

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

**УКРАЇНСЬКА АСОЦІАЦІЯ
«ЖІНКИ В НАУЦІ ТА ОСВІТІ»
(Дніпропетровське відділення)**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ОСВІТІ, НАУЦІ ТА
УПРАВЛІННІ**

Збірник наукових праць

Випуск 3

**Дніпропетровськ
2015**

УДК 004:378
ББК 74.044.4
І74

*Рекомендовано до друку Вченою радою ДВНЗ
«Придніпровська державна академія будівництва та
архітектури» від 27.01.2015 р. (протокол № 6).*

І74 Інформаційні технології в освіті, науці та управлінні //
Зб. наук. праць. Вип. 3. – Дн-вськ: ПДАБА, 2015. – 114 с.

В збірнику наведені статті, які висвітлюють питання, пов'язані з використанням сучасних інформаційних технологій в освітній діяльності середніх та вищих навчальних закладів, а також в науковій діяльності та управлінні.

Матеріали можуть бути використані студентами, аспірантами, науковцями, викладачами середніх та вищих навчальних закладів.

Матеріали друкуються в авторській редакції.

Редакційна колегія:

Головний редактор:	д. т. н., проф. Кулябко В. В.
Члени редакційної колегії:	к. т. н., доц. Рижков І. В.
	д. т. н., проф. Лаухін Д. В.
	д. е. н., проф. Семенча І. Є.
	к. т. н., проф. Дем'яненко А. Г.
	к. філос. н., доц. Чернова Л. Є.
Технічний редактор:	к. т. н., доц. Запорожець О. В.

ББК 74.044.4

ISBN 978-966-323-125-9

© **ПДАБА, 2015**

ЗМІСТ

Власенко Ю. Е., Кривенкова Л. Ю. Некоторые трудности изучения баз данных в курсе информатики.....	5
Дадиверина Л. Н., Шевердина Н. С. Метод увязки работ строительных потоков при условии непрерывности выполнения критических работ с учетом двухстороннего ограничения на их совмещение.....	9
Лагошный А. Ю., Лагошная Е. А. Курс «Основы компьютерной графики» как способ интенсификации процессов инженерно-геометрического мышления студентов технического вуза.....	13
Лагошный А. Ю., Лагошная Е. А. Развитие качеств критического мышления в процессе изучения курса «Алгоритмизация и программирование».....	21
Макаренко К. В., Чернова Л. Е. Энергоактивный дом.....	31
Недодатко С. О., Серeda С. Ю. Викладання комп'ютерної графіки у <i>AutoCAD</i> для студентів напрямів підготовки «Будівництво» та «Архітектура» у відповідності до СПДБ.....	42
Прокопчук Ю. А. Динамика внутреннего опыта в познавательной деятельности субъекта: роль самоорганизованной критичности.....	49
Рабич Е. В., Чумак Л. А. Исследование условий труда операторов на рабочих местах с избыточным теплоизлучением.....	57
Савицкий Н. В., Бабенко М. М. Основы внедрения экологических технологий в массовое строительство.....	63

Семенец С. Н., Насонова С. С. К вопросу управления эксплуатационным состоянием нефтяных резервуаров.....	68
Семенец С. Н., Насонова С. С. Оценка фактора восстановления нефтяных резервуаров в процессе эксплуатации.....	72
Скороход Г. И. Некоторые виды учебных заданий, основанные на преобразованиях текста.....	78
Филатов Г. В. Проблемы идентификации математических моделей коррозионного разрушения при оптимальном проектировании конструкций.....	84
Яланська М. М. Огляд популярних інтернет-ресурсів для вивчення та викладання іноземної мови: останні тенденції та ефективні інновації.....	92
Ялова К. М., Завгородній В. В. Автоматизація процесу формування акредитаційної справи вищого навчального закладу.....	97
Ярмоленко А. А., Запорожец Е. В., Горлач С. Н. Облачные технологии с моделью обслуживания PaaS.....	107

НЕКОТОРЫЕ ТРУДНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ БАЗ ДАННЫХ В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

*Власенко Юрий Евгеньевич, к. т. н., доц.,
Кривенкова Людмила Юрьевна, ст. преподаватель
ГВУЗ «Приднепровская Государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

В современном обществе трудно найти область практической деятельности, в которой не требовалось бы умение работать с большими объёмами информации. Использование технологии накопления, хранения, быстрого поиска и обработки информации предполагает знание основ проектирования и функционирования баз данных как основной составляющей информационных систем. Изучение темы «Базы данных» для большинства специальностей технического направления предусмотрено только в курсе информатики, на что выделяется недостаточное количество учебного времени. А между тем, актуальность и практическая востребованность навыков создания и применения баз данных вызывает необходимость более детально рассмотреть некоторые проблемы, возникающие на различных этапах их проектирования и компьютерной реализации .

Этап подготовки и написания технического задания на создание базы данных. На этом этапе основные трудности вызывает слабое представление студента о той предметной области, в которой эта база создается. Цель создания не всегда четко можно сформулировать в учебном задании. Если на практике после согласования списка отражаемых атрибутов исполнитель знакомится с особенностями работы того предприятия, для которого проектируется база, то студенты лишены такой возможности. Поскольку курс информатики читается в основном студентам первого курса, ожидать от них глубоких разносторонних взглядов по различным отраслям общественного производства не приходится. Поэтому предлагаемые задания, как правило, уже содержат практически полный перечень отражаемой в базе информации. Студенту предлагается несколько расширить подготовленный список

атрибутов, самостоятельно определить виды форм, отчетов и запросов, а также предусмотреть выполнение хотя бы простейшие расчетов. Условия эксплуатации: проблемы заполнения, пополнения, удаления данных, вопросы доступа и защиты можно рассмотреть только на теоретических занятиях. Следует обратить внимание студентов на то, что правильно спроектированная база не вызовет серьезных проблем при реализации, а неучтенные факторы не всегда возможно добавить или исправить в процессе эксплуатации.

Этап создания логической модели базы. Как более простые в учебном процессе рассматриваются системы управления реляционными базами данных (СУРБД), в которых информация представлена в виде связанных между собою таблиц. Таблица имеет строки и столбцы, которые соответственно называются записью и полем записи. Именно поля определяют структуру базы. Определяется логическая модель базы данных: для каждой таблицы составляется список полей, задается тип данных поля, определяется главная и подчиненные таблицы и их связи.

Сложности этапа:

- **Группирование информации** по принципу отражения определенной стороны предметной области, т.е. определение содержимого таблиц, исключение дублирования информации. Возможное решение : предложить студенту дать одинаковые имена полям в разных таблицах, но с одной и той же информацией, а потом провести анализ.

- **Ошибочное определение типа данных**, вводимых в поле. Решение: для учебных целей можно составить перечень часто встречающихся полей с указанием типа.

- **Определение ключевых полей**, по которым связываются таблицы. Студент должен четко понимать обязательность ключевого поля для однозначного определения каждой записи таблицы, включая главную, где он не всегда участвует в создании связей. Если в таблице не оказалось поля с обязательными уникальными значениями, то оно вводится дополнительно. Это может быть просто номер записи или шифр (код). При этом в БД нужно

добавить справочник (специальную таблицу) по расшифровке введенного поля. Кодирование удобно применять и для часто повторяющихся атрибутов, что можно показать на примере справочников профессий, телефонных кодов, перечня областей и т.д.

- **Определение типов отношений** между классами объектов, точное указание первичных и внешних ключей, структурирование информации, т.е. установление таких связей между таблицами, которые позволяют СУРБД при удалении (добавлении) записи в основной таблице однозначным образом определить изменения в остальных зависимых таблицах.

Этап нормализации. С целью исключения дублирования информации, устранения аномалий схем отношений, согласования будущих изменений со структурой таблиц проводят нормализацию, т.е. процесс преобразования существующих данных в реляционную форму. Как правило, задание выдается в нормализованной форме, но студентам, имеющим более глубокую подготовку либо проявляющим интерес к изучаемой теме, можно предложить проверку соответствия таблиц нормальным формам.

