОДХОД ДЛЯ ПРИНЯТИЯ ЗНАНИЕОРИЕНТИРОВАННЫХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

УДК 519.816

**Заславский В.А. (НАКУ «ХАИ»)**

Проблемы принятия решений в условиях неопределенности не всегда удается решить формальными методами. Неопределенность состоит в неизвестности категории искомого заключения и его достоверности. Существуют слабоструктурированные и неструктурированные проблемы, которые, тем не менее, успешно решаются человеческим интеллектом. Целью работы является создание на базе системного анализа предметной области моделей и алгоритмов принятия знаниеориентированных решений в условиях вероятностной информации, а также создание интерактивного программного комплекса, реализующего эти модели и алгоритмы. Математическим аппаратом работы являются системный анализ, теория принятия решений и квантовая алгебра профессора И.Б.Сироджи.

В отличие от нейронных сетей, которые базируются на моделировании функций человеческого мозга и имеют весьма жесткую структуру, квантовый подход структуризации информации основывается на моделировании генерации человеческих причинно-следственных суждений от посылок к следствиям при поиске решений в условиях неопределенности, причем структура сети определяется динамически в процессе обучения.

Синтезируемые модели базируются на вероятных алгоритмических квантах знаний, для манипулирования которыми разрабатываются следующие алгоритмы:

- 1) алгоритм обучения (АЛОБУЧ);
- 2) алгоритм автоматического квантования (АЛАКВА);
- 3) алгоритм оптимизации сети (АЛОПТ);

- 4) алгоритм ідентифікації (АЛ( $B_v$ ));
- 5) алгоритм прогнозу (АЛ( $C_v$ ));
- 6) алгоритм управління функціонуванням мережі (АЛУПР).

Знання об'єктах прийняття рішень (ОПР) представляються  $v$ -квантовою мережею вивода рішень ( $v$ -КСВР), автоматично генерованою за допомогою алгоритму Де Мукрона в процесі навчання логічної мережі ймовірних висновків (ЛСВР) на сукупності сценарних прикладів навчальних знань (СПОЗ). Вхідні вузли  $v$ -КСВР відповідають посылкам, внутрішні вузли – проміжним твердженням, а вихідні – цілим висновкам. При цьому,  $v$ -КСВР є одночасно і базою ймовірних квантів знань (БвкЗ) і механізмом вивода рішень. Точне обчислення показників достовірності проміжних і цільових висновків здійснюється на основі ортогоналізації логічних функцій, описуваних шуканими рішеннями.

Програмний продукт дозволить на базі квантового підходу створювати відкриті інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень інтегровані з іншими програмами. Загальна архітектура програмного комплексу представлена на рис. 1.

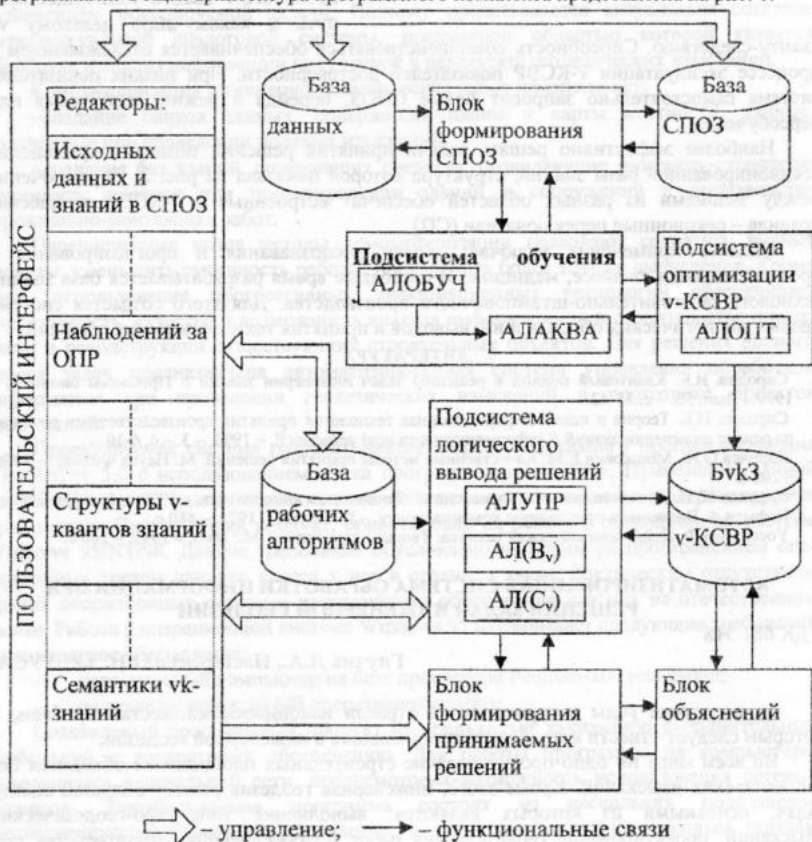


Рис. 1. Структура интерактивного программного комплекса

Высокая степень интеллектуальности системы определяется простотой в обучении и гибкостью в процессе дообучения и переобучения, а также объяснением принимаемых решений. Способность обучаться заключается в том, что система автоматически задает вопросы эксперту до достижения структурной полноты, т.е. когда сети отвечает эквивалентный граф, обладающий порядковой функцией, последний уровень вершин которой содержит только целевые заключения. Или, другими словами, из любого  $v$ -кванта-узла существует путь к какому-либо целевому  $v$ -кванту-следствию.

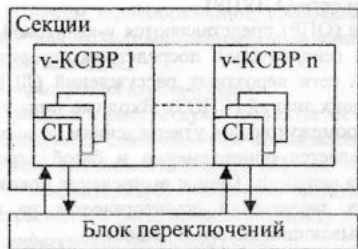


Рис. 2. Секционированная база знаний

Способность совершенствоваться обеспечивается отслеживанием в процессе эксплуатации  $v$ -КСВР показателей достоверности. При низких показателях система самостоятельно запросит новые СПОЗ, перейдя в режим дообучения или переобучения.

Наиболее эффективно решать задачи принятия решений позволит применение секционированной базы знаний, структура которой показана на рис. 2. Переключение между знаниями из разных областей обеспечат встроенные в  $v$ -КСВР логические правила – секционные переключатели (СП).

Область применения включает задачи распознавания и прогнозирования в промышленности, бизнесе, медицине. В настоящее время разрабатывается база знаний технолога заготовительно-штамповочного производства. Для этого создается система правил для логических обоснований, выводов и принятия технологических решений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сироджа И.Б. Квантовый подход к решению задач инженерии знаний // Проблемы бионики. – 1999. – Вып. 50. – с. 35-42.
2. Сироджа И.Б. Теория и новая информационная технология принятия производственных решений на основе инженерии знаний // Информатизация та нові технології. – 1996. – 3. – с. 6-10.
3. Ларичев О.Н., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. М: Наука Физмат. – 1996. – 208 с.
4. Кудинюв Ю.Н. Нечеткие системы управления // Техническая кибернетика. – 1990. – 5, с. 196-206.
5. Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику. – М: Наука. – 1975. – 480 с.
6. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. – М.: Мир. – 1992. – 240 с.

#### АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДЕЗИИ

УДК 681.518

Гнучих Л.А., Нестеренко О.Н. (ХГТУСА)

За последние годы в строительной отрасли накопилось множество проблем, к которым следует отнести и проблемы, возникающие в инженерной геодезии.

Во всем мире ни одно проектирование строительных площадок не обходится без геодезических изысканий. Кроме этого, инженерная геодезия решает большой спектр задач, основными из которых являются: выполнение топографо-геодезических изысканий; проектирование геодезических работ по обеспечению строительства при разработке проектной документации объекта, включая геодезическую подготовку проекта для перенесения его в натуру; геодезическое обеспечение установки

строительных конструкций и технологического оборудования в проектное положение с заданной точностью; геодезическое обеспечение при эксплуатации промышленно-заводских комплексов, коммунального хозяйства; наблюдение за деформациями сооружений и их оснований, позволяющие изучать осадки фундаментов, определять плановые смещения сооружений. Актуальность отдельных задач особенно возрастает в настоящее время, когда активно осуществляется приватизация земельных участков.

Внедрение компьютеров в современное производство предполагает создание целого ряда программных систем позволяющих автоматизировать решение геодезических задач. Важнейшим классом таких систем являются интерактивные системы обработки информации, составляющие основу новых информационных технологий. В процессе инженерно-геодезических расчетов или инженерного проектирования перед исследователем, как правило, возникают в той или иной форме процедуры обработки разнородной информации. Эти процедуры могут включать расчеты, обработку и преобразование геометрической информации и др. При этом надо учитывать большое количество требований и ограничений, которые диктуются назначением моделируемой задачи. Поэтому представляется актуальным создание интеллектуальной диалоговой системы, предметной областью которой является обработка и анализ информации полученной в результате геодезических изысканий.

Компьютеризация инженерно-геодезических работ предполагает:

- создание банков данных, содержащих планы и карты местности, данные, полученные при проведении полевых изысканий;

- создание баз знаний, содержащих средства, позволяющие инженеру-строителю принимать решения при проектировании зданий и сооружений и производстве строительно-монтажных работ.

Перечисленные выше методы компьютеризации позволяют сократить ручные расчеты, уменьшить рутинность работы, производить более точные вычисления. Кроме того, использование прогрессивных информационных технологий обеспечивает оперативность, качество и возможность анализа информации при строительстве новых, учете и реконструкции существующих строительных объектов. Для решения данного класса задач предназначена автоматизированная система управления обработкой информации при проведении геодезических изысканий и подготовке проектов сооружений.

Проектируемая система разрабатывается в среде визуального программирования Visual C++ 5.0 с использованием языка программирования C++. Применение данной среды позволяет создать надежное, удобное в использовании, легко модернизируемое приложение. Программный продукт, ориентирован на работу в операционной системе Windows 95/NT/98. Данное требование обусловлено широким распространением операционных систем данного класса у нас в стране, а также фактическим отсутствием других операционных систем и программного обеспечения для них на отечественном рынке. Работа в операционной системе Windows 95 накладывает следующие требования на аппаратное обеспечение:

- персональный компьютер на базе процессора Pentium-100 или выше;
- наличие не менее 16 Мб оперативной памяти.

Создаваемый программный продукт не предъявляет каких-либо дополнительных требований к аппаратному обеспечению. Для работы программы на компьютере, находящемся в локальной сети, предусмотрена возможность использования сетевых ресурсов. Разрабатываемая программа состоит из нескольких подразделов автоматизированной системы управления, которые соответствуют типовым задачам инженерной геодезии:

- решение задач на топографических картах;

- составление горизонтального плана участка местности;
- составление топографического плана участка местности способом тахеометрической съёмки;
- составление профиля трассы автодороги и нанесение проектной линии;
- проектирование вертикального планирования, составление картограммы земляных работ.

Предусматривается наличие связи между различными частями системы (согласованы форматы входных и выходных файлов, предусмотрена совместимость между объектами и переменными системы и т.п.). Расчетные данные одного раздела могут быть использованы как входные данные для другого.

При создании системы не остались без внимания вопросы, связанные с проектированием удобного пользовательского интерфейса с учетом того, что основными пользователями программного продукта будут не программисты, а инженеры. Система имеет удобный интерфейс ввода-вывода, а подсистема расчета визуализирует промежуточные данные. В ходе работы с системой предусматривается возможность получения дополнительной информации, которая находится в интегрированной справочной системе. Справочная система содержит сведения о работе с приложением, а также информацию о действующих инструкциях, технических условиях, указаниях, строительных нормах и правилах.

Большое внимание при создании системы уделяется разработке удобных средств общения пользователя с компьютером. Интерфейс системы создан на основе меню (смотри и выбирай) и носит характер диалога. Пользователю предьявляются все возможные на данный момент команды в виде набора пунктов меню, из которых пользователь должен выбрать нужный. Такой способ общения удобен для начинающих и непрофессиональных пользователей, поскольку снимает необходимость заранее изучать язык общения с системой.

Для удобства пользователя результаты геодезических измерений, выполненных во время полевых изысканий, вносятся в формы, соответствующие таблицам специального образца - журналам. При вводе значений, не соответствующих заданному критерию, система выдает сообщение об ошибке. Результат выполнения отображается на экране дисплея, выдается в виде распечатки или записывается в файл. Основными продуктами работы системы являются графически оформленные материалы (планы, карты, профили). Оформление чертежей и прочей выходной документации выполняется в соответствии со строительными нормами. Гибкость системы обеспечивается ее интерактивностью. Исследователь в диалоге с системой оперативно управляет ее работой.

Тестирование системы проводится кафедрой инженерной геодезии Харьковского государственного технического университета строительства и архитектуры по имеющимся у неё исходным данным. Результаты работы сравниваются с аналогичными значениями, полученными в результате ручного расчета.

#### **ГЕНЕРАЦИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ СХЕМ, ИМЕЮЩИХ ТРИГГЕРНЫЕ СТРУКТУРЫ**

УДК 681.326:519.713

**Скворцова О.Б., Пудов В.А., Хак Х.М. Джахирул, Масуд МД. Мехеди (ХТУРЭ)**

Предлагается информационное обеспечение систем логического моделирования и генерации тестов для цифровых устройств, ориентированное на обработку

программируемых логических интегральных схем до 200 тыс. вентиляей, включающих более 25 типов триггерных структур. Язык описания проектов – VHDL, поддержка систем проектирования фирм Aldec и Xilinx.

Наряду с усовершенствованием технологий интегральных схем, позволяющем реализовывать все большее число компонентов на одном чипе, цифровые системы стали более сложными, а процесс разработки систем на уровне вентиляей и триггеров превратился в рутинный и трудоемкий. Поэтому стало актуальным использование языков аппаратного описания в процессе разработки цифровых устройств. Эти языки помогают проектировщику разрабатывать и отлаживать цифровые системы вплоть до их реализации на вентиляльном и триггерном уровнях. Использование систем автоматизированного проектирования для такого преобразования становится все более распространенным. Это аналогично написанию программных средств на высокоуровневом языке, таком, как Си, используя затем компилятор для перевода программы в машинный код. Существует два наиболее популярных языка аппаратного описания на сегодняшний день – VHDL и Verilog. Многие известные фирмы, такие как ALTERA, XILINX и ALDEC, используют язык VHDL для описания поведения и структуры цифровых систем в своих программных продуктах. VHDL является классическим языком описания аппаратуры, который может быть использован для описания функционирования и моделирования широкого ряда цифровых систем, колеблясь в сложности от нескольких вентиляей до большого количества сложных интегральных микросхем. Однако в настоящее время большинство программных продуктов известных фирм имеют важный недостаток – отсутствие автоматической генерации тестов, что приводит к большим трудностям для проектировщиков при отладке схем. Наличие такой генерации привело бы к обнаружению ошибок на этапе проектирования, а значит, к экономии времени проектирования, и во много раз повысило производительность и снижает себестоимость проекта.