Сложности этапа реализации:

- **Выбор СУРБД.** Для целей обучения наиболее приемлемой считается MS Access, как наиболее простая для освоения система. Учебным заведением приобретается лицензия на использование пакета Microsoft Office Professional, куда входит MS Access. Кроме этого следует отметить дружелюбный интерфейс, возможность создания пользователем сложных приложений, наличие развернутой справочной системы. Недостаток - слабая защита используемых данных, что ограничивает применение MS Access преимущественно в локальных сетях.

- **Задание свойств полей,** которые были пропущены при проектировании: обязательность заполнения некоторых полей, которые не могут оставаться незаполненными, уникальность данных. В соответствующем разделе отмечаются эти свойства. Для данных, которые допускают

различные формы представления, но должны вводиться единообразно, следует предусмотреть задание формата или маски ввода.

Этап связывания таблиц.

Проблема: если после задания связей на схеме появились связывающие линии, но тип связи на них не указан, то связи не установлены, что является весьма распространенной ошибкой и ведет к некорректной работе базы. Следует отменить связи, тип которых MS Access не распознал, установить связи заново, при этом для обеспечения целостности данных сделать соответствующие отметки.

Сложность **при заполнении таблиц**: возможны систематические ошибки. Решение: продумывают такие формы для ввода данных, которые соответствуют эргономическим требованиям и учитывают психологические особенности вводящего.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Т. Карпова, Базы данных: модели, разработка, реализация. – СПб.: Питер, 2001.- 304 с.
2. Дейт К. Дж. Введение в базы данных. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. — 1328 с.
3. Ю. Бекаревич, Н. Пушкина. Microsoft Access 2000.-СПб.: БХВ – Петербург, 2001.- 480 с.
4. Коннолли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. — 1440 с.

**МЕТОД УВЯЗКИ РАБОТ СТРОИТЕЛЬНЫХ
ПОТОКОВ
ПРИ УСЛОВИИ НЕПРЕРЫВНОСТИ
ВЫПОЛНЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ РАБОТ
С УЧЕТОМ ДВУХСТОРОННЕГО ОГРАНИЧЕНИЯ
НА ИХ СОВМЕЩЕНИЕ**

*Дадиверина Лилия Николаевна, к. тех. н., доцент
Шевердина Наталья Сергеевна, студентка ПГС-14-1с
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

Научная проблема. Возведение зданий и сооружений состоит из некоторого множества технологически взаимосвязанных процессов. Среди них имеется определённое количество работ, изменение продолжительности которых всегда ведёт к соответствующему изменению продолжительности реализации проекта в целом. Есть также работы, которые, при изменении до определенных пределов их продолжительности, не влияют на сроки реализации проектов. Первые работы принято называть критическими, вторые – не критическими.

В процессе планирования возведения зданий и сооружений любого назначения очень важно выявить критические работы и обеспечить непрерывность их выполнения. Без соответствующих расчётов выявить такие работы очень сложно, практически невозможно. Для решения этой задачи разработаны методы увязки работ строительных потоков как без совмещения смежных работ на рассматриваемых захватках, так и с совмещением [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Однако совмещения ограничиваются только с предшествующей или только с последующей работами.

Как показала практика организации возведения различных объектов, часто принятые технологии выполнения работ обеспечивают возможность совместного выполнения рассматриваемой, технологически предшествующей и технологически последующей работ на одной и той же захватке в одно и тоже время с соответствующими временными

ограничениями. Однако существующие методы увязки работ строительных потоков не позволяют учитывать в расчётах такие допуски и ограничения, что является основной причиной недостаточного учёта допускаемых совмещений работ как при расчетах отдельных строительных потоков, так и при определении продолжительности реализации проектов в целом.

Постановка задачи исследования. Руководствуясь результатам ранее выполненных исследований при двухстороннем ограничении на совмещение рассматриваемых работ строительного потока, ограничения, накладываемые принятой технологией их выполнения при условии непрерывности использования количественного состава трудовых ресурсов и непрерывности загрузки фронтов (захваток) работ можно описать системой (1):

$$\left. \begin{aligned} t_{i,j} &= a_{(i,i-1),j} + b_{(i,i-1),j} \\ t_{i,j} &= b_{(i,i+1),j} + a_{(i,i+1),j} \end{aligned} \right\}; \quad (1)$$

где $t_{i,j}$ – продолжительность работы i на захватке j ;

$a_{(i,i-1),j}, a_{(i,i+1),j}$ – продолжительность совмещаемой части работы i соответственно с непосредственно технологически предшествующей $i-1$ работой и с непосредственно технологически последующей $i+1$ работой на захватке j в днях;

$b_{(i,i-1),j}, b_{(i,i+1),j}$ – продолжительность не совмещаемой части работы i соответственно с непосредственно предшествующей $i-1$ работой и с непосредственно последующей $i+1$ работой на захватке j в днях.

С учётом ограничений (1), требуется разработать новый метод увязки работ потока при условии непрерывного выполнения критических работ.

Результаты исследований. Исследования показали, что любая рассматриваемая работа i ($i=1, 2, 3, \dots, m$) при её совместном выполнении с непосредственно технологически предшествующей $i-1$ и последующей $i+1$ работами может быть описана соотношениями (1) в пределах (2):

$$\left. \begin{aligned} 0 &\leq a_{(i,i-1),j}, a_{(i,i+1),j} \leq t_{i,j} \\ 0 &\leq b_{(i,i-1),j}, b_{(i,i+1),j} \leq t_{i,j} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Приняв за основу соотношения (2), любой специализированный поток может быть представлен моделью (3), отражающей заданные двухсторонние ограничения на совмещение технологически смежных работ:

$$(t_{i,j}(a_{(i,i-1),j}, a_{(i,i+1),j})), i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n, (3)$$

Основываясь на (1), (2) и (3), методику расчёта потоков с учётом заданных двухсторонних ограничений на совмещения при условии непрерывного выполнения критических работ изложим на примере модели потока, представленной в общем виде (3).

Пусть задана матричная модель специализированного потока:

$$(t_{i,j}(a_{(i,i-1),j}, a_{(i,i+1),j})), i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Требуется определить рациональные начала и окончания работ потока на всех захватках с учётом заданных двухсторонних ограничений на их совмещения при непрерывности выполнения критических работ. Ограничения на совмещение работ заданы в модели значениями $a_{(i,i-1),j}$ и $a_{(i,i+1),j}$.

Алгоритм расчёта.

1. Начало первой ($i=1$) работы на первой ($j=1$) захватке примем равным нулю: $t_{1,1}^n = 0$. Тогда её окончание на $j=1$

$$\text{захватке } t_{1,1}^o = t_{1,1}^n + t_{1,1}.$$

2. Начало и окончание первой ($i=1$) работы на второй $j=2$ и последующих $j=3, 4, \dots, n$ захватках определяться равенствами:

$$t_{1,j}^n = t_{1,j-1}^o, \quad t_{1,j}^o = t_{1,j}^n + t_{1,j}.$$

3. Имея начала и окончания предшествующей $i-1$ работы на захватках $j = 1, 2, 3, \dots, n$, легко определить начало и окончание на всех захватках рассматриваемой i ($i=2, 3, 4, \dots, m$) работы.

На первой захватке:

начало и окончание $i=2, 3, \dots, m$ работ:

$$t_{i,1}^n = \max(t_{i-1,1}^o - a_{(i-1,i),1}, t_{i-1,1}^o - a_{(i,i-1),j}), t_{i,1}^o = t_{i,1}^n + t_{i,1}.$$

На второй и последующих $j = 3, 4, \dots, n$ захватках:

начало и окончание $i=2, 3, \dots, m$ работ:

$$t_{i,j}^h = \max(\max(t_{i-1,j}^o - a_{(i-1,i),j}; t_{i-1,j}^o - a_{(i,i-1),j}); t_{i,j-1}^o).$$

$$t_{i,j}^o = t_{i,j}^h + t_{i,j}$$

Выполнив шаг 3 для всех $i = 2, 3, \dots, m$ работ на всех $j = 2, 3, 4, \dots, n$ захватках, определим рациональные начала и окончания всех работ потока с учётом заданных ограничений по их совмещению, исключив возможные простои бригад при переходе с захватки на захватку при выполнении критических работ.