Исходя из этого, к структуре данных предъявляются следующие требования:

1. Минимум необходимой информации. Т.к. структура данных используется для решения специфических задач, то она должна содержать только используемую информацию.
2. Упорядочивание информации. Вся информация о структуре схемы должна быть упорядочена, чтобы свести дополнительные обработки данных к минимуму при ее использовании.
3. Простой доступ к информации. Подразумевает легкий доступ к отдельным элементам данных.
4. Минимальное время получения информации. Т.к. структура данных получается путем конвертирования из кода VHDL (или какого-нибудь другого формата данных) и, учитывая большой размер современных проектов, то время получения информации должно быть минимальным.

Разработанная структура данных “Формат SCH” отвечает всем этим требованиям и призвана облегчить задачи моделирования и диагностики.

Рассмотрим подробнее формат SCH на примере простой схемы, представленной на рис.1, описанной на языке VHDL в Листинге 1.

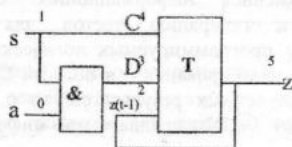


Рисунок 1 - Пример цифровой схемы

Листинг 1. Пример цифровой схемы, описанной на языке VHDL

```
entity test8 is
  port (
    a,s: in STD_LOGIC;
    z: out STD_LOGIC );
end test8;
architecture arch of test8 is
begin
  process
  constant t : STD_LOGIC := '1';
  Begin
  if s =t then
  z<=t and a;
  end if;
  End process;
end arch;
```

Устройство, описанное в Листинге 1, можно представить в виде системы булевых уравнений:

$$\begin{cases} C = s \\ D = s \& (a) \\ z(t) = (D \& C) | ((C \& \bar{D}) \& z(t-1)) \end{cases}$$

Исходя из изложенного материала, можно сделать вывод, что Формат SCH, соответствует требованиям, выдвинутым в начале этой статьи. Разработана программа Conversion, конвертирующая систему логических уравнений, описанных при помощи языка VHDL, в формат SCH. Ниже представлен пример использования программы в системе TestBuilder, генерирующей тесты для ОКН комбинационных схем.

Test:

```
012345 012345
=====
0: 01X010 1..1.1 25.00%
----- 1..1.1 = 25.00%
1: 110111 00.000 41.67%
----- X0.X0X = 66.67%
2: 11X111 0..0.0 25.00%
----- X0.X0X = 66.67%
3: 001001 010010 50.00%
----- XX0XXX = 91.67%
4: 01X010 1..1.1 25.00%
----- XX0XXX = 91.67%
5: 100000 1111.1 41.67%
----- XXXXXX =100.00%
```

Таким образом предложенное информационное обеспечение производит логическое моделирование и генерацию тестов для цифровых устройств, ориентированное на обработку программируемых логических интегральных схем и имеет реальную возможность интегрирования в области САД-систем. Что касается практического применения полученных результатов, то с появлением научного и практического интереса к языку VHDL, предлагаемое информационное обеспечение

реализовано в качестве базового для тестирования схемных реализаций структурно-функционального уровня описания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хаханов В.И. Техническая диагностика элементов и узлов персональных компьютеров.К.: ГЗМН. 1997.308 с.
2. Ashenden, Peter. Designer's Guide to VHDL. Morgan Kaufman, 1994. 500p.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ И ТЕРМОНАПРЯЖЕННЫХ ПОЛЕЙ

УДК 519.673

Грицюк Е.М. (ХГТУСА)

Элементы различных конструкций работают в условиях неравномерного нагрева, при котором возникают неодинаковые тепловые расширения частей элементов.

Неравномерное тепловое расширение в общем случае не может свободно происходить в сплошном теле, оно вызывает тепловые(температурные) напряжения. Знание величины и характера тепловых напряжений необходимо для анализа прочности конструкций.

Рассмотрим задачу термоупругости в осесимметричном теле конечной длины, изображенном на рис. 1, а.

Математическая постановка задачи термоупругости сводится к последовательному рассмотрению задач теплопроводности и задачи нахождения тепловых напряжений. Разрешающая система имеет вид:

$$\text{div}(\beta \text{grad} T) = 0; \tag{1}$$

$$-(\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial r} - \mu \Delta u_1 + \mu \frac{u_1}{r} = F_1; \tag{2}$$

$$-(\lambda + \mu) \frac{\partial \theta}{\partial z} - \mu \Delta u_2 = F_2; \tag{3}$$

где  $T$  - температура,  $\vec{U}(u_1, u_2)$  - вектор перемещений,  $\lambda$  и  $\mu$  - параметры Ламе,

$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r}$ ,  $\beta$  и  $\alpha_T$  - коэффициенты теплопроводности и температурного

расширения,  $\theta = \frac{\partial u_1}{\partial r} + \frac{u_1}{r} + \frac{\partial u_2}{\partial z}$  - объемная деформация,  $F_1 = -\frac{\partial}{\partial r} [\alpha_T (3\lambda + 2\mu) T]$ ,

$F_2 = -\frac{\partial}{\partial z} [\alpha_T (3\lambda + 2\mu) T]$ .

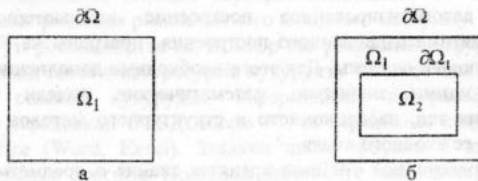


Рис.1. Осевое сечение тела.

Приведенная система решается последовательно: вначале температурная задача - уравнение (1) при некоторых граничных условиях, например, условиях вида

$$\left( \frac{\partial T}{\partial \nu} + h_0 T \right)_{\partial \Omega} = \phi_0, \quad (4)$$

где  $h_0 = -\alpha \lambda^{-1}$ ,  $\phi_0 = -\alpha \lambda^{-1} T_{cp}$ ,  $\alpha$  - коэффициент теплоотдачи, а  $T_{cp}$  - температура внешней среды,  $\lambda$  - коэффициент теплопроводности,  $\nu$  - направление внутренней нормали к границе тела  $\partial \Omega$ , затем задача упругости (система (2)-(3)) с учетом вектора объемных сил  $F(F_1, F_2)$ , содержащий  $\text{grad}$  температуры  $T$ , найденной из решения задачи теплопроводности, а также - на границе  $\partial \Omega$  нормального  $\sigma_n$  и касательного  $\tau_n$  напряжений

$$\sigma_n = f_1(r, z) = -\alpha_T (3\lambda + 2\mu) T, \quad \tau_n = f_2(r, z) = 0 \quad (5)$$

В данной работе для решения краевых задач теплопроводности и термоупругости в различных телах сложной геометрической формы, применяется сочетание вариационных методов и структурного метода (метода R-функций). С помощью конструктивных приемов метода R-функций можно построить формулы, называемые структурами решения задачи, которые точно удовлетворяют всем (или части) краевых условий задачи.

При решении задач теплопроводности и термоупругости в телах, изготовленных из различных материалов, необходимо наряду с условиями на границе рассматриваемой области рассматривать условия сопряжения вдоль границ контакта разнородных сред.

При исследовании термонапряженного состояния составного тела (см. рис.1,б), задача определения деформаций сводится к нахождению в каждой из однородных областей  $\Omega_i$  ( $i=1,2$ ) векторов перемещений  $\bar{U}_i(r, z) = \{u_{1i}(r, z), u_{2i}(r, z)\}$ . Вначале решается тепловая задача при условиях, например, (4) на границе тела  $\partial \Omega$  и условиях, например, идеального теплового контакта на границе контакта сред  $\partial \Omega_1$ , а затем задача упругости при условиях (5) на границе тела  $\partial \Omega$  и условиях жесткого сцепления на границе контакта сред  $\partial \Omega_1$ .

Достижения последних лет в области новых информационных технологий, искусственного интеллекта, теории систем знаний позволили по-новому обрабатывать знания, автоматизировать процесс построения компьютерных моделей, представленных на естественном языке. В данной работе разработан метод автоматизированного построения компьютерных моделей теплового и термоупругого состояния тел сложной геометрической формы, однородных и представляющих собой кусочно-однородную среду. Этот метод состоит в том, что по поставленной задаче, сформулированной на естественном языке, строится компьютерная модель с помощью базы знаний предметной области, которая создана в данной работе, и базы знаний некоторой программирующей системы.

Иначе говоря, автоматизированное построение компьютерных моделей осуществляется путем автоматизированного построения программ на входном языке некоторой программирующей системы. Для этого необходимо дополнение базы знаний этой системы следующими знаниями: математические модели теплового и термоупругого состояния тел, вариационного и структурного методов исследования этих моделей, знаниями ее входного языка.

В базе знаний разработанной системы хранятся знания о предметной области и способах решения задач. База знаний позволяет быстро и эффективно строить математические модели и программы на входном языке программирующей системы, решающей эти задачи. По минимальной информации о физических и геометрических характеристиках тел система строит математическую модель исследуемого объекта и

алгоритм решения поставленной задачи, основываясь на использовании классической теории теплопроводности и термоупругости, вариационного и структурного методов.

База знаний разработанной системы содержит:

- математические модели состояния тел,
- конструктивные средства для реализации вариационного и структурного методов исследования моделей (информацию о виде алгебраических систем, к решению которых приводит вариационный метод, а также формулы структур решения задачи, удовлетворяющие различным видам краевых условий),
- геометрические формы различных типов тел и их физических характеристик, содержащие виды уравнений границ и их участков, форму областей вставок, их расположений и другую информацию, необходимую для моделирования,
- правила, которые позволяют автоматизировать выбор метода и структуры решения, уравнений границы области и ее участков и другую информацию, необходимую для автоматизации процесса компьютерного моделирования,
- алгоритмы и программы преобразования информации, полученной от пользователя на естественном языке с помощью диалогового интерфейса, в компьютерную модель (автоматизированное построение программы) и др.

Для реализации указанной системы знаний используется система управления базами данных Visual FoxPro 5.0. Общение пользователя с системой организовано в форме диалога, который обеспечивает поиск в базе знаний необходимой информации, обработку ее, построение программы, выдачу результатов на средства отображения информации.

Разработанная система является системой, основанной на правилах или системой с выводом, использующим сопоставление по образцу. Такие системы называют продукционными. Знания в системе представлены набором правил, имеющих вид: если <условие>, то <действие>, где условие задано на экране, а действие - совокупность команд, управляющих ходом решения задачи.

Созданная система может быть использована для исследований и оптимизации тепловых и термоупругих полей в изучаемых телах, а также проведения многочисленных вычислительных экспериментов.

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРОГРАМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГЕТЕРОЗИСНОЇ СЕЛЕКЦІЇ КУКУРУДЗИ

УДК 633.15.632.52

Карпенко В.В, Кузьмишина Н.В, Гур'єва І.А. (НТУ "ХПІ", ІР ім. В.Я.Юр'єва)

Успіх гетерозисної селекції перехреснозапильних с-г культур в значній мірі залежить від використання різноманітного вихідного матеріалу.

В інституті рослинництва ім. В.Я.Юр'єва розроблені інформаційна система "Банк даних "Генофонд генетичних ресурсів кукурудзи"" та технологія його використання в гетерозисній селекції кукурудзи. Інформаційна програма, яка обслуговує БД реалізована в середовищі СУБД Access 97, та передбачає широкий зв'язок з пакетом Microsoft Office (Word, Excel). Завдяки цьому формат її даних є доступним для більшості сучасних програм. Програма забезпечує виконання повсякденних операцій при роботі з даними (ввід, пошук, відбір, друк та інше) і це значно полегшує роботу селекціонера. Банк даних побудований на основі експериментального матеріалу по вивченню біля 4000 зразків кукурудзи, різноманітного за географічним походженням, методом створення, ботанічним підвидом та іншими ознаками.

Вихідний матеріал узагальнений більш ніж за 30 кількісними та якісними ознаками, у тому числі за морфологічними, біологічними, біохімічними і генетичними. Ці дані сформовані у вигляді уніфікованих баз даних, а система укомплектована довідниками та класифікаторами, що автоматично супроводжують пошук, добір та систематизацію необхідної інформації.

Технологічно банк даних побудований на основі бази паспортних даних, до якої в єдиному інформаційному просторі об'єднано всі бази з експериментальним матеріалом та довідником. Така структура банку даних дає можливість проводити класифікацію, систематизацію та групування зразків за різноманітними запитами, наприклад щодо їх цінності та донорських властивостей. База паспортних даних включає опис зразків за географічним походженням (країна, регіон, установа-оригінація), ботанічною таксономією, методом створення, селекційною цінністю та ін. Доповненням до неї служить довідник країн та регіонів світу, ботанічний довідник, класифікатор генів, база родоводів. Також у банку даних є бази щорічного вивчення зразків, які містять у собі інформацію по більш ніж сімдесяти ознакам. З цими базами пов'язані біохімічні бази результатів аналізу зразків. Поєднання бази паспортних даних з базами щорічного вивчення генофонду через поля "Назва зразка" та "Роки вивчення" дає можливість прослідкувати за рівнем кількісних та якісних ознак та їх екологічною мінливістю.

Банк даних функціонально пов'язаний з базами метеорологічних спостережень за кожний рік вивчення (за 30 років) та довідником "оптимальні умови розвитку рослин кукурудзи". Це дозволяє одночасно оцінити рівень фенотипової та генотипової мінливості ознак генотипів за фазамі онтогенезу.

Особливе селекційне значення мають бази даних, пов'язані з вивченням зразків на інфекційних фонах та при стресових умовах. Так, наприклад, вивчення вихідних форм при штучному зараженні хворобами дозволяє більш достовірно оцінити рівень імунітету та накреслити шляхи їх використання в селекції.

Інформація про генетичну цінність зразків одержана в специфічних схемах схрещувань та визначена статистичними дає уяву про комбінаційну здатність, рівень істинного та конкурсного гетерозису і донорські властивості. Програма автоматично слідкує за правильністю ведення баз даних та готує дані для їх обробки методами варіаційного, кореляційного, регресійного, багатомірного аналізу та іншими сучасними математичними методами що підтверджує достовірність оцінки зразків.