Вывод. Использование предлагаемого метода позволит достичь высокой результативности выполняемых расчётов при увязке работ строительных потоков и определении рациональной продолжительности в условиях заданных ограничений, что даёт основание рекомендовать его для широкого практического использования.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Фатхутдинов Р. А. Организация производства: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 672 с.
2. Организация строительного производства: Учебн. для вузов / Т. Д. Цай, П. Г. Грабовский, В. А. Большаков и др. М.: Изд-во АСВ, 1991. – 432 с.
3. Дикман Л. Г. Организация строительного производства / Учебник для строительных вузов / М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. – 608 с.
4. Сухачёв И. А. Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организацией. – М.: Стройиздат, 1989. – 752 с.
5. Организация и планирование строительного производства./ Под ред. А. К. Шрейбера. – М.: Стройиздат, 1987. – 368 с.
6. Кирнос В. М., Залуний В. Ф., Дадиверина Л. Н. Организация строительства. Дніпропетровськ: «Пороги», 2005. – 309 с.

КУРС «ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ» КАК СПОСОБ ИНТЕСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

*Лагошиный Александр Юрьевич,
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

*Лагошина Елена Александровна,
ГВУЗ «Национальный горный университет»,
г. Днепропетровск*

Главной целью инженерного образования является подготовка специалистов, обладающих высоким уровнем профессиональной квалификации, компетентностью в избранном деле и комплексом личностных качеств, актуальных в современных условиях информатизации профессиональной деятельности, представляющих социальную значимость и ценностную потребность для вступающего в трудовую жизнь молодого человека. Чем выше уровень развития профессионально и личностно важных качеств у студентов, тем эффективней и качественней их профессиональная подготовка. Современная компьютеризированная графическая подготовка в техническом вузе – это фундаментальная сфера знаний, умений и специфических личностных качеств, без которых не может состояться современный инженер. В значительной степени возросла потребность в специалистах, способных к проявлению творчества в решении новых инженерно-геометрических задач. Это предопределило новый интерес к проблеме формирования творческой личности специалиста.

Среди качеств личности будущего специалиста, необходимых для успешной учебной и профессиональной графической деятельности, особо выделяют пространственно-образное инженерно-геометрическое мышление. Инженерно-геометрическое мышление – это протекание мыслительных процессов в сфере геометрических, графических и технических образов и оперирование этими образами с помощью приемов умственной деятельности. Техническое (инженерное)

мышление есть процесс отражения в сознании производственно-технических процессов и объектов, принципов их устройства и работы. Инженерное мышление – это техническое понятийно-образно-практическое мышление. Сама графическая деятельность, требуя от человека выполнения мыслительных операций по восприятию информации, ее анализу, переосмыслению и представлению в графическом виде, а также создание пространственного образа и мысленное оперирование им способствует развитию интеллектуальных инженерно-геометрических форм мышления.

Существует диалектическая взаимообусловленность между развитием личности и осуществляемой ею деятельностью. Поэтому условием профессионального становления личности является развитие, совершенствование самой деятельности. Для студента технического вуза инженерно-геометрическая графическая деятельность закладывает фундамент инженерного образования. Поэтому актуальны такие дидактические методы, которые способствуют совершенствованию самой этой деятельности и интеллектуальному развитию личности с необходимыми для этой деятельности качествами. От организации образовательного процесса, использующего графические информационные технологии, в значительной мере зависит развитие интеллектуальных возможностей студента и будущего специалиста.

Исследования способностей к интеллектуальной деятельности указывает на необходимость развития психологических компонентов, которые участвуют в творческом процессе и являются условием успешного его протекания. Среди таких компонентов выделяют пространственные представления и воображение, которые характеризуют инженерно-геометрическое образно-графическое мышление. Воображение в инженерной геометрии и графике – это такая творческая мыслительная деятельность, в результате которой могут рождаться оригинальные технические идеи и образы, обладающие субъективной или объективной новизной, практическое воплощение которых имеет личностную или общественную ценность. Обучение студентов компетентному использованию конструкторско-графических информационных

технологий способствует формированию пространственно-образного инженерно-геометрического мышления, потому что в динамике формирования зрительного образа, деятельности в процессе компьютерного моделирования, взаимоотношений знания и его наглядно-чувственной опоры заложены психолого-педагогические основы восприятия пространственных образов и формирование связанных с ними геометрических представлений.

Широкое внедрение информационных технологий вызвало оживление в развитии проблемы творческой графической деятельности студентов. Вместе с активным процессом освоения инженерной компьютерной графики в вузах ведутся научные и практические поиски, направленные на разностороннее и оптимальное использование систем автоматизированного проектирования. Возникла необходимость разработки вопросов о мотивации изучения конструкторско-графических дисциплин на базе интеллектуальных систем автоматизированного проектирования и психологической основе интенсификации познавательной и учебно-профессиональной деятельности студентов, овладевающих интеллектуальными компьютерными инженерными системами, обеспечиваемой виртуально и реально реализуемой технической идеей, вызывающей эмоциональный подъем и длительную работоспособность.

Развитию процессов творческого инженерно-геометрического образно-графического мышления студентов способствуют такие методы, которые активизируют профессиональное становление будущих инженеров благодаря стимулированию их интереса к инженерной геометрии и графике, чему существенно способствует участие в студенческих олимпиадах и конкурсах по графическим информационным технологиям и системам. Подготовка к таким конкурсам студентов является необходимым элементом системы информационно-технологического организационно-педагогического и методического обеспечения общеинженерной графической подготовки студентов.

Инженерно-геометрический пространственно-образный творческий стиль ума в значительной степени складывается под

влиянием учебной, учебно-профессиональной, научно-исследовательской и самообразовательной работы студента. Подготовка к студенческим олимпиадам и конкурсам по графическим информационным технологиям и системам инженерного назначения представляет синтез учебно-познавательной, профессиональной и научно-исследовательской деятельности студентов, включающей как необходимый компонент процессы самообразования.

Изучение компьютерной графики и анимации является в настоящее время одним из актуальных направлений информационного цикла. Важную роль в данной учебной дисциплине играют разделы, посвященные практическому освоению программ компьютерной графики, таких, как Adobe Photoshop, 3D Studio MAX, Maya, Corel Draw, Macromedio Flash и других. Уверенное владение основными приемами работы с этими и подобными программами дает возможность компьютерному художнику свободно решать творческие задачи, не задумываясь над технологией.

В процессе проведения практических занятий студентам предлагается ряд учебных заданий, при работе над которыми и происходит постепенное освоение указанных приемов. Однако не всегда обучаемые работают систематически и полученные ранее навыки достаточно быстро исчезают. Объективная причина этого: отсутствие возможности заниматься дома, поскольку далеко не у всех обучаемых имеются соответствующие программы на их домашних компьютерах. Субъективная причина: интерес слушателей к различным программам неодинаков.

Опыт преподавания дисциплин компьютерной графики показывает, что при одном аудиторном занятии в неделю примерно 40% ранее изученного материала приходится повторять на последующих занятиях. При обнаружении существенных пробелов в знаниях и умениях даже у 2-3 студентов приходится существенно снижать темп подачи материала, ориентируясь в первую очередь на отстающих.

Таким образом, важной и актуальной является проблема оперативного контроля знаний и умений у всех обучаемых по данной дисциплине. Такой контроль должен проводиться, как

правило, в начале каждого практического занятия и одновременно для всех группы. Единственным возможным методом контроля является компьютерное тестирование, при котором все студенты группы получают последовательность тестовых заданий, решение которых способствует восстановлению утраченных навыков и их закреплению. В данном случае главной функцией тестирования является познавательная, иначе говоря, целью является не столько проверка знаний и умений, сколько получение новых и восстановление утраченных. Следует заметить, что при таких обстоятельствах типичным является режим сотрудничества преподавателя, обучаемых и соответствующих средств тестирования.

Подготовка комплектов тестовых заданий для традиционных тестирующих программ требует значительных затрат труда и времени преподавателей. Дополнительную трудность создает необходимость включения графических изображений в вопросы и в варианты ответов тестовых заданий. Можно предложить принципиально новый подход к разработке средств тестирования, базирующийся на использовании средств автоматизации, встроенных компьютерных программ.