До банку даних включена бібліографічна база, в яку входить більш 500 літературних джерел, що постійно поповнюється. Це дає змогу фахівцям одержувати сучасну інформацію про рівень світових розробок у даній галузі науки та удосконалювати методи досліджень.

Для підвищення ефективності добору вихідного матеріалу в конкретні програми гетерозисної селекції розроблений специфічний цикл запитів. Ця розробка сформована у вигляді бази знань та супроводжується експертною системою і включає два підрозділи: "Добір вихідного матеріалу для селекції гібридів" та "Добір вихідного матеріалу для створення самозапилених ліній нового покоління". У цих підрозділах містяться моделі та правила добору для створення нових сортів.

Фахівці можуть працювати з експертною системою, самостійно в інтерактивному режимі, або з допомогою довідника, в якому зібрано компілятивні знання в області біологічних закономірностей формування ознак та їх спадкоємності. Ці знання сформульовані у вигляді правил та обмежень різних генетичних, біологічних та кліматичних даних. Довідникові відводиться роль експерта, з допомогою якого проводиться конкретний добір зразків за окресленими ознаками по вищезазначеним правилам добору, включаючи конфліктні ситуації, якщо обрані ознаки пов'язані між собою негативними біологічними та генетичними закономірностями. Специфічність

цього довідника полягає у тому, що він розрахований на використання фахівцями різного рівня. Для початківця, наприклад студента або аспіранта, доцільно точно слідувати вказівкам довідника, але обізнаний спеціаліст може більш довільно обирати використовувані параметри. У такому разі йому буде видане попередження про порушення якогось правила, але він може продовжувати далі роботу по добору зразків.

Отримані в результаті такого добору зразки та рекомендації щодо їх використання, дозволяють значно підвищити ефективність практичної селекції та розширити використання вихідного матеріалу. Треба відмітити значне полегшення роботи селекціонера по перебору різних зразків, спрощення використання інформації для працівників – не науковців (агрономи, селекціонери). Використання інформаційної системи для комп'ютерної побудови моделей зразків зменшує затрати по перебору різних комбінацій вихідного матеріалу, це може зменшити потребу в земельних площах, роботі та часу і принести економічний ефект.

Інформаційна система добре адаптується для використання в гетерозисній селекції інших с.-г. культур.

Банк даних розрахований на використання споживачем, який не має спеціальних знань по роботі з комп'ютером. Тому крім україномовного інтерфейсу він містить різноманітні підказки по роботі з програмою. Важливою особливістю програми є швидкість роботи з даними, зразки вивчаються більш ніж за сімдесяті ознаками, є дані по чотирьом тисячам зразків і тому фактор часу при виконанні запитів є досить важливим. Для підвищення швидкості роботи програми дані розділені на кілька частин і це дозволяє більш ефективно працювати з ними.

Завдяки довіднику зі знаннями в області біологічних закономірностей гетерозисних культур банк даних можна використовувати як навчаючу програму. Це робить можливим спрощення навчання аспірантів та студентів практичним навичкам роботи з інформацією в дані предметній області. Також банк даних містить зразки типової документації, використаної при роботі зі зразками кукурудзи.

При потребі інформаційну систему можливо представити в мережі Internet, це дасть можливість науковим працівникам та робітникам сільськогосподарської сфери з різних місць України отримувати актуальну інформацію про наявність зразків, їх характеристики та інші необхідні відомості (метеорологічні, довідкові, біологічні, адміністративні) без необхідності відряджень або запитів.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

УДК 519.673

Шевченко А.А. (НТУ «ХПИ»)

В настоящее время при решении научно-технических проблем все чаще возникает проблема решения пространственных задач математической физики. Однако, практически полностью отсутствуют программные средства, позволяющие решать такие задачи. Поэтому, возникает необходимость в современном программном обеспечении, которое бы позволяло быстро и точно находить решения различного рода пространственных задач. Структура комплекса программ, позволяющего решать задачи с использованием вариационных методов описана в [1] и ее в простейшем случае можно разбить на такие части:

- создание аналитического описания трехмерной области с использованием R-функций;

- вычисление частных производных от сложных функций (уравнения области, координатных функций и их комбинации);
- вычисление интегралов по объему и поверхности;
- решение систем линейных уравнений;
- представление результатов.

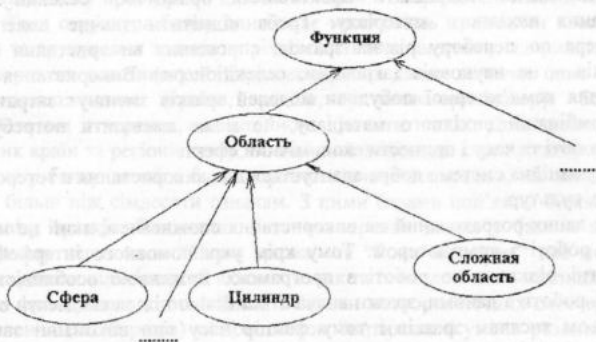


Рис. 1. Классы, описывающие уравнение области

О решении задачи численного вычисления интегралов подробно говорится в [2], а задачи решения систем линейных уравнений и представления результатов могут быть решены любым из имеющихся универсальных математических пакетов, таких как MathCad, Mathematica и др. Поэтому, остановимся подробнее на первых двух задачах.

Для их решения в предыдущих версиях системы использовались такие средства, как трансляторы с языков высокого уровня, позволяющих описывать уравнения сложных областей, а также средства кортежной алгебры, с помощью которых можно вычислять частные производные сложных функций [3]. Однако, теперь данные средства нельзя считать приемлемыми, в связи с их сложностью и громоздкостью, а также невозможностью переноса данных программных средств на другие аппаратные и программные платформы. Поэтому, в настоящее время целесообразно разработать программный продукт на основе новейших информационных технологий, в первую очередь на базе объектно-ориентированных средств проектирования и программирования.

Рассмотрим совокупность классов, позволяющих описать уравнение сложной области (рис. 1). В предлагаемой иерархии все основные элементарные области, такие, как сфера или цилиндр, унаследованы от общего суперкласса «Область». Класс «Сложная область» представляет собой два экземпляра класса «Область», объединенных с использованием одной из R-операций – R-конъюнкцией, R-дизъюнкцией или R-отрицанием (в последнем случае операнд только один).

Имея данный набор классов, а также набор дружественных функций-операций, которые описывают R-операции, можно описывать экземпляры классов, которые будут являться описанием необходимой сложной области. Если должным образом переопределить виртуальный метод базового класса, определяющий значение функции в точке, то с помощью этого метода окончательного экземпляра можно будет получать значение в точке для уравнения описываемой сложной области. К примеру, в рамках языка программирования C++ описание области, представляющей собой куб со стороной 1, будет выглядеть следующим образом:

XBand b1(0,0.5);

YBand b2(0,0.5); //Описание простых областей – полос,

ZBand b3(0,0.5); // параллельных осям координат

ComplexRegion cube=b1&b2&b3; // Описание куба

Как видно, используя объектно-ориентированные технологии и такие их концепции, как перегрузка операций, виртуальные методы и полиморфизм были получены удобные средства, позволяющие наглядно описывать сложные области, не выходя за рамки определенного языка программирования. Причем это может быть любой язык, поддерживающий объектно-ориентированные средства и механизм динамически загружающихся библиотек.

Однако, используя данную объектную модель, можно придать системе и некоторые другие возможности. Рассмотрим некоторые другие классы, также входящие в данную модель (рис. 2).



Рис. 2. Классы, описывающие координатные функции

Если в базовый класс «Функция» добавить виртуальный метод, определяющий заданную частную производную в некоторой точке, то, унаследовав от этого класса другие, описывающие некоторые классы функций (тригонометрические, логарифмические и др.), можно получить механизм, позволяющий описывать некоторые наборы координатных функций и определять для них производные. Кроме того, если определенным образом переопределить арифметические операции для экземпляров класса «Функция», то можно вычислять производные даже для сложных функций, тем самым исключив из процесса решения операции с дифференциальными коротежами, так как фактически они будут включены в описание самих функций и операций.

Таким образом, вышеизложенные методы проектирования позволяют создать набор программных средств, которые в совокупности с другими программами (интегрирование, решение систем уравнений) позволят создать мощный программный комплекс для решения пространственных задач математической физики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко А.А. Разработка программных средств для решения пространственных задач математической физики. //Вісник харківського університету. - 2000.- №456. – С. 140-143.
2. Шевченко А.А. Пакет программ автоматического интегрирования для решения пространственных задач математической физики. // Труды второй международной конференции «Средства математического моделирования». - Санкт-Петербург, 1999. Т.5. – С. 256-261.
3. Рвачев В.Л., Шевченко А.Н. Проблемно-ориентированные языки и системы для инженерных расчетов. – Киев: Техника, 1988. – 198 с.

### РОЗДІЛ 3

## ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ Й ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

### ОБ ОДНОЙ ПРОЦЕДУРЕ ГЕНЕРАЦИИ МНОГОЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ТЕСТОВОЙ ФУНКЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ БЕЗУСЛОВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ.

УДК 519.85

Манакова Н. О. (ХГАГХ)  
Евдокимов А.А. (ХГАДГУ)

Разработка и изучение методов и свойств решения задач безусловной оптимизации, как самостоятельно, так и в качестве базовых для задач оптимизации с ограничениями, по-прежнему представляют как научный, так и практический интерес. В связи с этим актуальны способы оценки эффективности таких методов. Одним из способов такой оценки является применение специальных функций, выступающих в данном случае тестовыми, и обладающих определенными свойствами, для выявления тех или иных "узких мест" в оцениваемых методах решения.

Задача оценки эффективности методов также актуальна для случаев, когда исследуемая функция многоэкстремальна, то есть имеет много стационарных точек. В таких случаях методы, основанные на необходимых условиях существования точки минимума могут привести не в оптимум, а в одну из седловых точек, а проверка достаточных условий для большого числа переменных может потребовать значительных затрат времени и ресурсов.

Для построения такой функции используется модель установившегося потокораспределения в инженерных сетях, в которых закон зависимости между параллельной и последовательной переменной  $i$ -го участка для пассивного элемента  $r, q_i | q_i$  заменяется на  $r, q_i^2$ . Для пояснения охарактеризуем вкратце указанную модель.

Инженерная сеть характеризуется графом и представляет собой систему взаимодействия большого числа подсистем трех типов: нагрузок или потребителей, активных элементов, линий связи.

Каждая такая подсистема  $i$  характеризуется двумя переменными величинами: последовательной (расход)  $q_i$  и параллельной (потеря напора)  $h_i$ , ряда параметров  $a$  также выбранным направлением.

В сети имеют место законы Кирхгофа (постулаты сетей), представленные ниже в алгебраической форме, с учетом разбиения графа сети на ветви дерева и хорды:

$$q_i = \sum_{r=v}^e b_{ir} q_r, \quad (i = \overline{1, v-1}) \quad (1)$$

$$h_r = -\sum_{i=1}^{v-1} b_{ri} h_i, \quad (r = \overline{v, e}) \quad (2)$$

где  $q_i, q_r$  - последовательная переменная (расход) на  $i$ -м участке (для хорд), на  $r$ -м участке (для ветвей дерева);  $e$  - количество ветвей графа;  $v$  - количество его вершин;  $h_i, h_r$  - параллельная переменная (потеря напора) на  $i$ -м участке (для хорд), на  $r$ -м участке (для ветвей дерева);  $b_{ir}$  - элемент цикломатической матрицы  $B_I$ , содержащей  $\mu = e - v + 1$  циклов. Здесь ветви дерева занумерованы от 1 до  $v-1$ , а хорды - от  $v$  до  $e$ .

Зависимость между параллельной и последовательной переменной  $i$ -го участка  $h_i(q_i)$  определяется параметрами элементов и может быть представлена в виде

$$h_i(q_i) = h_i^{(n)}(q_i) - \alpha_i h_i^{(a)}(q_i) \quad (i = \overline{1, e}), \quad (3)$$

где  $h_i^{(n)}$ ,  $h_i^{(a)}$  - параллельные переменные  $i$ -го пассивного и активного элементов  $i$ -й ветви;

$$\alpha_i = \begin{cases} 1, & \text{если выбранно направление } i\text{-й ветви совпадает с активным источником} \\ -1, & \text{если направление } i\text{-й ветви противоположно активному источнику;} \\ 0, & \text{если в } i\text{-й ветви нет активного элемента.} \end{cases}$$

Большинство зависимостей  $h_i^{(n)}$  может быть аппроксимировано следующей формулой:

$$h_i^{(n)}(q_i) = r_i \operatorname{sgn} q_i \cdot q_i^2, \quad (4)$$

где  $r_i$  - сопротивление  $i$ -го участка сети. Запишем, как уже указывалось, этот третий закон

$$h_i = r_i q_i^2. \quad (5)$$

Зависимость для активного элемента аппроксимируем полиномом второй степени:

$$h_i^{(a)}(q_i) = \varphi_{oi} + \frac{1}{2} \varphi_{1i} q_i + \frac{1}{3} \varphi_{2i} q_i^2. \quad (6)$$

Подставляя значения  $h_i^{(a)}(q_i)$  из (6) в (2) с учетом выражения (4) и проделав ряд преобразований, получим модель установившегося потока рас-пределения в инженерной сети в виде  $\mu$  нелинейных уравнений ( $r = \overline{v, e}$ ):

$$f_r = r_r q_r^2 - \alpha_r \left( \varphi_{or} + \frac{1}{2} \varphi_{1r} q_r + \frac{1}{3} \varphi_{2r} q_r^2 \right) + \sum_{i=1}^{r-1} h_{ri} \left[ r_i q_i^2 - \alpha_i \left( \varphi_{oi} + \frac{1}{2} \varphi_{1i} q_i + \frac{1}{3} \varphi_{2i} q_i^2 \right) \right] = 0. \quad (7)$$

Введем в рассмотрение функцию, переменные которой связаны между собой соотношениями (1), и стационарные точки которой совпадают с корнями системы уравнений (7) и (1):

$$y = \sum_{i=1}^e \left[ \frac{1}{3} r_i q_i^3 - \alpha_i \left( \varphi_{oi} q_i + \frac{1}{2} \varphi_{1i} q_i^2 + \frac{1}{3} \varphi_{2i} q_i^3 \right) \right]. \quad (8)$$

Подставляя значения расходов в ветвях дерева из выражения (1) в (8), получаем функцию:

$$y = y(q, (r = \overline{v, e})). \quad (9)$$

Для получения функции  $n$  переменных берется сеть, содержащая  $\mu = n$  базовых циклов и хотя бы один активный элемент. В качестве среды машинной реализации был выбран пакет символьной математики Maple V Release, поскольку его применение позволяет получить не конкретные числовые значения, а символьную функцию многих переменных, доступную для дальнейших исследований.