Большинство современных компьютерных программ, предназначенных для создания и редактирования изображений и текстовых документов, имеют встроенные средства автоматизации. Лингвистической основой таких средств является макроязык. Так, например, в состав программы 3D Studio MAX входят средства создания и обработки макрокоманд, с помощью которых можно создать и выполнить довольно сложный сценарий. Соответствующий язык носит название MaxScript и является достаточно развитым, позволяя, в частности, использовать проверку условий и организацию циклов. Быстрая запись несложного скрипта возможна также с использованием *макрорекодера* - программного средства для записи (протоколирования) действий пользователей в процессе работы. Практически, все современные программы, изучаемые в информатизационных курсах, имеют подобные встроенные модули. Основная функция этих программных компонентов, по замыслу их разработчиков, сводится к тому, чтобы дать

возможность пользователям, не имеющим достаточных знаний и навыков программирования, составить и выполнить простой скрипт. Например, если приходится выполнять определенную последовательность действий при работе над каким-либо проектом, то можно, используя макрорекордер, однажды записать эту последовательность в виде скрипта и в дальнейшем при необходимости выполнять указанную последовательность, запустив этот скрипт на выполнение. Следовательно, используя указанные средства автоматизации, получаем возможность вести запись всех действий пользователя программы в течение некоторого промежутка времени. Полученный текст скрипта можно сохранить в виде обычного текстового файла и перенести этот файл на другой компьютер, или переслать его по компьютерной сети.

Задача анализа скриптов, полученных при моделировании какого-либо проекта, не сводится к простому сравнению их текстов, поскольку эти тексты могут быть различными, а соответствующее задание выполнено правильно, или с незначительной погрешностью. Основные причины этого следующие:

- некоторые необязательные операции могут быть выполнены, или опущены без существенного изменения результата построения;
- во многих случаях, (но не всегда) одинаковые результаты могут быть получены при выполнении ряда операций в различной последовательности;
- некоторые параметры построенных объектов, например, геометрические размеры, могут быть различными и это нельзя считать существенной ошибкой.

Следует отметить, что при обнаружении ошибок необходим дифференцированный подход к их оценке.

Таким образом, использование предлагаемой методики предполагает наличие компьютерной программы, способной выполнять лингвистический анализ предъявляемых ей текстов. Задачей анализа является определение степени соответствия предъявляемого текста образцу. Наиболее простым, но важным частным случаем данной проблемы, является анализ текстов, полученных при выполнении задания, расписанного до уровня

простейших операций. Это означает, что каждый шаг обучаемого детально описан. Иначе говоря, при выполнении таких заданий не предполагается перестановка отдельных операций, и другие действия, выполнение которых могло бы привести к существенным трудностям при анализе текстов скриптов. При овладении основами работы с компьютерными программами такая ситуация является типичной. Основные скрипты, автоматически создаваемые преподавателем, содержат всю необходимую информацию о некоторой учебной задаче. После их обработки с помощью специальной программы могут быть получены полные тексты упражнений для выполнения обучаемыми, что позволит упростить и ускорить подготовку учебных материалов и учебных пособий.

Можно сделать следующие выводы:

- рассмотренная методика проведения компьютерного тестирования при обучении основам компьютерной графики и анимации основана на использовании автоматически созданных скриптов, которые описывают действия пользователя;
- преимущества рассматриваемой методики перед традиционными, использующими комплекты тестовых заданий:
 - существенно меньшая трудоемкость подготовки данных для тестирования: фактически, подготовка теста сводится к однократному выполнению преподавателем того же упражнения, которое будет предложено студентам;
 - высокая степень достоверности результата, поскольку реализована возможность ранжирования ошибок студентов: от несущественных до грубых;
 - результаты выполненных тестов сохраняются в виде текстовых файлов, и содержат описания действий студентов в процессе решения задач. Это дает возможность выполнять их повторный анализ и проследивать динамику изменения уровня знаний студентов;

- на основе скриптов, созданных преподавателем, при выполнении каких-либо учебных задач можно автоматически создавать не только тестовые последовательности, но и тексты самих упражнений, что существенно упростит и ускорит их подготовку.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Ананьев Б. Г. Избранные психологические труды. В 2-х т. – М., 1980. – Т1.
2. Василевский С. М. Технические способности и условия их развития как предпосылка технического новаторства / В сб. Проблемы способностей – М., 1962. – 308 с.
3. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: АПН СССР, 1958. – 214 с.
4. Чельшкова М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов. Учеб. пособие. – М., Логос, 2002, - 432 с.
5. Якиманская И. С. и др. Тест пространственного мышления: опыт разработки и применения / И. С. Якиманская, В. Г. Захарин, Х. М. Кадаяс // Вопросы психологии. – 1991. - №1. - С.128 - 134.

РАЗВИТИЕ КАЧЕСТВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

*Лагошний Александр Юрьевич,
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*
*Лагошная Елена Александровна,
ГВУЗ «Национальный горный университет»,
г. Днепропетровск*

Эффективность интеллектуальной деятельности во многом определяется уровнем развития мышления. Это касается как обучения, так и профессиональной деятельности программиста. Среди качеств мышления в последнее время особое внимание обращается на критичность и на критическое мышление как на особую сторону мышления. Критическое мышление является одним из проявлений рефлексии, а сама рефлексия рассматривается как средство самоорганизации мышления. Более того, рефлексивная регуляция понимается как основной механизм реализации мыслительных операций.

Критическое мышление не только очень тесно связано с рефлексией, но оно является одним из ее важнейших проявлений. В критическом мышлении отражена направленность на улучшение собственного мышления как психологического механизма. В психологической литературе намечилось два подхода к осмыслению критического мышления:

- *первый*, базируется на философской традиции понимания рефлексии и исследует происхождение, структуру и виды рефлексии как психологического механизма самоорганизации мышления. Это, по сути, и есть критическое мышление, как его понимают многие американские психологи. Критическое мышление понимается как психологический механизм, посредством которого осуществляется контроль, селективная и оценочная деятельность. При этом оно выполняет оценочную функцию по отношению к мышлению.

Оценочная функция критического мышления реализуется посредством критериев или интеллектуальных стандартов. Но всякий психологический механизм регуляции, в том числе и мышления, включает в себя ценностно-смысловую подсистему, подсистему активности и рефлексии, а также три уровня регуляции – операционный, тактический и стратегический.

- *второй* подход берет начало в практике обучения студентов навыкам продуктивного и творческого мышления. Здесь так же критическое мышление есть средство саморегуляции мышления с целью его улучшения и оптимизации для решения возникающих проблем. Когда проблема не решается, то критическое мышление помогает выявить затруднения, ошибки, внутренние противоречия на основе принятых человеком норм (стандартов, образцов, правил) этой деятельности. Кроме затруднений человек посредством критического мышления выделяет те ключевые моменты, на базе которых может быть пересмотрено решение задачи в целом. Если же вернуться к качествам критического мышления, то можно указать следующие качества критического мышления: ясность, прозрачность; точность, правильность; уместность, включенность в дело; красота и совершенство; доказательность, аргументированность. В продуктивном мышлении очень важна установка на критичность мышления, готовность к планированию, гибкость, настойчивость, готовность исправлять свои ошибки, осознание, поиск компромиссных решений. Выделение именно этих качеств на наш взгляд обусловлено запросами практики, т.к. формирование и развитие качеств критического мышления является одной из целей образования. Критическое мышление во многом определяет творчество и креативность личности.

Для того, чтобы объединить достоинства выше названных подходов необходимо разработать теорию критического мышления. Критическое мышление – это психологический механизм, но такой механизм, который формируется в

деятельности как бы с двух сторон. Во-первых, через усвоение, обобщение некоторых норм, критериев, образцов и стандартов определенной деятельности, на основе которых она оценивается. Во-вторых, определяя значимость отдельных действий в регуляции деятельности с точки зрения оптимальности (эффективности, красоты, простоты и др.) решения проблемы. А на основе чего возможно определение значимости? На основе соотнесения одной значимости с другой. А так как значимость раскрывает свое психологическое содержание через мотивы, смыслы и ценности, то соотнесения могут происходить как между одного порядка психологическими образованиями (один мотив – другой мотив), так и разного порядка (смысл – ценность).

Рассматривая критическое мышление как психологический механизм, где рефлексивная подсистема является определяющей, а ценностно-смысловая подсистема и подсистема активности выполняют подчиненную функцию в регуляции мышления. Следует считать, что рефлексия в механизме регуляции мышления направлена на поиск телеологического начала (замысел, проект, смысл) в осуществляемой человеком деятельности. В процессе движения к основанию деятельности, в соответствии с уровнем регуляции, критическое мышление как проявление рефлексии есть не только поиск, но и маркировка отдельных элементов деятельности по степени их значимости для достижения цели, реализации замысла. Функционирование психологического механизма критического мышления находит свое отражение в интегративных качествах, которые как бы являются проявлением на различных уровнях саморегуляции мышления и доминированием одной из подсистем регуляции. Кроме того, хотелось бы добавить, что в качествах критического мышления как бы слиты две стороны: нормативная (образцы, стандарты) и оценочная, т.е. значимость для осуществляемой деятельности того или иного действия, операции. Следовательно, *критическое мышление – это рефлексия значимости отдельных действий (этапов, элементов, выборов) в регуляции активности для оптимального решения возникших проблем и в*

соответствии с принятыми для этой деятельности нормами (стандарт, образец, граница).

Рассматривая критическое мышление по уровням регуляции можно отметить, что на операционном уровне доминирует активность, причем, прежде всего когнитивная активность. А критическое мышление реализуется в таком интегративном качестве как *логичность*. Логичность проявляется в оценке причинно-следственных связей, степени сопряжения между отдельными элементами процесса мышления, соответствии между этапами решения задачи, операциями мышления. Согласование осуществляется на основе некоторого критерия или критериев. Логичность – это точность, согласованность и аргументированность процесса мышления. Оценивается ясность и прозрачность мышления, уместность отдельных действий и операций. Обращается внимание на правильность и завершенность мыслительной деятельности. Мышление должно быть оптимальным и экономичным, гармоничным и красивым. Особенно это касается формально логической стороны мышления, когда одна мысль закономерно вытекает из другой. Все это касается операций и процессов мышления, в том числе и обратимости, как базовой операции мышления. Логичность как интегративное качество критического мышления «схватывает» не весь процесс мышления, а только часть его, т.к. операционный уровень регуляции мышления ситуативен и направлен на согласование отдельных операций. Этого при решении задач явно не достаточно, поэтому возникает проблема целостного анализа и оценки организованности процесса мышления.

Оценка целостного процесса мышления в ходе решения задачи осуществляется на тактическом уровне саморегуляции. При доминировании ценностно-смысловой сферы в процессе саморегуляции критическое мышление проявляется в интегративном качестве, которое можно назвать *организованностью*, т.е. это оценка процесса мышления с точки зрения его целостности и системного построения. Для этого человек должен достаточно ясно и отчетливо представлять себе, что ему надо сделать для достижения поставленной цели или решения возникшей проблемы. Но при этом может быть разная

степень очевидности хода мышления или его результата. Мышление может быть для субъекта понятным и прозрачным, а так же неопределенным и запутанным. Критическое мышление в ориентации на организованность направлено на оценку мышления с позиции его завершенности и целостности, системной построенности. Осознавая процесс мышления в контексте осуществляемой деятельности, становится очевидным каждое действие. Происходит понимание процесса мышления в целом. Именно на данном этапе возможен творческий прорыв в решении проблемы. Критическое мышление в ходе осмысления всего процесса мышления помогает объяснить функционирование и взаимосвязь частей в определенном контексте, понять изучаемое явление. Организованность тесно связана с развернутостью мышления, его структурностью и полнотой. Отсюда для формирования критического мышления необходим конструктивный диалог и объяснение, комментирование и разворачивание процесса мышления. Мышление должно быть структурированным и образовывать некое единство, систему. Организованность – это оценка необходимости и уместности того или иного интеллектуального процесса или операции. Процесс осмысления способствует повышению уровня регуляции, но для этого необходимо уметь сворачивать и соединять мыслительные структуры в нечто целостное и единое. В организованности проявляется общая направленность мышления, и с этой позиции оцениваются отдельные этапы и формы мышления, их значимость для достижения поставленной цели или решения проблемы.

Доминирование рефлексивной подсистемы регуляции мышления ярче всего проявляется на стратегическом уровне и воплощается в таком интегративном качестве как *определенность*. Определенность – это установление границ для действия, мысли или понятия. В процессе определения идет различение продуктов мышления по сущностным основаниям. Обоснование действия или мысли, объяснение как движение к основанию и обратно. Все это проявление определенности как качества критического мышления. В определенности проявляется глубина мышления, исходя из некоего основания по отношению к которому, и происходит определение границ

или отличительных признаков понятия, а также мысли. На базе основания возможно разворачивание мышления в различных направлениях и сравнение этих направлений между собой. Вариативность процесса мышления есть в то же время и его определенность, которая проявляется по отношению к мышлению в том, что не просто выделяются альтернативы хода мышления, но они оформляются и определяются по отношению друг к другу. Критическое мышление осуществляет анализ и сравнение процессов мышления в прямом и обратном направлении. В определенности проявляется установка не просто на оценку, а на выработку в интеллектуальной деятельности системы оценок. Тогда возможен поиск компромиссных решений, оценка оригинальности решения и готовность исправлять допущенные ошибки. Определенность критического мышления это его гибкость.

Интегративные качества критического мышления необходимо рассматривать в единстве и взаимосвязи, каждое из них в отдельности дополняет другие качества. Так на операционном уровне, когда доминирует логичность как интегративное качество критического мышления, остальные качества вносят свой вклад в его проявление. Ведь для того, чтобы соотнести одно действие с другим необходимо их различать, а значит, и определить особенности последних. Логичность мышления есть, в то же время, его последовательность и организованность. То же происходит, когда доминируют другие качества критического мышления. Только в целом – логичность, организованность и определенность характеризуют особенности критического мышления человека.

Выделенные качества критического мышления могут выступать интеллектуальными стандартами в образовании. Для реализации и формирования интеллектуальных стандартов необходимо, во-первых, соответствующим образом пересмотреть и доработать учебно-методическую литературу, а во-вторых, ориентировать методическую работу преподавателей на проявление и формирование таких качеств критического мышления как логичность, организованность и определенность. Исходя из всего выше сказанного, можно предположить, что

возникает не только необходимость изучения качеств критического мышления, но и их развитие.

В результате изучения курса «Алгоритмизация и программирование» студенты имеют более развитые качества критического мышления, нежели школьники, а это указывает на более высокую саморегуляцию мышления студентов. Анализируя работу студентов первого курса, можно заметить, что в начале обучения организованность присуща лишь немногим студентам. Это говорит о том, в большинстве своем первокурсники еще не могут целостно представить и разработать алгоритм решения задачи. Они не сравнивают свою программу с другими программами и не всегда пытаются ее улучшить, не думают над тем, как бы сделать алгоритм более универсальным и очень редко пытаются что-то изменить в своей программе, если та уже работает. Логичность практически развита у всех первокурсников на одном уровне и это свидетельствует о том, что они не рассматривают свою программу «со стороны». В программе может оказаться много лишнего, но на это не обращается ни какого внимания. И как следствие не заостряется внимание на эффективности алгоритма. Программа может даже не выполнять своего прямого назначения, главное – она работает. Представления первокурсников о программном продукте не достаточно ясны и прозрачны, мало обращается внимания оценке логичности и четкости программы. С определенностью дело обстоит несколько иначе. Именно здесь можно наблюдать разрыв между студентами и студентами, желающими учиться. Это говорит о том, студенты, желающие учиться, не всегда используют шаблоны, а руководствуются «собственным видением» и определением решаемой задачи, как будто у них уже есть «определенный» или оформленный способ решения. Если известен универсальный способ реализации того или иного фрагмента алгоритма, то студент попытается использовать его в своей программе. Для студентов, желающих учиться, процесс собственного мышления становится предметом анализа и рефлексии, т.е. идет совершенствование процесса саморегуляции мышления. Вырабатываются критерии оценки его эффективности.

Организованность процесса мышления и программного продукта выше у студентов, желающих учиться. Это указывает на то, что эффективность программирования во многом определяется именно организованностью собственной деятельности. Логичность, как качество критического мышления, у всех студентов практически находятся на одном уровне. Вероятно, значимость формально-логических операций и форм мышления в этом возрасте достигают своего максимума и уже не требуют повышенного внимания. Однако это может быть связано и с недостатком возможностей в развитии логичности мышления, т.е. в учебном процессе мало акцентируется внимание на обоснованности и завершенности алгоритма, его оптимальности и экономичности, совершенстве и красоте. Разрыв между определенностью как качеством критического мышления у студентов по сравнению со школьниками сократился. Другими словами, в развитии мышления и критического мышления в частности, ведущим качеством является определенность. У студентов занимающихся программированием активно идет процесс выработки и определения интеллектуальных стандартов, которые важны в оценке собственной интеллектуальной деятельности. Да и сама установка на творчество и созидание определяет процесс программирования студентов, желающих учиться.