Таким образом, для получения тестовой функции необходимо задать количество ветвей сети, номер активного элемента, вектор сопротивлений элементов, вектор напорных характеристик активного элемента, а также цикломатическую матрицу графа сети.

В настоящее время автором получены функции 3 и 5 переменных, приведенные ниже как (10) и (11) соответственно. Стационарные точки полученных функций, сведены в табл. 1 и 2 для функций трех и пяти переменных соответственно.

$$y = \frac{35}{36} x_3^3 + x_1^2 x_3 - x_1 x_3^2 + x_1^2 x_2 - x_1 x_2^2 + x_2^2 x_3 - x_2 x_3^2 + \frac{1}{3} x_3^3 - \frac{53}{4} x_3 - \frac{1}{12} x_3^2 \quad (10)$$

$$y = -x_4 x_1^2 + \frac{1}{3} x_1^3 + \frac{2}{9} x_3^3 - \frac{1}{3} x_4^3 + x_1^3 + 2x_2 x_3 x_5 + x_5 x_1^2 + x_4^2 x_1 + x_5^2 x_1 + x_1^3 + x_4^2 x_3 - x_5^2 x_4 - x_1^2 x_4 + x_4^2 x_3 + x_2^2 x_3 - x_2^2 x_4 - x_1^2 x_2 - x_5^2 x_2 - x_1^2 x_5 + x_1^2 x_2 + x_2^2 x_1 - \frac{53}{4} x_5 - \frac{1}{8} x_5^2 \quad (11)$$

Стационарные точки тестовой функции трех переменных

№	Вектор переменных	Значение функции	Характер точки
1	[-1.210831518;-1.44229785;-2.907199199]	25.44547546	лок. максимум
2	[-2.00783051;0.82918895;-2.126523071]	18.65867323	седловая точка
3	[2.411944198;1.022128082;-0.7030775998]	6.196787742	седловая точка
4	[1.585488733;2.8482214;-0.26736148]	2.359710649	седловая точка
5	[-1.590838791;-2.857832412;0.268264025]	-2.371664596	седловая точка
6	[-2.43346541;-1.031248185;0.7093509173]	-6.279910290	седловая точка
7	[2.06301347;-0.851976223;2.184968168]	-19.43316565	седловая точка
8	[1.25678002;1.499048331;3.017546478]	-26.90792684	лок. минимум

Таблица 2

Стационарные точки тестовой функции пяти переменных.

№	Вектор переменных	Значение функции	Характер точки
1	[-3.4141;-1.1179;-1.2407;0.749;0.159466]	-71.4118	лок. максимум
2	[1.2234;-1.2467;2.162;2.458;2.481]	-21.064	седловая точка
3	[-1.83(3);3.49(9);-4.4(9);-3.1667;-1.83434]	19.2772	седловая точка
4	[-1.335(7);1.1113;-1.3636;-0.8641;-3.0557]	16.973457	седловая точка
5	[-2.534;-1.98969;-2.4971;1.6043;0.664508]	-89.0542	седловая точка
6	[2.5562;2.00647;2.518174;-1.6178;-0.6701]	91.0622	седловая точка
7	[3.4212;1.1207;1.2426;-0.7501;-0.15978]	-71.488	лок. минимум

Приведенные были успешно использованы для исследования сходимости метода Ньютона и его модификации с диагонализацией матрицы Гесса в зависимости от выбора точки начального приближения. Кроме того, они могут быть использованы для оценки эффективности методов случайного поиска в процессе определения местоположения глобального минимума или максимума.

### ЗАДАЧА РАЗМЕЩЕНИЯ ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЦИЛИНДРОВ В ПРЯМОУГОЛЬНОМ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДЕ

УДК 681.3.06

Придатко Д.И. (ХГТУСА)

Задача оптимального размещения цилиндров в параллелепипеде относится к классу задач нерегулярного размещения с учетом метрических характеристик размещаемых объектов. Как показал анализ работ по данной тематике [1<sup>iv</sup>], большинство исследователей используют релаксацию рассматриваемой задачи до задачи меньшей размерности. Построенная таким образом математическая модель не является адекватной и не отражает существенных особенностей задачи в первоначальной постановке. Поэтому, в общем случае, найденное решение является лишь допустимым, но не оптимальным.

Другим недостатком исследований является то, что преимущественное большинство методик решения данного класса задач являются эвристическими, поэтому остается актуальным продолжение исследований в области разработки точных методов решения рассматриваемых задач с целью нахождения глобального оптимального размещения.

Данная работа посвящена разработке точных методов решения задачи размещения ориентированных цилиндров в прямоугольном параллелепипеде.

В неформальном виде задача размещения цилиндров формулируется следующим образом: Пусть имеется полубесконечный прямоугольный параллелепипед  $P_0$  с основанием  $axb$ ,  $P_0 = \{(x,y,z) \in R^3, 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b, 0 \leq z\}$ , и ориентированные (оси перпендикулярны основанию параллелепипеда) цилиндры  $C_i$  с заданными метрическими характеристиками  $(R_i, h_i)$  ( $i=1,2,\dots,n$ ). Радиусы и высоты цилиндров могут быть различны. Предположим, что полюс  $i$ -го цилиндра  $X_i = (x_i, y_i, z_i) \in R^3$  находится в точке центра масс цилиндра. Необходимо найти такое размещение цилиндров в параллелепипеде  $P_0$ , при котором минимизируется высота  $U$  занятой части параллелепипеда.

При построении математической модели использован аппарат структур нелинейных неравенств [7]. Математическая постановка задачи имеет вид:

Найти

$$(X^*, U^*) = \arg \min_{(X,U) \in D} U, \quad (1)$$

где  $X = (x_1, y_1, z_1, \dots, x_n, y_n, z_n)$  - вектор параметров размещения;

$D$  - область допустимых решений - описывается структурой нелинейных неравенств:

$$D \subset \left[ \bigcap_{i=1}^n \sigma^0(F_i^0(X_i, X_j), \Delta^0, 3) \right] \cap \left[ \bigcap_{i=1}^n \sigma^1(F_i^1(X_i, U), \Delta^1, 6) \right]; \quad (2)$$

$F_i^1(X_i, U)$  - набор неравенств, описывающих условия размещения цилиндров в области; состоит из неравенств:

$$\begin{aligned} -x_i + R_i &\leq 0, \\ x_i - a + R_i &\leq 0, \\ -y_i + R_i &\leq 0, \\ y_i - b + R_i &\leq 0, \\ -z_i + h_i/2 &\leq 0, \\ u - z_i - h_i/2 &\leq 0; \end{aligned} \quad (3)$$

$\Delta^1$  - матрица логических операций между неравенствами набора  $F_i^1(X_i, U)$ ;  $\Delta^1 = \|\delta_{kl}^1\|$ ,  $\delta_{kl}^1 = 1$  (операции конъюнкции между  $k$ -м и  $l$ -м неравенством набора),  $k, l = 1, 2, \dots, n$ ;

$F_{ij}^0(X_i, X_j)$  - набор неравенств, описывающих условия взаимного непересечения цилиндров:

$$\begin{aligned} -(x_i - x_j)^2 - (y_i - y_j)^2 + (R_i + R_j)^2 &\leq 0, \\ -z_i + z_j + (h_i + h_j)/2 &\leq 0, \\ z_i - z_j + (h_i + h_j)/2 &\leq 0; \end{aligned} \quad (4)$$

$\Delta^0$  - матрица логических операций между неравенствами набора  $F_{ij}^0(X_i, X_j)$ ;  $\Delta^0 = \|\delta_{kl}^0\|$ ,  $\delta_{kl}^0 = 1$  (операции конъюнкции),  $\delta_{kl}^0 = 0$  (операции дизъюнкции),  $k \neq l$ ,  $k, l = 1, 2, \dots, n$ .

Отметим основные особенности данной математической модели:

1. Функция цели  $U$  линейна и в качестве независимой переменной входит в структуру нелинейных неравенств (2).
2. Ограничения на переменные  $x_i$  и  $y_i$  лишь косвенно связаны с ограничениями на переменные  $z_i$  и  $u$ .
3. Из ограниченности сверху значений переменной  $U$  следует, что если множество  $D$  непусто, то оно ограничено.
4. Область  $D \in E^{3n+1}$ , где  $k=3n+1$ . Возможны случаи, когда  $D$  принадлежит подпространству  $E^k \subset E^{3n+1}$  меньшей размерности.

Задача относится к многомерным многоэкстремальным задачам математического программирования. Функция цели линейна, следовательно, экстремум находится в крайней точке [7]. Крайние точки области  $D$  определяются  $(3n+1)$ -м уравнениям.

Для решения рассматриваемой задачи применен подход, базирующийся на схеме ветвей и границ. Как уже было отмечено ограничения на переменные  $x_i$  и  $y_i$  не связаны напрямую с ограничениями на переменные  $z_i$  и  $u$ . Это позволило разбить задачу на две части: дерево решений для  $Z$ -координат и дерево решений для  $XU$ -координат.

Разработан набор правил отсечения бесперспективных вершин для  $Z$ -дерева и для  $XU$ -дерева.

$Z$ -дерево включает в себя только линейные уравнения. Максимальное количество вершин  $Z$ -дерева составляет  $(2(n-1)+1)^n$ . Правила отсечения для  $Z$ -дерева позволяют исключить из рассмотрения как минимум  $(2(n-1))^n$  вершин (для данной оценки приведены только те правила, которые не зависят от исходных данных).

Максимальное количество вершин  $XU$ -дерева составляет  $((n-1)+2)^{2n}$ . Это дерево решений содержит как линейные, так и нелинейные уравнения. Оценки эффективности правил отсечения для  $XU$ -дерева еще не получены.

Схематически метод решения можно представить следующим образом:

Построение  $Z$ -дерева.

Просмотр вершин  $Z$ -дерева и отсечение бесперспективных вершин.

Решение систем уравнений для  $Z$ -координат методом последовательного исключения.

Определение значений целевой функции и отсечение вершин, значение целевой функции которых больше найденного ранее.

Построение  $XU$ -дерева.

Просмотр вершин  $XU$ -дерева и отсечение бесперспективных вершин.

Решение систем уравнений для  $XU$ -координат методом Ньютона [viii] и определение допустимости полученных систем.

Выделение глобального решения.

В настоящее время ведется разработка программной реализации построения  $Z$ -дерева решений на языке *Visual C++ 6.0*.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Dyckhoff H. A topology of cutting and packing problems // *European Journal of Operational Research*. - №44, 1990. - P.145-160.
2. Stoyan, Yu. G., Yaskov, G. N. Mathematical model and solution method of optimization problem of placement of rectangles and circles taking into account special constraints // *International Transactions in Operational Research*. - Vol. 5, №1, 1998. - P.45-57.
3. Новожилова М. В. Решение задачи поиска глобального экстремума линейной функции цели на структуре линейных неравенств. - Харьков, 1988. - (Препр. АН УССР. Ин-т пробл. машиностроения; №292).
4. George J. A. Multiple container packing: a case study of pipe packing // *Journal of the Operational Research Society*. - №47, 1996. - P.1098-1109.
5. Магас С. Л. Определение и свойства структур линейных неравенств // *Автоматизация проектирования в машиностроении*. - Минск: Ин-т техн. кибернетики АН БССР, 1983. - Вып.3. - С5-11.
6. Ляшенко И. Н., Карагодова Е. А., Черникова Н. В., Шор Н. З. Линейное и нелинейное программирование. - Киев: Вища школа, 1975.
7. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987

#### КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ПРОЦЕДУРПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ В ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

УДК 681.518

Михайлов А.Г. (НАКУ «ХАИ»)

Важную роль в производственных технических системах занимают средства измерения с высокими показателями точности и быстродействия измерения параметров

объекта в реальном масштабе времени (РВ). Полученная таким образом информация имеет большой объем и сложную конструкцию. В этих условиях возникает необходимость использования для решения задач мониторинга, контроля и управления сочетание традиционных подходов с моделями и методами интеллектуальных средств и знаниеориентированных информационно-измерительных систем (ИИС).

Со времен появления первых знаниеориентированных систем были разработаны различные механизмы формализации знаний и разнообразные инструментальные средства для приобретения знаний, но в дополнение к основным концепциям, разработанным в эпоху больших ЭВМ появились новые. На базе мощных и недорогих персональных компьютеров появилась возможность создания интеллектуальных комплексов, использующих системы приобретения знаний. Известно, что знания, относящиеся к любой специализации существуют в двух видах. К общедоступным относятся факты, определения, или другая публичная информация по данной предметной области. Личные знания специалиста в значительной степени состоят из эвристических правил, а именно эта категория знаний позволяет работать в условиях неточности, неполноты и неопределенности исходных данных. Исходя из этого можно утверждать, что машинно-ориентированное приобретение знаний с успехом может заменить личные, а значит субъективные знания специалиста, опираясь именно на эвристики. В тоже время при использовании машинных методов необходимо априорное создание метазнаний, позволяющих манипулировать методами представления знаний [1,2].

Таким образом, в целях повышения эффективности обработки информации и объективности принимаемых на ее основе решений необходимо осуществить выбор оптимальных методов приобретения знаний для конкретных ИИС РВ.

Для решения поставленной задачи предлагается следующий подход к построению процедур безоператорного приобретения знаний об объекте исследования при котором используются несколько каналов лингвистической аппроксимации и нечетко-множественных моделей представления знаний. Такой подход позволяет при создании базы знаний ИИС использовать непосредственно измерительные данные, необходимые для объективности получаемых знаний[3].

При этом используются следующие методы построения процедур приобретения знаний:

1. Машинно-ориентированное приобретение и формирование знаний;
2. Автоматическое формирование знаний;
3. Машинное обучение;
4. Получение новых знаний не формируемых экспертами в явном виде.

Вычислительная система, которая реализует эти процедуры должна удовлетворять следующим требованиям:

принимаемые с помощью системы решения должны соответствовать уровню эксперта-профессионала;

способы принятия решений (метарассуждения) в любом жизненном цикле системы должны воспроизводиться в форме, понятной пользователю;

система должна адаптироваться к пользователю за счет возможности менять как формулировки запросов и задач, так и последовательность их возникновения;

система должна обладать возможностью использовать, приобретать и хранить общие и частные схемы рассуждения, построенные на не полностью достоверных данных нечетко-множественных моделей представления знаний;

в процессе жизненного цикла система должна обладать свойством ревизии данных и схем рассуждений.

Перечисленным требованиям будет удовлетворять программно-аппаратная система, признанная решать определенный класс слабо формализуемых задач: 1) задачи не могут иметь числовой интерпретации; 2) цели, достигаемые при их решении, не могут быть представлены в виде целевой функции; 3) комбинаторные методы перебора невозможны. Содержание и структура этой системы может меняться под воздействием входной информации или смене задач предметной области.

При создании интеллектуальной ИИС РВ, работающей с неполной информацией и использующей принципы автоматического извлечения эмпирических зависимостей необходимы следующие компоненты:

лингвистический процессор, осуществляющий аппроксимацию входных воздействий по одному из каналов  $L(i)$ ;

подсистема логического вывода, обеспечивающая построение той или иной системы рассуждения  $r$  в виде некоторой процедуры  $P(i)$ ;

база знаний для хранения и обработки знаний, представленных логическими, продукционными либо семантическими моделями;

подсистема ревизии знаний.

При этом возникает задача построения и выбора процедур  $P(i)$ , позволяющих работать с неполными данными.

Таким образом, комплексный подход может быть реализован посредством некоторого проектора  $PROJ(A, F, M, P)$ , который на основании полученных эвристических знаний  $A$  и теоретических гипотез  $F$  определяет процедуру  $P$  перехода от частных примеров к обобщениям.

Такой проектор можно представить в виде:

$$\{A, M\} \xrightarrow{\Lambda} P, \quad (1)$$

где  $\Lambda$  - некоторый критерий, формирующий процедуры в режиме РВ, например:

$$\Lambda \{F, r, L(i)\} \quad (2)$$

Модели и алгоритмы машинного обучения  $M$  являются составляющими процедуры, позволяющей формировать базы знаний на основании следующих методов:

- $M_t$  - машинного обнаружения закономерностей;
- $M_e$  - эмпирического предсказания;
- $M_i$  - формирования понятий.

Отметим, что при использовании альтернативных методов  $M_a$  для работы с неполной информацией возникают ситуации при которых вновь создаваемые правила по принципу обобщения позволяют получить новые, не формулируемые ранее экспертами.

Таким образом, предложен комплексный подход к построению процедур безоператорного приобретения знаний об объекте исследования при котором используются многоканальная лингвистическая аппроксимация. Критерии формирования процедур направлены на повышение эффективности обработки информации и объективности принимаемых на ее основе решений.

Такой подход позволяет при создании базы знаний ИИС использовать непосредственно измерительные данные и может применяться в системах контроля и идентификации параметров сложных технических объектов авиакосмической, машиностроительной или других отраслей народного хозяйства, когда особую важность имеет объективность оценок, получаемых для процессов контроля или принятия решений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сироджа И.Б. Математическое и программное обеспечение интеллектуальных и компьютерных систем. – Харьков: Харьк. авиац. ин-т, 1992.- 101с.
2. Гаврилова Т.А., Червинская К.Р. Извлечение и структурирование знаний для экспертных систем. - М., Радио и связь, 1992. – 200 с.
3. Сироджа И.Б., Михайлова Н.А., Михайлов А.Г. Алгоритм синтеза правил поиска локальных максимумов дисперсионной поверхности // Открытые информационные и компьютерные технологии: Сб.научных трудов ХАИ.-Харьков: Харьк. авиац. ин-т., 1998. - С.344-347.

### АДАПТИВНЫЙ ИДЕНТИФИЦИРУЮЩИЙ РЕГУЛЯТОР С НАКОПЛЕНИЕМ ТЕКУЩЕЙ ИНФОРМАЦИИ

УДК 681.513

Адонин О.В. (ХТУРЭ)

В докладе рассматривается задача управления динамическим стохастическим объектом вида:

$$y(k) = b_1 u(k-1) + \dots + b_{n_a} u(k-n_a) + a_1 y(k-1) + \dots + a_{n_a} y(k-n_a) + w(k) \quad (1)$$

(здесь  $u(k)$ ,  $y(k)$  - управляющая и выходная последовательности соответственно,  $k = 1, 2, \dots$  - текущее дискретное время,  $w(k)$  - возмущение типа белого гауссовского шума такое, что  $M\{w(k)\} = 0$ ,  $M\{w^2(k)\} = \sigma_w^2$ ,  $M\{\cdot\}$  - символ математического ожидания) в условиях неопределенности относительно его параметров и при наличии ограничений на энергетику управления с использованием принципа активной адаптации.

Для синтеза адаптивного регулятора перепишем уравнение объекта (1) в виде

$$y(k) = b_1 u(k) + a^T \psi(k-1) + w(k) = \theta^T \varphi(k) + w(k) \quad (2)$$

(здесь  $\theta = (b_1, b_2, \dots, b_{n_a}, a_1, \dots, a_{n_a})^T = (b_1, a^T)^T$ ,  $b_1 \neq 0$ ,

$$\varphi(k) = (u(k-1), \dots, u(k-n_a), y(k-1), \dots, y(k-n_a))^T = (u(k-1), \psi^T(k-1))^T$$

поставим ему в соответствие уравнение настраиваемой модели

$$\hat{y}(k) = \hat{\theta}^T(k-1) \varphi(k) \quad (3)$$

(здесь  $\hat{\theta}(k-1)$  - вектор настраиваемых оценок, полученных по  $(k-1)$ -му наблюдению), параметры которой настраиваются с помощью алгоритма Калмана-Мейна [1].

Поскольку в процессе управления, особенно в нестационарных режимах, оценки могут быть сколь угодно далеки от оптимальных значений, качество процесса управления может быть недостаточно высоким, а о его оптимальности можно судить лишь в асимптотике. Улучшить характеристики адаптивного регулятора можно, придав ему свойства дуального управления, т.е. организовав процесс активного накопления информации в контуре адаптации.

Для этого введем в рассмотрение критерий, аналогичный критерию активно-адаптивного управления Гудвина-Пэйна [2].

$$I_t^{AAC} = M \left\{ \hat{y}(t+1) - \tilde{\lambda}(t) \frac{\det P_\varphi(t)}{\det P_\varphi(t+1)} | F_t \right\}, \quad (4)$$

где 
$$P_\varphi(t+1) = \begin{pmatrix} \tilde{P}_{m_0}(t+1) & \vdots & \tilde{P}_{m_0 \ell}^T(t+1) \\ \dots & \vdots & \dots \\ \tilde{P}_{m_0 \ell}(t+1) & \vdots & \tilde{P}_\ell(t+1) \end{pmatrix} = \sigma_w^2 P_\theta(t+1)$$

вычисляется с помощью формулы Шермана-Моррисона,  $\lambda(t)$  - коэффициент, задающий компромисс между процессами управления и настройки.

С учетом очевидного соотношения

$$\det P_{\varphi}(t+1) = \frac{\det P_{\varphi}(t)}{1 + \varphi^T(t+1)P_{\varphi}(t)\varphi(t+1)},$$

критерий (4) может быть переписан в виде

$$\begin{aligned} I_1^{AAC} &= (\hat{\theta}^T(t)\varphi(t+1))^2 - \tilde{\lambda}(t)(1 + \varphi^T(t+1)P_{\varphi}(t)\varphi(t+1)) = \\ &= u^2(t)\hat{m}_0^2(t) + 2u(t)\hat{m}_0(t)\hat{\ell}^T(t)\psi(t) + (\hat{\ell}^T(t)\psi(t))^2 - \tilde{\lambda}(t)(1 + u^2(t) \times \\ &\times \tilde{P}_{m_0}^2(t) + 2u(t)\tilde{P}_{m_0\ell}^T(t)\psi(t) + \psi^T(t)\tilde{P}_{\ell}(t)\psi(t)) \end{aligned}$$

откуда несложно получить

$$u^{AAC}(t) = -\frac{\hat{m}_0(t)\hat{\ell}^T(t) - \tilde{\lambda}(t)\tilde{P}_{m_0\ell}^T(t)}{\hat{m}_0^2(t) - \tilde{\lambda}(t)\tilde{P}_{m_0}(t)}\psi(t). \quad (5)$$

Видно, что при  $\lambda(t) = 1 + \tilde{\lambda}(t)\sigma_w^2$ , алгоритм (5) полностью совпадает с регулятором

$$u^{IDC}(t) = -\frac{(1 - \lambda(t))P_{m_0\ell}^T(t) + \hat{m}_0(t)\hat{\ell}^T(t)}{(1 - \lambda(t))P_{m_0}(t) + \hat{m}_0^2(t)}\psi(t) = -\frac{\alpha^T(t)}{\gamma(t)}\psi(t), \quad (6)$$

выведенном на основе критерия инновационного дуального управления в [3], обеспечивая при  $\tilde{\lambda}(t) = 0$  режим стохастической эквивалентности, а при  $\tilde{\lambda}(t) = -\sigma_w^{-2}$  - оптимальный режим осторожности. Следует отметить, что по сравнению с регулятором (6), процедура (5) обладает более широкими возможностями. Так, введение дополнительного контура адаптации позволит автоматически устанавливать компромисс между процессами настройки и управления.

Трудности с выбором значения  $\tilde{\lambda}(t)$  заставляют переформулировать задачу управления следующим образом: максимизировать на каждом шаге отношение  $\det P_{\varphi}(t)/\det P_{\varphi}(t+1)$  при текущих ограничениях на ошибку прогнозирования  $\hat{Y}^2(t+1) = (\hat{\theta}^T(t)\varphi(t+1))^2 \leq Y^2(t)$  и энергетику управляющего сигнала  $u^2(t) \leq U^2(t)$ .

Формируя лагранжиан

$$\begin{aligned} L_t &= -1 - \varphi^T(t+1)P_{\varphi}(t)\varphi(t+1) + \tilde{\rho}((\hat{\theta}^T(t)\varphi(t+1))^2 - Y^2(t)) + \tilde{\mu}(u^2(t) - U^2(t)) = \\ &= -1 - u^2(t)\tilde{P}_{m_0}(t) - 2u(t)\tilde{P}_{m_0\ell}^T(t)\psi(t) - \psi^T(t)\tilde{P}_{\ell}(t)\psi(t) + \tilde{\rho}(u^2(t)\hat{m}_0^2(t) + \\ &+ 2u(t)\hat{m}_0(t)\hat{\ell}^T(t)\psi(t) + (\hat{\ell}^T(t)\psi(t))^2 - Y^2(t)) + \tilde{\mu}(u^2(t) - U^2(t)), \end{aligned}$$

(здесь,  $\tilde{\rho}$ ,  $\tilde{\mu}$  - неотрицательные множители Лагранжа) и оптимизируя его с помощью процедуры Эрроу-Гурвица-Удзавы, получаем алгоритм управления

$$\begin{cases} \bar{u}^{AAC}(t) = -\frac{\tilde{\rho}(t)\hat{m}_0(t)\hat{\ell}^T(t) - \tilde{P}_{m_0\ell}^T(t)}{\rho(t)\hat{m}_0^2(t) - \tilde{P}_{m_0}(t) + \tilde{\mu}(t)}\psi(t), \\ \tilde{\rho}(t+1) = [\tilde{\rho}(t) + \Gamma_{\rho}(t+1)((\hat{\theta}^T(t)\varphi(t+1))^2 - Y^2(t))]_+, \\ \tilde{\mu}(t+1) = [\tilde{\mu}(t) + \Gamma_{\mu}(t+1)((\bar{u}^{AAC}(t))^2 - U^2(t))]_+. \end{cases} \quad (7)$$



иаемые веса  $\beta_1, \beta_2$  – позволяют получить на втором выходе нейрона гармоническую компоненту с резонансной частотой

$$\omega^* = 2 \arcsin \left( \frac{\beta_1}{2\sqrt{1-0,5\beta_2}} \right). \quad (2)$$

В процессе выделения из сигнала единичной синусоиды можно поддерживать параметр  $\beta_2$  постоянным, а настраивать лишь коэффициент  $\beta_1$ . После настройки параметра  $\beta_1$  на резонансную частоту можно попытаться далее подстроить и  $\beta_2$  с целью получения большей избирательности.

Для настройки фильтра может быть использована стандартная градиентная процедура

$$\beta_1(k) = \beta_1(k-1) + \eta_{\beta} \mu(k) s(k) \quad (3)$$

(здесь  $\eta_{\beta}$  – коэффициент усиления алгоритма), в общем случае совпадающая с дельта-правилом обучения в искусственных нейронных сетях.

Основные недостатки структуры (1) и алгоритма обучения (3) связаны с неопределенностью коэффициента усиления  $\eta_{\beta}$  и невозможностью настройки параметра  $\beta_2$ . С целью улучшения процесса адаптации проведем некоторые достаточно очевидные преобразования.

Преобразуем (1) в разностное уравнение

$$\hat{y}(k) - (2 - \beta_1 - \beta_1^2) \hat{y}(k-1) + (1 - \beta_2) \hat{y}(k-2) = -0,5\beta_2(y(k) - y(k-2)), \quad (4)$$

введем переменную

$$z(k) = y(k) - y(k-2) \quad (5)$$

и запишем уравнение рекурсивного фильтра

$$\hat{y}(k) = (2 - \beta_2 - \beta_1^2) \hat{y}(k-1) - (1 - \beta_2) \hat{y}(k-2) - 0,5\beta_2 z(k). \quad (6)$$

Вводя новые параметры

$$\begin{cases} \theta_1 = 1 - \beta_1^2, \\ \theta_2 = 1 - \beta_2, \end{cases} \quad \begin{cases} \beta_1 = \sqrt{1 - \theta_1}, \\ \beta_2 = 1 - \theta_2, \end{cases} \quad (7)$$

можно переписать (4) и (6) в виде

$$\hat{y}(k) - (\theta_1 + \theta_2) \hat{y}(k-1) + \theta_2 \hat{y}(k-2) = -0,5(1 - \theta_2) z(k), \quad (8)$$

и

$$\hat{y}(k) = \theta_1 \hat{y}(k-1) + \theta_2 (\hat{y}(k-1) - \hat{y}(k-2) + 0,5 z(k)) - 0,5 z(k), \quad (9)$$

а (2) -

$$\omega^* = 2 \arcsin \left( \frac{\sqrt{1 - \theta_1}}{2\sqrt{1 - \frac{1 - \theta_2}{2}}} \right) = 2 \arcsin \left( \sqrt{\frac{1 - \theta_1}{2(1 + \theta_2)}} \right). \quad (10)$$

Параметры  $\theta_1$  и  $\theta_2$  связаны неравенствами

$$0 \leq \frac{1 - \theta_1}{2(1 + \theta_2)} \leq 1, \quad (11)$$

решение которых имеет вид

$$\varphi(\theta) = \begin{cases} \varphi_1 = -\theta_1 - 2\theta_2 - 1 \leq 0, \\ \varphi_2 = \theta_1 > -1 < 0. \end{cases} \quad (12)$$

Вводя в рассмотрение уравнение псевдолинейной регрессии

$$\hat{y}(k) = \theta_1 x_1(k) + \theta_2 x_2(k), \quad (13)$$

где  $\hat{y}(k) = \hat{y}(k) + 0,5z(k)$ ,  $x_1(k) = \hat{y}(k-1)$ ,  $x_2(k) = (\hat{y}(k-1) - \hat{y}(k-2) + 0,5z(k))$  и вспомогательный сигнал  $\tilde{y}(k) = y(k) + 0,5z(k) = 1,5y(k) - 0,5y(k-2)$ , можно определить неизвестные параметры фильтра  $\theta_1$  и  $\theta_2$  путем оптимизации на каждом такте времени лагранжиана

$$L(\theta, \mu, k) = (\tilde{y}(k) - \hat{\theta}^T x(k))^2 + \mu^T \varphi(\hat{\theta}) = e^2(k) + \mu^T \varphi(\hat{\theta}), \quad (14)$$

где  $\hat{\theta} = (\hat{\theta}_1, \hat{\theta}_2)^T$  - вектор настраиваемых параметров,  $x(k) = (x_1(k), x_2(k))^T$ ,  $\mu^T = (2 \times 1)$  - вектор неотрицательных неопределенных множителей Лагранжа.