В процессе изучения курса «Алгоритмизация и программирование» в значительной степени наблюдается рост организованности и логичности в критическом мышлении студентов. А это значит, что студенты начинают обнаруживать в своих программах неточности в последовательности и использовании операторов, стараются найти оптимальный способ решения. После того как программа реализована, студент нередко продолжает анализировать ее с целью улучшения. Выбор операторов осуществляется с опорой на формирующиеся критерии оптимальности, законченности и красоты. Перед составлением алгоритма студенты пытаются выявить «ядро» всей программы, а также обращают внимание на то, системно ли построена программа, все ли ее блоки взаимосвязаны.

В целом определенность заметно отстает по сравнению с другими качествами критического мышления. Но ее роль и место в процессе оценки собственного мышления (определение понятий, выделение операций и процессов мышления, суждений и др.) постоянно увеличивается. Возможно, одной из причин является то, что в методике обучения информатике не уделяется должного внимания этому качеству, и нет установки на оценку программного продукта как оригинального, универсального и эвристического. Кроме того, нет мотивации на усовершенствование уже готового программного продукта.

Анализируя данные по уровням регуляции мышления в процессе программирования, прослеживается общая тенденция увеличения значимости всех уровней (операционный, тактический и стратегический) для студентов. Стратегический уровень заметно доминирует в регуляции у студентов, желающих учиться. В остальных случаях тактический уровень преобладает над операционным уровнем и это свидетельствует о том, студенты при написании программ пытаются увидеть ее в целом и не заикливаются на отдельном операторе или фрагменте алгоритма. Роль операционного уровня одинакова для всех студентов, а вот значимость тактического уровня для студентов, желающих учиться, несколько выше. Стратегический уровень так же преобладает у студентов, желающих учиться. Все это говорит о том, что студенты, желающие учиться, в большей степени пытаются «выйти за пределы программы», т.е. посмотреть на нее со стороны, не застревают на незначительных деталях реализации, пытаются добраться до сути, до основания решаемой задачи. Развитие стратегического уровня означает, что студенты не только анализируют отдельную программу и ей подобные для написания наиболее оптимальной, но пытаются определить место этой программы во всей совокупности программного обеспечения. Они пытаются сравнивать и анализировать опыт, накопленный не только и не столько ими, но также черпают недостающую информацию из книг, учебников, обсуждают возникающие проблемы со сверстниками.

Подводя итог исследованию сравнительного развития качеств критического мышления при изучении курса

«Алгоритмизация и программирование», можно заметить, что для эффективного осуществления учебно-профессиональной деятельности связанной с программированием необходимо соответствующее развитие качеств критического мышления. Прежде всего, это касается организованности и определенности. Что ж касается преобладания или иного уровня регуляции мышления в процессе программирования, то можно отметить, преобладание стратегического уровня в регуляции мышления, что взаимосвязано с целостным и широким анализом процесса программирования и его результатов, с поиском фундаментальных оснований и оценок. Это указывает на значимость стратегического уровня в регуляции мышления и определяет успешность процесса программирования.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Березинская Н. Б. Роль внушаемости и критичности в процессе целеобразования // Психологические механизмы целеобразования. – М.: Наука, 1977.
2. Лейтес Н. С. Умственные способности и возраст. – М.: Педагогика, 1971.
3. Халперн Д. Психология критического мышления. – СПб.: Изд-во «Питер», 2000.
4. Шаров А. С. О-граниченный человек: значимость, активность, рефлексия. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 2000.

ЭНЭРГОАКТИВНЫЙ ДОМ

*Макаренко Ксения Владимировна, студентка Арх-11-4П,
Чернова Любовь Евсеевна, к. филос. н., доцент
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

Прогнозы демографов и футурологов показывают, что если современные тенденции роста народонаселения, индустриализации, загрязнения природной среды и истощения ресурсов будут продолжаться, - мир подойдет к пределам роста. С каждым годом растут численность населения, производство продовольствия и расход не возобновляемых ресурсов планеты по закону экспоненты: за фиксированный период времени величина увеличивается в n число раз. В силу чего возрастает трудоемкость и себестоимость энергоресурсов и цены на них, что влияет на мировую экономику. Прогнозная оценка мировых запасов дает малый резерв времени: угля-200 лет, нефти-42 года, природного газа – 65 лет [1]. При нерациональном использовании (как сейчас) природных ресурсов в мире назревает новый экономический и экологический кризис. После чего произойдет неожиданный и неконтролируемый спад численности населения и резко снизится объем производства. Потребление энергии, между тем пока растет. Сегодня жилые дома потребляют 40% от всей выработанной энергии планеты. В ответ на эти вызовы появились решения: «Электронный дом» (Лукиан, Римский клуб 1968), «Умный дом» (1998). В мировой архитектурной практике появилось направление эко архитектуры. Возникла концепция «модель жизни», где задача – формировать новое сознание и новые модели жизни людей.

Цель статьи: Показать научной среде перспективы использования в строительстве и архитектуре энергоактивных домов, которые вырабатывают собственную энергию из неисчерпаемых источников, не загрязняют окружающую среду и обеспечивают дом теплом и светом. Задачи: исследовать наиболее рациональное, перспективное и экономичное решение энергообеспечения дома с помощью специальных установок.

Неисчерпаемые источники имеют сравнительно неизменные показатели, они надежны, эффективны и экономичны, в том числе энергия, получаемая от ветра. Для переработки ветра нет потребности в пресноводных ресурсах, нет выброса парниковых газов, что способствует борьбе с изменениями климата. Преобразование кинетической энергии ветра дает бесконечный источник получения электрической энергии. Многим знаком эффект аэроворонки между высотными зданиями, так же насущна проблема устойчивости небоскребов из-за силы ветров. Но можно использовать силу ветра, как в айкидо и поставив ее на службу людям. Один киловатт-час (кВт-ч) электроэнергии, произведенной на ветряных электростанциях стоит в среднем 0,07 евро, что намного экономичней, чем солнечная энергия (в среднем 0,14 евро за кВт-ч) и атомная энергия (1 кВт-ч- 0,20 евро) [1]. По завершению срока окупаемости (10 лет) ветрогенератор требует затрат только на обслуживание [2].

Ветряные электростанции в Украине начали появляться: на территории страны есть 18 рабочих станций, – чего нельзя сказать о энергоактивных жилых домах. Причина – не умение рассчитывать экономический эффект на перспективу. Энергоактивные дома – это революционный скачок в жизнеобеспечении человечества. В мировой архитектуре появились яркие примеры энергоактивных сооружений, такие как «Pearl River Tower» в Гуанчжоу (Guangzhou City), Китай, Green Environmental Tower - «вращающейся небоскреб» в Дубай, Envision Green Hotel. Нельзя не упомянуть о многофункциональном комплексе и жилом доме Twelve West в Портленде, который был построен в 2009 году (рис. 1). Этот проект стал первым опытом применения ветрогенераторов на крыше многоэтажного здания, расположенного в плотной городской застройке. На крыше расположены 4 ветрогенератора и солнечный коллектор (покрывает 24 % энергозатрат на систему горячего водоснабжения). Ветрогенератор находится на отметке 97 м от уровня земли. Конструкция опоры разработана с учетом необходимости обеспечить возможность удобного обслуживания механизма.