Для решения системы уравнений Куна-Таккера

$$\begin{cases} \nabla_{\hat{\theta}} L(\theta, \mu) = -2ex + \left[ \frac{\partial \varphi_j}{\partial \hat{\theta}_i} \right] \mu = 0, \\ \nabla_{\mu} L(\theta, \mu) = \varphi(\hat{\theta}) \leq 0, \quad \mu_j \geq 0, \quad j = 1, 2; i = 1, 2, \end{cases} \quad (15)$$

(здесь  $\left[ \frac{\partial \varphi_j}{\partial \hat{\theta}_i} \right] = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$  - матрица производных (12) по параметрам  $\hat{\theta}_i$ ) можно воспользоваться процедурой Эрроу-Гурвица

$$\begin{cases} \hat{\theta}(k) = \hat{\theta}(k-1) + \eta_{\theta}(k) \left( 2e(k)x(k) - \left[ \frac{\partial \varphi_j}{\partial \hat{\theta}_i} \right] \mu(k-1) \right), \\ \mu(k) = \text{Pr}_+ \left[ \mu(k-1) + \eta_{\mu}(k) \varphi(\hat{\theta}(k)) \right], \end{cases} \quad (16)$$

где  $\eta_{\theta}(k)$ ,  $\eta_{\mu}(k)$  - коэффициенты усиления алгоритма,  $\text{Pr}_+[\mu] = \max\{0, \mu\}$ .

Оптимизируя скорость сходимости (16) по параметрам  $\eta_{\theta}$  и  $\eta_{\mu}$ , после несложных преобразований получаем

$$\begin{cases} \hat{\theta}(k) = \hat{\theta}(k-1) + \frac{e(k) \left( 2e(k)x(k) - \left[ \frac{\partial \varphi_j}{\partial \hat{\theta}_i} \right] \mu(k-1) \right)}{2e(k) \|x(k)\|^2 - x^T(k) \left[ \frac{\partial \varphi_j}{\partial \hat{\theta}_i} \right] \mu(k-1)}, \\ \mu(k) = \text{Pr}_+ \left[ \mu(k-1) + \eta_{\mu}(k) \varphi(\hat{\theta}(k)) \right] \end{cases} \quad (17)$$

При решении практических задач удобно использовать оба алгоритма (3) и (17), первый из которых используется для «грубой» настройки на искомую частоту, а второй для уточнения всех параметров фильтра.

## НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИНТЕЗА АДАПТИВНЫХ РОБАСТНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 62-50

Калоша В.А., Пыжова Е.С. (ХТУРЭ)

Для адаптивных систем, широко используемых в различных отраслях народного хозяйства, переход от теоретически предложенных алгоритмов управления к его эффективной практической реализации является достаточно сложной проблемой.

В настоящей работе рассматриваются некоторые аспекты построения и применения адаптивных робастных систем управления. Под робастностью будем понимать устойчивость механизма адаптации и всей адаптивной системы управления с учетом ограниченных возмущений и структурной неточности динамической модели объекта. Большинство адаптивных регуляторов (АР) моделирует управляемую систему с помощью линейной модели относительно низкого порядка. Примером может служить модель АРМА:

$$A(k, q^{-1})y(k) = B(k, q^{-1})u(k), \quad (1)$$

где  $y(k)$  и  $u(k)$  – выходной и входной сигналы системы,

$$A(k, q^{-1}) = 1 + a_1(k)q^{-1} + \dots + a_n(k)q^{-n}, \quad (2)$$

$$B(k, q^{-1}) = b_1(k)q^{-1} + \dots + b_m(k)q^{-m}, \quad (3)$$

$q^{-1}$  – оператор обратного сдвига на один такт.

Зависимость (1) эквивалентна следующей зависимости:

$$y(k) = s^T(k)x(k), \quad (4)$$

где

$$s^T(k) = [-a_1(k), \dots, -a_n(k), b_1(k), \dots, b_m(k)], \quad (5)$$

$$x(k) = [y(k-1), \dots, y(k-n), u(k-1), \dots, u(k-m)]^T, \quad (6)$$

В академических доказательствах устойчивости АР очень важным допущением является то, что между используемой моделью и управляемой системой существует лишь параметрическая неточность, т.е. динамика управляемой системы является линейной, известного порядка и может быть описана моделью типа (1). Однако в действительности между используемой моделью и реальным объектом существует не только параметрическое, но и структурное расхождение. Это связано с тем, что каждая реальная система абсолютно точно может быть представлена лишь моделью бесконечного порядка, т.е. всегда существует по отношению к (1) определенная (часто нелинейная) паразитная динамика.

Отсюда следует, что реальная система управления может быть более точно математически формализована с помощью следующей зависимости:

$$C(k, q^{-1})y(k) = D(k, q^{-1})u(k) + \eta(k) + \xi(k), \quad (7)$$

где

$$C(k, q^{-1}) = 1 + c_1(k)q^{-1} + \dots + c_n(k)q^{-n}, \quad (8)$$

$$D(k, q^{-1}) = d_1(k)q^{-1} + \dots + d_m(k)q^{-m}, \quad (9)$$

По сравнению с (1) динамика системы, описанная с помощью (7)-(9), содержит ограниченное возмущение на выходе  $\xi(k)$ , и, кроме того, параметр  $\eta(k)$ , соответствующий структурной неточности модели (динамика более высокого порядка). Составляющая  $\eta(k)$  в литературе часто определяется как немоделированная динамика. Известно, что немоделированная динамика в совокупности даже с небольшими помехами может вызвать неустойчивость системы управления. Вследствие того, что причина этого явления недостаточно ясна, в последнее время уделяется большое внимание анализу робастности адаптивных систем с целью поиска модификаций АР, обеспечивающих устойчивую работу при наличии помех на выходе и немоделированной динамики.

При анализе робастности адаптивных систем будем использовать два основных подхода. Первый из них основан на классических адаптивных алгоритмах, при этом и структура управления и адаптивный закон неизменны. Их робастность достигается фильтрацией сигналов, обеспечением эффективного синтеза управляющего контура, снижением уровня адаптивности или использованием более длительного периода наблюдения. Второй подход достижения робастности адаптивных систем состоит в

модификации законов адаптации при одновременном сохранении структуры управления. Рассмотрим некоторые из таких подходов, в том числе использование "мертвой зоны",  $\delta$ -модификацию, введение нормализующих сигналов. Главной целью вводимых модификаций является ограничение дрейфа адаптируемых параметров, вызываемого в случае помех чисто интегральным характером адаптивных законов.

Стандартный рекуррентный метод наименьших квадратов описывается зависимостями:

$$\xi(k) = y(k) - s^T(k-1)x(k), \quad (10)$$

$$K(k) = \frac{P(k-1)x(k)}{1 + x^T(k)P(k-1)x(k)}, \quad (11)$$

$$s(k) = s(k-1) + g(k)K(k)\xi(k), \quad (12)$$

$$P(k) = P(k-1) - g(k)K(k)x^T(k)P(k-1), \quad (13)$$

где  $g(k) = 1$ .

Пусть для помех справедливо:  $|\xi(k)| < \xi_0$ ,  $\xi_0 > 0$ . Модификация типа "мертвая зона" обеспечивает отключение адаптации в случае, если помеха может иметь на выходе управляемой системы доминантное значение. Отключение адаптивных законов (10)-(13) может осуществляться на основании разных условий. Например, целесообразным здесь представляется использование зависимостей вида:

$$g(k) = \frac{\gamma f(\xi_0, \varepsilon(k))}{\varepsilon(k)}, \quad \gamma = 0, \quad (14)$$

$$f(\xi_0, \varepsilon(k)) = \begin{cases} \varepsilon(k) - \xi_0, & \text{если } \varepsilon(k) > \xi_0 \\ 0, & \text{если } |\varepsilon(k)| \leq \xi_0 \\ \varepsilon(k) + \xi_0, & \text{если } \varepsilon(k) < -\xi_0 \end{cases} \quad (15)$$

При использовании дискретной  $\sigma$ -модификации в непрямых адаптивных системах рекуррентная схема идентификации (10)-(13) изменится следующим образом:

$$s(k) = a(k)s(k-1) + (1-a(k))s_0(k) + K(k)\xi(k), \quad (16)$$

где  $a(k) \in (0, 1)$ ,  $s_0(k) = 0$  или является определенным вектором, учитывающим априорную информацию об управляемой системе. Робастность упомянутых модификаций адаптивных систем не является гарантированной при наличии немоделированной динамики, которая априори не может считаться ограниченной. Поэтому в этом случае целесообразно использовать нормализацию соответствующих величин. Вводимые для достижения робастности адаптивных систем нормализующие сигналы логично формировать по следующей рекуррентной схеме:

$$n(k) = \mu n(k-1) + \max\{\|x(k)\|, n_0\}, \quad (17)$$

где  $\mu \in (0, 1)$ ,  $n_0 > 0$  и  $\|x(k)\|$  - евклидова норма  $x(k)$ .

Существует несколько способов введения нормализующих сигналов в непрямых адаптивных системах. Чаще всего с помощью сигнала  $n(k)$  нормируют вектор регрессии (6) и ошибку модели (10), при этом сохраняется структура стандартной рекуррентной схемы модификации (10)-(13). Робастность адаптивных систем при наличии немоделированной динамики можно достичь введением нормализации наряду с дальнейшей модификацией, называемой проекцией. Модификация состоит в том, что если вектор адаптируемых параметров выходит из определенной области, то он проецируется на ее поверхность. Чаще всего используется проекция на поверхность гипersферы с центром  $s_R$  и радиусом  $R_0$ :

$$s(k) = s_R + \min\{1, R_0 / \|s(k) - s_R\|\} (s(k) - s_R), \quad (18)$$

Таким образом, приведенные выше зависимости позволяют модифицировать классические адаптивные системы с целью обеспечения их устойчивости при действии

ограниченных помех на выходе или (и) немоделированной динамики. Эти возмущения, действующие на систему, компенсируются так, чтобы после использования нормализующих сигналов при определенных условиях немоделированная динамика входила бы в законы адаптации, как ограниченный сигнал.

Робастные модификации (16), (17), (18) были протестированы для моделирования работы печи обжига при производстве обесфторенных фосфатов. Результаты моделирования показали, что применение робастных процедур позволяет придать цифровым промышленным регуляторам низкого порядка способность удовлетворительно отслеживать изменение задающих воздействий и параметров объекта.

Таким образом, робастная модификация адаптивных алгоритмов позволяет расширить область их возможного использования в реальных системах управления.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МНОГОПОТОЧНОСТИ И ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ДИАГНОСТИРОВАНИИ СЛОЖНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**

УДК 681.32

Саранча С.Н. (ХТУРЭ)

В настоящее время остро стоит вопрос высокоуровневой диагностики электронных компонентов и систем. Острота и насущность этой проблемы подчеркивается изменениями в технологии проектирования – применение новой стратегии проектирования «сверху-вниз» вместо традиционной стратегии «снизу-вверх». Фактически проектировщик может быть изолирован от конкретной реализации данного проекта в аппаратуре. Данному положению дел способствует как использование высокоуровневых языков описания функционирования аппаратуры (VHDL, VerilogHDL, специфицированных для каждой САПР языков типа AHDL, PHDL и т.д.), так и внедрение мощных САПР электронных систем. При этом намечилось значительное отставание методов формального описания и построения проверяющих последовательностей от сложности проектируемых систем. Фактически ведущие производители электронных компонентов не имеют общих формальных подходов к построению проверяющих последовательностей и тратят до 40% стоимости проекта на разработку диагностического обеспечения.

Исторически сложилось 2 подхода к реализации процедуры диагностирования: детерминированный и стохастический. В силу вышеописанных причин наибольшее распространение сейчас получает стохастический метод тестирования. В то же время стохастический метод обладает рядом существенных недостатков, одним из которых является слабая формализация стандартов обмена информацией с объектом тестирования.

В рамках данной статьи будет рассмотрена модель взаимодействия генератора тестовых последовательностей с объектом диагностирования (ОД). При этом в качестве ОД может выступать либо электронный компонент либо программная реализация описания SSL (для проверки проектных решений). ОД рассматривается как совокупность множеств входных и выходных линий, при этом множество двунаправленных выводов включается в оба множества.

Рассмотрим множество входных линий и произведем декомпозицию его на подмножества функционально связанных сигналов. В каждом таком подмножестве выделим минимально допустимые временные последовательности сигналов, которые условимся называть *циклами шины*. Под циклом шины (ЦШ) будем понимать

минимальную специфицированную функциональную последовательность входных векторов в дискретные моменты времени.

Рассмотрим более подробно понятие цикла шины на примере синхронного четырехразрядного регистра с асинхронным сбросом.