Рис. 1. Многофункциональный комплекс «Twelve West»

В проектировании участвовал известный датский специалист по использованию энергии ветра Зандер Мертенс. При разработке проекта учитывались топографические характеристики местности, погодные условия и данные о розе ветров. Совместно с разработчиками Госсамер Альбатроса (летательный аппарат, использующий для полета мышечную силу пилота) команда проекта проводила эксперименты в аэродинамической трубе, для того чтобы построить модель течения ветра над зданием и вокруг него. Турбина диаметром 3,65 м имеет управляемую шарнирную основу, которая позволяет поворачивать лопасти к ветру. Ветрогенераторы рассчитаны на производство около 10 000 кВт/ч электроэнергии в год, что составляет 1% от полного потребления электроэнергии офисной части здания или полное электропотребление системы лифтов и элеваторов в здании. Фактическая производительность составила 60 % от проектной, что показало сложность размещения и эксплуатации ветрогенераторов в городской зоне. Опыты в аэродинамической трубе помогли рассчитать минимальное расстояние от крыши до ветротурбины, при котором удастся избежать влияния турбулентных потоков воздуха, образующихся у здания, на устройство. Турбина была установлена именно на этой отметке, поскольку разместить ее выше, технически не представлялось возможным из-за пространственных ограничений крыши здания. Изучив данные производительности и движение ветротурбины в течение года, проектировщики пришли к выводу, что в холодное время

турбулентные потоки воздуха, образующиеся у крыши здания, все-таки оказывают влияние на работу турбины [4]. Но сегодня можно делать надежные расчеты с использованием математической модели.

Еще один аргумент - простота конструкции и принципов работы ветропреобразующих установок. Ветровая турбина состоит из следующих элементов (рис. 2) [4]: 1-Лопастей турбины, 2-ротор, 3-направление вращения лопастей, 4- демпфер, 5 - ведущая ось, 6 - механизм вращения лопастей, 7 - электрогенератор, 8- контроллер вращения, 9 - анемоскоп и датчик ветра, 10 - хвостовик анемоскопа, 11 - гондола, 12 - ось электрогенератора, 13 - механизм вращения турбины, 14 - двигатель вращения, 15 - мачта.

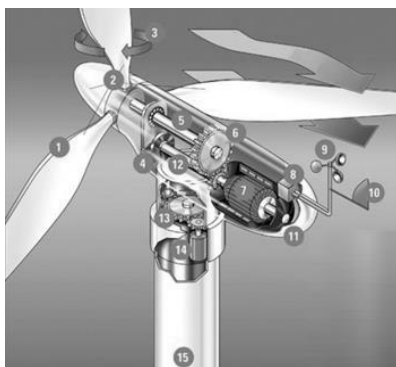


Рис. 2. Конструкция ветровой турбины

Работа ветровых установок заключается в том, что сила ветра приводит в движение ротор, на котором закреплены лопасти, вращаясь, ротор генератора вырабатывает трёхфазный переменный ток, который передается на контроллер, а далее ток образуется в постоянное напряжение и подается на аккумуляторную батарею (рис. 3). Проходя через аккумуляторы, ток одновременно и заряжает их, затем ток подается на инвертор, где трансформируется в переменный однофазный ток 220 В. Если энергопотребление дома минимально, то сгенерированного электричества хватает для обеспечения работы здания, а если же нет, то недостаток компенсируется аккумуляторами (рис. 4) [5]. Также ветровые энергоустановки

делятся по способу закрепления: с жестко закрепленными лопастями (без возможности регулирования) и с регулирующими углами наклона лопастей. С помощью последнего способа вырабатывается большее количество электроэнергии, но они также должны быть оснащены специальными подшипниками.



Рис. 3. Схема принципа работы ветровых установок



Рис. 4. Схема принципа работы ветровых установок с аккумулятором

Все используемые материалы не вредоносны для окружающей среды: стекловолокно, полистирол, эпоксидный полимер или углеродный пластик. Скорость работы ветрогенератора зависит от скорости ветра и количества лопастей. При прохождении ветра через лопасти, остается возмущенный след, который замедляет работу ветроколеса,

следовательно, 1-лопастный ветряк имеет быстроходность $Z = 9,0$; 2-лопастный ветряк $Z = 7,0$; 3-лопастный ветряк $Z = 5,0$; 6-лопастный ветряк $Z = 3,0$; 12-лопастный ветряк $Z = 1,2$. Можно рассчитать обороты ветроколеса, с помощью данных о скорости ветра и быстроходности:

$$W = \frac{V}{L \times Z \times 60}, \quad (1)$$

где V - скорость ветра (м/с), L - длина окружности (м), Z - быстроходность конструкции колеса.

Мощность не зависит от количества лопастей, а зависит от количества отнятой энергии у ветра за единицу времени, чем быстрее лопасть движется, тем с большим количеством ветра она взаимодействует за единицу времени [6]. Отметим, что при одинаковом диаметре колеса, разной скорости ветра и количеством лопастей, многолопастные конструкции – низкооборотные, а, следовательно, центробежные силы значительно меньше, чем у высокооборотных. При проектировании энергоактивного дома, нужно учитывать ветровые ресурсы, рельеф Земли и наличие препятствий, расположенных на высоте до 100м. Энергия ветра также подчинена сезонным изменениям погоды: более эффективная работа ветряка зимой и меньше – в летние жаркие месяцы. Важно помнить, что количество энергии, произведенной за счет ветра, зависит от плотности и скорости ветра и от площади, охваченной лопастями ветротурбины.

Расчет мощности ветрового потока, проходящего через площадь ометания ветроколеса определяется по формуле:

$$P = 0,5 \times Q \times S \times V^3, \quad (2)$$

где Q - плотность воздуха ($1,23 \text{ кг/м}^3$), S -площадь ометания ротора (м^2), V - скорость ветра (м/с) [6].

Все указанные выше расчеты и данные помогают рассчитать мощность самого ветрогенератора по формуле:

$$P = \frac{1}{2} a \times q \times \Pi \times r^2 \times V^3, \quad (3)$$

где a -КПД турбины (зависит от типа ветрогенератора, дизайна, максимум 0,59 по закону Betz-а), q - площадь турбины, P - 3,14, r - радиус ветряка, V - скорость ветра (м/с) [6].

Главным недостатком вертогенераторов на крышах жилых домов является вибрация и шум, вызванные их работой. Чтобы устранить вибрацию, передающуюся на конструкцию здания необходимо использовать массивные, высокоинертные рамы, на которые устанавливается ветрогенерирующее устройство, а также виброгасители, которые предназначены для использования с насосными станциями или садовыми насосами. Их использование значительно снижает вибрацию и шум. Дополнительную звукоизоляцию можно обеспечить перекрытиями с полами на упругом основании («плавающими» полами). Если индекс приведенного уровня ударного шума для несущих плит перекрытий составляет 80–90 дБ, то перекрытия с плавающими полами имеет уже $L_y=67-70$ дБ. Наиболее целесообразным является применение в конструкциях плавающих полов прокладки из кремнеземного и супертонкого волокна общей массой 100–150 кг/м². Эти материалы при толщине 3–6 мм имеют индекс дополнительной изоляции ударного шума L_y 23–25 дБ, что позволяет применять их практически при всех типах плит перекрытий при плотности сжатия под ними 80–120 кг/м² в зданиях всех категорий комфортности. Физически это объясняется тем, что тонковолокнистые материалы имеют многоуровневое рассеяние энергии. Рассеяние происходит: из-за вязкости воздуха в межволокнутом пространстве; из-за трения воздуха о волокна; из-за трения волокон друг о друга; из-за трения в кристаллической решетке волокон. Кроме того, эти материалы исключительно долговечны, так как старение неорганических волокон происходит практически мгновенно после их остывания после формовки. Упругие прокладки из органических материалов стареют в процессе всего времени эксплуатации в полах. Под большими нагрузками в них быстрее развиваются остаточные деформации, что также существенно снижает их звукоизолирующую способность.

Наиболее эффективными конструкциями для снижения ударного шума являются пятислойные конструкции, когда поверх «плавающей» стяжки укладывается финишный (рабочий) слой пола также через упругую прокладку. При этом важно, чтобы собственные частоты колебаний инерционных слоев (железобетонной плиты, стяжки и непосредственно пола) были рассогласованные. Высокая звукоизоляция ударного шума (до 24 дБ) также может быть достигнута при устройстве подвесных (раздельных от несущей плиты) потолков. Если потолки будут обладать малой изгибной жесткостью и будут достаточно изолированы от несущей плиты шарнирным присоединением подвесов, излучаемая подвесной конструкцией энергия будет существенно меньше энергии, проходящей через несущую плиту. Звукоизоляция увеличивается при размещении в воздушном промежутке звукопоглощающих материалов. Снижение шума будет происходить также и за счет того, что в защищаемом (нижнем) помещении будет дополнительное звукопоглощение материалом потолка [7].