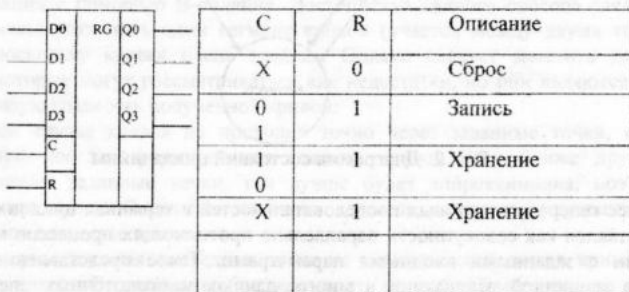


Рис. 1. Циклы шины синхронного четырехразрядного регистра

Из рассмотренного примера можно выделить основные характерные особенности цикла шины:

- На одном подмножестве входных линий возможны различные типы циклов шин
- Различные типы циклов шин имеют различную длину.
- Цикл шины имеет состояние покоя (idle state).
- Начало выполнения цикла шины может быть заблокировано выполнением другого цикла шины

Для переключательной схемы длина ЦШ равна 1 и фактически представляет просто входной вектор. Для простых схем с памятью, аналогичных рассматриваемому регистру, длина траектории не превышает двух. Для микропроцессорных компонентов, имеющих более сложную шинную организацию, длина траектории может достигать 20. Как видно из таблицы, в траектории имеет смысл задавать значения только активным входам, а входы данных доопределять.

Формально цикл шины можно представить как функцию от нескольких параметров, возвращающую матрицу входных четверичных воздействий

$$BC(t, X_1, \dots, X_k) = \{XQ_1, \dots, XQ_{l-1}\} = \begin{pmatrix} X_{t,1} & \dots & X_{t-1,1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{t,m} & \dots & X_{t-1,m} \end{pmatrix},$$

где  $X_{t-j,i} \in \{0, 1, X, Z\}$

Диаграмма состояний цикла шины представлена на рис.2.

Предлагается представление цикла шины как самостоятельного объекта в рамках объектно-ориентированного подхода. Объект цикла шины должен реализовать следующие стандартные методы: получить количество типов ЦШ, получить параметры генерации заданного типа ЦШ, генерация заданного типа ЦШ, блокировка, перезапуск. Фактически объект ЦШ с точки зрения программирования должен являться реализацией стандартного *интерфейса* с вышеописанными методами. Данное представление позволяет значительно автоматизировать процесс построения генератора тестовых последовательностей (ГТП). ГТП может осуществлять формирование входных воздействий независимо от конкретной реализации ОД. Для обеспечения максимальной гибкости процесса тестирования предлагается описание ОД как совокупности ЦШ реализовывать в виде динамически подключаемых библиотек DLL.

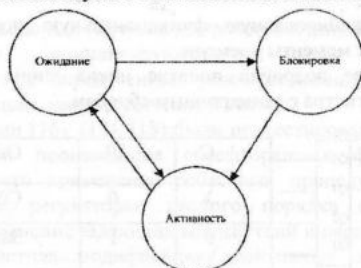


Рис. 2. Диаграмма состояний цикла шины

Процесс генерации тестовых последовательностей в терминах циклов шин может быть представлен как совокупность параллельно протекающих процессов выполнения циклов шин с заданными входными параметрами. Такое представление наиболее удобно для машинной реализации в многозадачных многопоточных операционных системах типа WINDOWS 9x, NT4.0WS&SERVER, WIN2000 PRO&SERVER, UNIX.

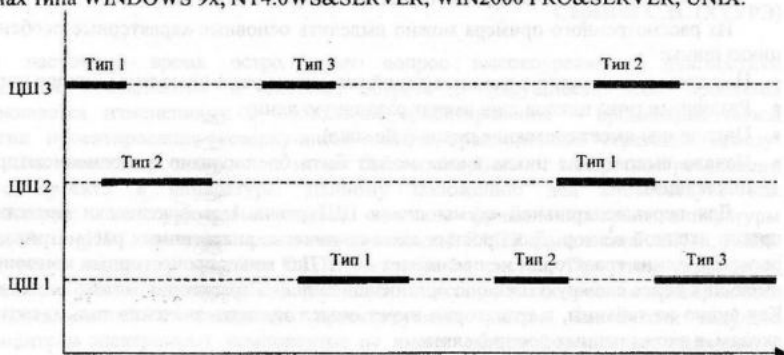


Рис. 3. Временная диаграмма процесса генерации входных воздействий.

В данной статье рассматривается проблема автоматизации генерации входных воздействий для реализации процедуры тестирования стохастическим методом. Предлагается универсальный механизм описания входного интерфейса ОД, позволяющий значительно упростить подготовку и проведение экспериментов.

#### АЛГОРИТМ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ДЛЯ ВИДЕОПРОЦЕССОРА УДК 621.397

Перьков Р.В. (ХТУРЭ)

При построении систем визуальных обстановок тренажеров транспортных средств большое значение имеет реалистичность визуальной обстановки. Реалистичность в свою очередь складывается из возможности высокого разрешения создаваемого на экране имитатора изображения и высокой скорости его изменения. Максимально реализовать такие условия удастся на программно-аппаратных структурах, в которых положение подвижного транспортного объекта в пространстве X, Y, Z задается ЭВМ, а

быстрая эволюция сцен формируется специализированным аппаратным вычислителем – видеопроцессором, который реализует точные аналитические формулы преобразований изображений реальных обстановок.

Из множества различных математических способов была рассмотрена аппроксимация с помощью В-сплайна. Достоинство данного способа заключается в том, что нельзя отличить один сегмент кривой (участок между двумя точками) от другого, поскольку кривая очень гладкая. Однако следует заметить два важных момента, которые могут рассматриваться как недостатки, но они являются платой за очень хорошую гладкость полученной кривой:

1. В общем случае кривая не проходит точно через заданные точки, она только использует их для формирования гладкой кривой. Чем ближе друг к другу расположены заданные точки, тем лучше будет аппроксимация, поэтому, если полученная кривая В-сплайна не очень хорошая, ее можно улучшить заданием большего количества точек.
2. Самая первая и самая последняя точки не включаются в состав кривой. Отсюда следует, что для В-сплайна необходимо задать по крайней мере четыре точки А, В, С, Д. В этом случае кривая будет располагаться примерно между точками В и С. Хотя точки А и Д и не охватываются, они влияют на формируемую кривую, так что их нельзя опускать.

В качестве используемых математических соотношений применяются полиномы третьей степени в параметрической форме:

$$X = a_4 t^3 + a_3 t^2 + a_2 t + a_1 \quad (1)$$

$$Y = b_4 t^3 + b_3 t^2 + b_2 t + b_1$$

При заданных  $m$  точках имеется  $m-1$  интервал, но только  $m-3$  из них соответствуют участкам кривой В-сплайна.

Так как имеется  $m-3$  сегментов кривой, то будем иметь  $m-3$  наборов кубических уравнений (каждый набор состоит из двух уравнений для каждой из координат  $X, Y$ ). В каждом сегменте, лежащем между точками  $i$  и  $i+1$ , переменная  $t$  изменяется от 0 до 1, то есть при  $t = 0$  имеем конечную точку вблизи точки  $i$ , а при  $t = 1$  производится аппроксимация точки  $i+1$ .

Для каждого такого сегмента кривой (между точкой  $i$  и точкой  $i+1$ ) можно вычислить коэффициенты  $a_j, b_j, c_j$  ( $j = 0, 1, 2, 3$ ) по значениям координат четырех соседних точек, а именно точек  $i-1, i, i+1, i+2$ . Выражения для вычисления значений коэффициентов В-сплайна выглядят следующим образом:

$$a_1 = \frac{-X_{i-1} + 3X_i - 3X_{i+1} + X_{i+2}}{6};$$

$$a_2 = \frac{-X_{i-1} - 2X_i + X_{i+1}}{2}; \quad (2)$$

$$a_3 = \frac{-X_{i-1} + X_{i+1}}{2};$$

$$a_4 = \frac{-X_{i-1} + 4X_i + X_{i+1}}{6}.$$

Для коэффициентов  $b$ , уравнения подобны.

Формула В-сплайна положена в основу графического видеопроцессора, который задает считывание оцифрованного видеоизображения расположенного в памяти согласно формулам:

$$X_{3y} = a_4 t^3 + a_3 t^2 + a_2 t + a_1 \quad (3)$$

$$Y_{3y} = b_4 t^3 + b_3 t^2 + b_2 t + b_1$$

Коефіцієнти  $a_j$  ( $j = 0, 1, 2, 3$ ) в свою очередь вычисляются согласно формулам:

$$a_1 = \frac{-F(X_{i-1}) + 3F(X_i) - 3F(X_{i+1}) + F(X_{i+2})}{6};$$

$$a_2 = \frac{-F(X_{i-1}) - 2F(X_i) + F(X_{i+1})}{2}; \quad (4)$$

$$a_3 = \frac{-F(X_{i-1}) + F(X_{i+1})}{2};$$

$$a_4 = \frac{-F(X_{i-1}) + 4F(X_i) + F(X_{i+1})}{6}.$$

где  $F(X)$  – функция проективного преобразования изображения.

Функция проективного преобразования описывается формулой:

$$F(X) = \frac{AX + BY + C}{DX + EY + F}, \quad (5)$$

Для оси  $Y$  коэффициенты  $b_j$  считаются аналогично, а функция проективного преобразования имеет вид:

$$F(Y) = \frac{GX + HY + K}{DX + EY + F}, \quad (6)$$

причем  $DX + EY + C \neq 0$

Один из недостатков функции проективного преобразования является то, что необходимо выполнять операцию деления за каждый такт вычисления адресов пиксела. Для компенсации недостатков связанных с функцией проективного преобразования и  $b$  сплайна используется реализация операций умножения и деления с помощью сложения, что не требует значительных аппаратных затрат.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ АППАРАТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ АЛГОРИТМОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

УДК 621.397

Васильев Н. В. (ХТУРЭ)

Большинство функций над изображениями выполняются с использованием методов описанных в [1]. К числу этих функций относят: сжатие, увеличение, поворот, фильтрация, параметрическое и непараметрическое сканирование, модификация полутонов и т. д. Любую из этих функций можно выбрать произвольно и применить ее к цифровому изображению, не стирая исходную копию, а затем визуально оценить результат преобразования. Использование перезагружаемого обрабатывающего ядра позволяет при преобразовании изображения одновременно выполнять над ним первые четыре из названных выше функций.

Интерес к преобразованиям изображений возник в течение последних 20 лет в связи с потребностями в качественной обработке изображений, как в реальном масштабе времени, так и нет. Примером таких изысканий может выступать NASA, которой необходимо было исправлять ошибки систем сканирования, установленных на спутниках LANDSAT и предназначенных для дистанционного получения изображений поверхности Земли [2, 3]. Процедура преобразования LANDSAT-изображений

требовала высокой степени пространственной и радиометрической точности, малой величины уклона (не более  $1,5^\circ$ ) и относительно высокой скорости. Примерно в то же время на территории бывшего СССР возникла необходимость построения качественных тренажерных систем, для подготовки космонавтов и летчиков-испытателей. Тренажерные системы должны были в полной мере имитировать реальную обстановку, в которой мог оказаться пилот летательного аппарата. Такая имитация требовала громадных вычислений, производимых над живым изображением. Впоследствии такая аппаратура, с некоторыми изменениями применялась и применяется на телецентрах для создания видеоэффектов над реальным изображением.

Проведение свертки с sinc-функцией обеспечивает теоретически идеальное преобразование изображения [4], но, к сожалению, требует обработки очень большого числа его элементов. В качестве стандарта качественного преобразования была выбрана усеченная sinc-функция, различные версии которой могли по желанию обладать свойством билинейности или быть ориентированы на обработку ближайших соседей. В процедуре цифрового преобразования использовались четыре соседних элемента (по два с каждой стороны) в каждом из двух направлений. Поэтому однопроходная интерполяция требовала выполнения 16 операций умножения и сложения на каждый преобразованный элемент, а при двухпроходной обработке нужно было выполнить четыре операции умножения и сложения на элемент при каждом проходе. Для практической реализации процедуры преобразования требовалось использование специализированных цифровых процессоров, способных выполнять арифметические операции с плавающей или фиксированной запятой.

Процесс преобразования изображения состоит из преобразования координат, определения положения новых элементов на плоскости исходного изображения и интерполяции элементов-соседей для получения уровня яркости элемента в найденной позиции. Преобразование координат с учетом поворота и масштабирования описанные в матричных обозначениях были показаны в [1]. Пусть  $(x, y)$  – координаты исходного, а  $(X, Y)$  – координаты преобразованного изображения. Тогда

$$\begin{bmatrix} X & Y & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & 1 \end{bmatrix} M, \quad (1)$$

где матрица преобразования координат

$$M = M_1 \dots M_i \dots M_k = \begin{bmatrix} a & d & 0 \\ b & e & 0 \\ c & f & 1 \end{bmatrix} \quad (2)$$

является конкатенацией последовательности таких элементарных операторов, как:

$$M_i = \begin{bmatrix} C & S & 0 \\ -S & C & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad C = \cos \theta, \quad S = \sin \theta \quad (3)$$

для выполнения поворота на угол  $\theta$ , или

$$M_i = \begin{bmatrix} S_x & 0 & 0 \\ 0 & S_y & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad M_i = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ T_x & T_y & 1 \end{bmatrix} \quad (4)$$

для операции масштабирования, или для операции сдвига и т.д. Тогда

$$\begin{bmatrix} x & y & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X & Y & 1 \end{bmatrix} M^{-1} = \begin{bmatrix} X & Y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta X_x & \Delta Y_x & 0 \\ \Delta X_y & \Delta Y_y & 0 \\ SP_x & SP_y & 1 \end{bmatrix}, \quad (5)$$

где  $\Delta X_x = e/D$ ,  $\Delta Y_x = -d/D$ ,

$\Delta X_y = -b/D$ ,  $\Delta Y_y = a/D$ ,

$SP_x = (bf - ce)/D$ ,  $SP_y = (ed - af)/D$

$D = ae - bd$ .

Пусть исходное изображение представляется матрицей  $m \times n$  целых чисел в  $[x, y]$ -системе координат, и пусть  $p(i, j)$  обозначает уровень яркости элемента  $(i, j)$  ( $0 \leq i \leq (n-1)$ ;  $0 \leq j \leq (m-1)$ ) исходного изображения. Значение элемента  $p(i, j)$  формируется путем свертки с двумерным обрабатывающим ядром  $W(x, y)$ :

$$p(x, y) = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{m-1} p(i, j) \times W(x-i, y-j). \quad (6)$$

Эта формула упрощается, если обрабатывающее ядро можно разложить ортогонально, т.е.  $W(x, y) = W(x) \times W(y)$ , и интерполяцию проводить только по  $U$  соседним элементам. Получаем

$$p(x, y) = \sum_{i=0}^{U-1} \sum_{j=0}^{U-1} p(x_i, y_j) \times W(x-x_i) \times W(y-y_j), \quad (7)$$

где  $(x_i, y_j)$  – один из  $U$  ближайших соседей элемента  $(x, y)$ ;

$p(x, y)$  является “фоновым” значением для элементов, не определенных в данной матрице целых чисел. Тогда уровень яркости элемента в сетке  $(r, s)$  будет равен уровню яркости элемента в системе координат  $[X, Y]$ , т.е.  $P(r, s) = p(x_r, y_s)$ , где

$$\begin{aligned} [x_r \ y_s \ 1] &= [r \ s \ 1] M^{-1}, \quad x_r = x_0 + dX, \quad y_s = y_0 + dY; \quad U = 2 \text{ и} \\ p(x_r, y_s) &= p(x_0, y_0)W(dX)W(dY) + p(x_0 + 1, y_0)W(dX-1)W(dY) + \\ &+ p(x_0, y_0 + 1)W(dX)W(dY-1) + p(x_0 + 1, y_0 + 1)W(dX-1)W(dY-1). \end{aligned} \quad (8)$$

Формула (8) является основой для проектирования однопроходного цифрового преобразователя. Реализующая его аппаратура содержит только рабочие регистры и сумматоры, позволяющие индексировать пространство исходного изображения вдоль новой линии сканирования. Кроме того, округление в разумных пределах значений матрицы  $M^{-1}$  и использование правильно выбранного интервала для внутреннего представления целых чисел позволяют создать систему, которая способна обеспечить заданную пространственную точность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аммерал Л. Принципы программирования в машинной графике. - М.: Мир, 1997.
2. Caron R. H., Rifman S. S., Simon K. W. Application of Advanced Signal Processing Techniques to the Rectification and Registration of Spaceboard Imagery, Technology Transfer Conf. Proceedings University of Houston, 1984.
3. Simon K. W. Digital Image Reconstruction and Resampling for Geometric Manipulation, Symposium on Machine Processing of Remotely Sensed Data Proceedings, W. Lafayette, Indiana, 1985.
4. Прэтт У. Цифровая обработка изображений. В 2-х томах. - М.: Мир, 1992.

СИНТЕЗ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ РЕАЛЬНОГО  
МАСШТАБА ВРЕМЕНИ С УЧЕТОМ ВЛИЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО СЛОЯ

УДК 681.323

Остроушко А.П. (ХТУРЭ)

При синтезе высокореалистичного изображения окружающей обстановки в системах визуализации (СВ) тренажеров транспортных средств необходимо учитывать искажения, вносимые средой распространения излучения при переносе в ней изображения объектов. Атмосфера является одним из самых динамичных компонентов окружающей природной среды. Состояние атмосферы определяется множеством физических характеристик и процессов, химическим составом и преобразованиями веществ, синоптическими и климатологическими характеристиками, процессами взаимодействия с внешними факторами и антропогенным воздействием. Предлагаемая модель нижней атмосферы для СВ основана на среднестатистических данных, полученных в результате метеорологических исследований атмосферного слоя Земли.

Ослабление оптического излучения в атмосфере определяется поглощением и рассеянием атмосферными аэрозолями и газами. Одной из характеристик ослабления излучения является коэффициент пропускания атмосферы  $T$ , который для оптически однородного слоя атмосферы толщиной, равной единице длины, носит название удельной прозрачности атмосферы  $t$ . Зная среднюю удельную прозрачность атмосферы на отрезке трассы длиной  $l$ , можно определить коэффициент пропускания атмосферы [1]:

$$T = t^l. \quad (1)$$

Изотропная модель, например, описанная в [2], не обеспечивают должного уровня реализма для авиационных тренажеров. Поэтому предлагается модель атмосферы, в которой значение удельной прозрачности изменяется с высотой. В литературе предлагается несколько моделей атмосферного слоя для различных климатических условий. При разработке математической модели для использования в СВ за основу была взята континентальная модель атмосферы средних широт Северного полушария с учетом поглощения и рассеяния оптического излучения молекулами воздуха и атмосферным аэрозолем [3]. Проведя анализ данной континентальной модели, можно выделить несколько устойчивых слоев в нижней атмосфере (до 30 км). Нижний приземный слой высотой до 3 км находится в хорошо перемешанном состоянии и содержит большое количество частиц атмосферного аэрозоля. Дальность видимости у земной поверхности составляет в среднем 15 км и постепенно увеличивается с высотой приблизительно до 45-50 км. Состав и концентрация частиц в этом слое подвержены значительным изменениям. С удалением от поверхности земли наблюдается уменьшение количества частиц. На высоте около 5 км начинается верхний слой, который характеризуется большой прозрачностью, хотя на высотах около 10 и 20 км существуют устойчивые "аэрозольные слои". Несмотря на определенную оптическую нестабильность, дальность видимости здесь изменяется незначительно.

Таким образом, функция распределения удельной прозрачности атмосферы в зависимости от высоты может быть представлена суммой двух функций, каждая из которых отвечает только за свой диапазон высот (от 0 до 3 км и от 3 до 20 км):

$$t(h) = t_1(h) + t_2(h) \quad (2)$$

Для вычисления коэффициента пропускания по формуле (1) необходимо определить среднее значение удельной прозрачности атмосферы на участке от наблюдателя до объекта:

$$t_{cp} = \frac{1}{h_2 - h_1} \int_{h_1}^{h_2} t(h) dh,$$

где  $h_1$  и  $h_2$  – высоты положения наблюдателя и объекта соответственно.

Подставляя в уравнение выражение (2), получим:

$$t_{cp} = \frac{1}{h_2 - h_1} \int_{h_1}^{h_2} (t_1(h) + t_2(h)) dh. \quad (3)$$

Характер изменения удельной прозрачности атмосферы от высоты предлагается описывать степенной функцией вида

$$f(h) = k \sqrt[4]{h - h_m} + b,$$

где  $k, d, h_m, b$  – коэффициенты, определяемые текущими погодными условиями;  $h$  – высота относительно уровня моря.

Поскольку верхний слой нижней атмосферы достаточно стабилен, то коэффициенты для функции  $t_2$  можно считать константами. Исходя из данных модели континентальной атмосферы, функцию  $t_2$  можно представить в следующем виде:

$$t_2(h) = \begin{cases} 0,02667 \sqrt[4]{h-4} + 0,9517, & h > 3; \\ 0, & 0 \leq h \leq 3. \end{cases}$$

Удельная прозрачность в нижнем слое подвержена значительным изменениям. Коэффициенты для этой функции определяются следующим образом.

Коэффициенты  $k$  и  $d$  второй функции определяются из условия равенства в точке согласования значений самих функций  $t_1(h)$  и  $t_2(h)$ , а также их первых производных:

$$\begin{cases} f_1'(h) = f_2'(h); \\ f_1(h) = f_2(h). \end{cases}$$

Решая систему уравнений в точке согласования первой и второй функций для  $h = 3$  км, получаем следующие соотношения:

$$d = [c] - \text{mod}_2[c] + 1; \quad k = (0,925 - b) / \sqrt[4]{3 - h_m},$$

где  $c = (0,925 - b) / (0,005334(3 - h_m))$ ;

$[ ]$  – операция выделения целой части;

$h_m$  – высота тумана над уровнем моря.

Коэффициент  $b$  второй функции определяет положение точки симметрии используемой степенной функции и вычисляется следующим образом. При отсутствии тумана  $h_m = 0$  и

$$b = t_0,$$

здесь  $t_0$  – удельная прозрачность атмосферы на уровне моря.

При наличии тумана высотой  $h_m$  коэффициент  $b$  определяется следующим образом:

$$b = (t_0 + 0,925) / 2.$$

Вычисление остальных коэффициентов не изменяется.

Для стандартной атмосферы, эта функция имеет вид:

$$t_1(h) = \begin{cases} 0,14064 \sqrt[4]{h} + 0,7661, & 0 \leq h \leq 3; \\ 0, & h > 3. \end{cases}$$

Интеграл функции вида  $f(h) = k \sqrt[4]{h - h_m} + b$  имеет вид [4]:

$$\int_{h_1}^{h_2} f(h) dh = bh_2 + \frac{kd}{1+d} (h_2 - h_m)^{1+\frac{1}{d}} - bh_1 - \frac{kd}{1+d} (h_1 - h_m)^{1+\frac{1}{d}}.$$

Обозначим значения интегралов, вычисленные для функций  $t_1(h)$  и  $t_2(h)$  через  $S_1$  и  $S_2$  соответственно. Тогда выражение (3) можно записать в виде

$$t_{cp} = \frac{1}{h_2 - h_1} (S_1 + S_2).$$

Полагая функцию  $t_2$  неизменной, можно однозначно описать распределение удельной прозрачности атмосферного слоя путем задания четырех коэффициентов функции  $t_1$ . Таким образом, использование данной модели атмосферы слоя даст возможность снизить аппаратные затраты при синтезе высокореалистичного изображения окружающей обстановки в СВ. Кроме того, без снижения производительности можно реализовать такой эффект, как туман. Для этого необходимо лишь пересчитать коэффициенты функции  $t_1$ , отвечающей за распределение удельной прозрачности атмосферы в приземном слое.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атмосфера: Справочник. – Л.: Гидрометеоздат, 1991. – 512с.
2. Гусятин В.М., Остроушко А.П. Математическая модель и алгоритм обработки метеоусловий для систем визуализации // Автоматизированные системы управления и приборы автоматики: Сб. научн. трудов. Выпуск 110. – Харьков: ХТУРЭ, 1999.
3. Зеге Э.П., Иванов А.П., Кацев И.Л. Перенос изображения в рассеивающей среде. – Мн.: Наука и техника, 1985. – 327с.
4. Двайт Т.Б. Таблицы интегралов и другие математические формулы. – М.: Наука, 1964. – 228 с.

#### ПРО ДЕЯКІ ВІДБІВНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕНДРОГЕННИХ РАДІОГЕОСИСТЕМ

УДК 911 : 504

**Лаврут Т.В.** (ХНУ ім. В.Н. Каразіна)

**Калмыков І.А.** (Національна Академія наук, Національне Космічне Агенство, Центр Радіофізичного Зондування Землі)

На сьогоднішній день дані дистанційного зондування Землі широко використовуються для вирішення різних науково-практичних задач. Для більш точного якісного та кількісного аналізу даних дистанційного зондування необхідно конкретизувати фізико-географічні дослідження. Одним із шляхів вирішення цієї задачі являються синхронні дистанційні та контактні вимірювання.

Відбівні властивості лісових покривів (дендрогенних радіогеосистем [1,2]) досліджені недостатньо повно як у радіофізичному, так і у радіогеографічному аспектах.

Відомо, що оптична щільність зображення є функцією яскравості об'єкта. Оптичні властивості дендрогенних радіогеосистем залежать від багатьох факторів[2], головними з яких є освітленість та структурні особливості. Таким чином, вимірявши оптичну щільність, можна встановити структуру лісових покривів. Експериментальні роботи по мікроденситометричному аналізу аерофотозображень лісової рослинності, які були проведені Харківською радіогеографічною школою, дають можливість встановити оптичні властивості дендрогенних радіогеосистем, які являються типовими для східної частини лісостепової України (табл.1), а на основі отриманих даних характеризувати їх структурні особливості.

На рис.2 приведена зміна радіолокаційного контрасту при переході зондування лісового масиву на довжинах хвиль 3 і 23 см. Явно видно, що на 23см не розрізняється тип лісу, тоді як на 3см розділяються широколистяний і сосновий ліс. Такий ефект можна використовувати при картографуванні лісових районів, а також для вирішення екологічних задач моніторинга.

Оптичні властивості дендрогенних радіогеосистем (за А.О. Корнусом, 1998)

Породний склад радіогеосистеми		Цифрові характеристики негативів, умовних одиниць		
Едифікатори	Субдомінанти	Max	Min	Середнє
Дуб черешчатий	Липа дрібнолиста Клен гостролистий	1,85	0,85	1,2
Сосна звичайна		2,0	0,3	1,1

Задачею нашого дослідження був аналіз радіолокаційних зображень і визначення радіолокаційного контрасту широколистяного і хвойного лісу.

На рис. 1 б) візуально дешифруються ділянки з широколистяним і сосновим лісом, тоді як на рис. 1 а) відмінності практично не спостерігаються.

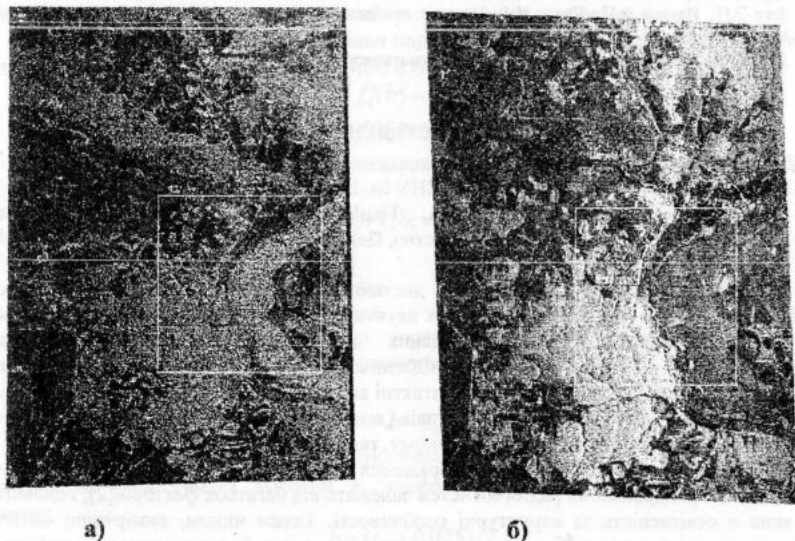


Рис. 1 Радіолокаційні зображення тестового полігона (р-н с. Гайдари), отримані 27.10.1993 МРЛК "МАРС" (ЦРЗЗ НАНУ НКАУ). Квадратом виділені ділянки з широколистяним і сосновим лісом ( а)- радіолокаційне зображення, отримане радіолокатором з синтезованою апертурою антени (довжина хвилі 23 см); б)- радіолокаційне зображення, отримане радіолокатором бокового огляду (довжина хвилі 3 см))

Для аналізу радіолокаційного зображення нами були експериментально визначені значення радіолокаційних контрастів.

За результатами обробки даних багаточастотного радіолокаційного зондування можна виділяти ділянки лісових масивів різних видів. Поглиблення та розширення цих