Рассчитав мощность, звуко- и шумоизоляцию, необходимое количество потребления энергии, можно переходить к архитектурному образу энергоактивного дома. Функция создает форму. Следовательно, акцент в образе энергоактивного дома обращается на флюгеры и ветровые турбины, являющиеся часть конструкции здания. Ветрогенераторы с вертикальной осью вращения не так эффективны, как с горизонтальной, однако они менее требовательны к месту их установки. Конструкция и модель дома может способствовать увеличению скорости ветра, если между двумя объемами создать аэродинамическую трубу. Турбина устанавливается внутри специального канала, проходящего через весь дом, который тоже является аэродинамической трубой, так будет поглощаться больше энергии для преобразования. При проектировании подобных зданий надо учитывать форму и конфигурацию системы, – каким образом потоки энергии и массы будут распределяться по помещению (рис. 5). Из проведенного анализа, мы видим, что наиболее эффективная и рациональная форма энергоактивного здания – прямоугольная.

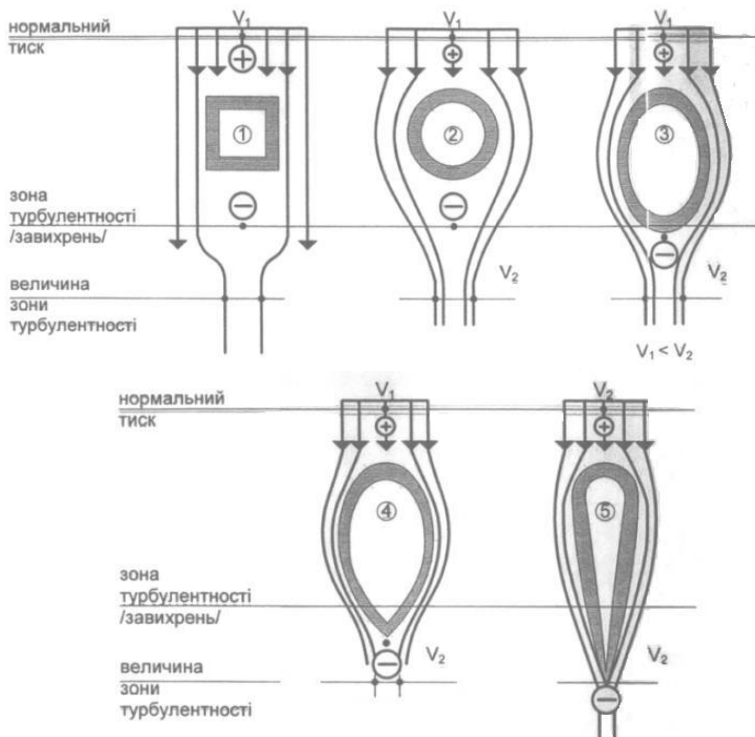


Рис. 5. Конфігурація профіля матеріального тіла/об'єкта

Природні умови. Середньогодова швидкість вітру в північно-західній частині України менше 4,5 м/с, в західній частині – більше 5,5 м/с, в центральній і східній – 4,5 м/с, в південно-східній – 5 м/с, а на півдні вона становить більше 5,5 м/с [8]. При наявності середньої швидкості вітру 4 м/с для невеликого будинку, достатньо вітроустановок потужністю: 500Вт – базові потреби в електроенергії (освітлення, зв'язь, телевізор і інші малі навантаження). Від 1,5– 5кВт для повного електропостачання будинку, а при сильному і тривалому вітрі надлишки вироблюваної енергії можуть служити для опалення приміщення.

Проектування енергоактивних будинків – впевнений крок назустріч стійкому майбутньому, але в зв'язі зі складившою

экономической ситуацией в стране, наверное, полностью перестроить уже имеющиеся сооружения, - не получится. Временным решением существующей проблемы может быть специальная социальная программа по установке ветро генерирующего оборудования на крышах уже построенных жилых домов, на административных и общественных зданиях. Обыкновенные плиты перекрытия домов имеют допустимую нагрузку около 900 кг/кв.м., что позволит установить несколько ветроэлектрических установок средней мощности. Таких установок будет достаточно, чтобы обеспечить электричеством целый дом и сэкономить большое количество электричества, подаваемого из общей электросети. Установка такого оборудования дорогостоящая, но за 10 лет полностью окупаема, в дальнейшем затраты будут осуществляться для обслуживания оборудования только один раз в год. Для осуществления проекта можно привлечь инвесторов, которым будет предложена пониженная налоговая ставка при ведении их бизнеса, а через 10 лет это будет чистая прибыль.

Выводы:

- 1) Благодаря новым конструкторским решениям формообразования зданий, методы получения энергии диверсифицируются, а общее количество энергии увеличивается.
- 2) Ветер – перспективная, малозатратная и главное восстанавливаемая энергия.
- 3) Энергоактивные здания помогут улучшить экономическую ситуацию и сделают жилье доступным широким социальным слоям, а так же помогут сохранению окружающей среды для следующих поколений.
- 4) Генерация энергии ветра значительно сократит расходы электроэнергии в заведениях государственной сферы: социальные учреждения, финансируемые из госбюджета или местных советов, расходы которых на коммунальные услуги постоянно растут и составляют от 50 до 70% всех затрат данных учреждений.
- 5) Строительство энергоактивных домов улучшит экологическую ситуацию страны, повысит экономическую и

политическую независимость Украины от других стран, обеспечит энергетическую безопасность страны.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Данные Всемирной ветроэнергетической Ассоциации (WWEA) и Европейской ветроэнергетической Ассоциации (EWEA), ноябрь 2006 года, май 2007 года - Нью – Дели, Милан.
2. The influence of large-scale wind power on global climate (англ.) / [D. W. Keith, J. F. DeCarolis, D. C. Denkenberger, D. H. Lenschow, S. L. Malyshev, S. Pacala, P. J. Rasch] - Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2004 — p. 46.
3. Электронный журнал «Здания высоких технологий» [Электронный ресурс] / ISSN 2311-9632.
4. Е. М. Фатеев Вопросы ветроэнергетики [Электронный ресурс] / Е. М. Фатеев, энергетический институт им. Г. М. Кржижановского // Сборник статей. – Издательство АН СССР – 1959. – Режим доступа к сборнику: <http://alternativenergy.ru/biblioteka/170-vetrodvigateli-i-vetroustanovki.html>.
5. Жуков Д. Д. Принципиальные решения ветроактивных зданий [Электронный ресурс] / Жуков Д. Д., Лаврентьев Н. А // Современные наукоемкие технологии. – 2008, – № 4 – С. 69 – 71. – Режим доступа: www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=4667.
6. Д. де Рензо. Ветроэнергетика. / Д. де Рензо, перевод с англ. В. В. Зубарева, М. О. Франкфурта. – М.: Энергоатомиздат, – 1982. – 272с.
7. Крейтан В. Г. Обеспечение звукоизоляции при конструировании жилых зданий. - М.: Стройиздат, – 1980. – 173 с.
8. Биогеография: [учебник для высших учебных заведений] / Г. М. Абдурахманов, Д. А. Криволицкий, Е. Г. Мяло, Г. Н. Огуреева - М.: Академия. – 2003. - 480 с.

**ВИКЛАДАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ У *AutoCAD*
ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ
«БУДІВНИЦТВО» ТА «АРХІТЕКТУРА» У
ВІДПОВІДНОСТІ ДО СПДБ**

*Недодатко Сергій Олександрович, к. т. н., доц.,
Середа Світлана Юрївна, ас.*

*ДВНЗ “Придніпровська державна академія будівництва і
архітектури”, м. Дніпропетровськ*

Постановка проблеми. Комп'ютерна графіка різних напрямів стає невід'ємною частиною життя. Сучасний фахівець повинен володіти навичками роботи з графічними системами такими, як *AutoCAD*, або Компас, або іншими. Це дозволяє успішно вирішувати навчальні задачі при виконанні курсових та дипломного проектів. Нові вимоги спонукають викладачів до розробки навчально-методичної літератури, що охоплює теоретичний матеріал та інструкції до виконання будівельних креслень за комп'ютерною технологією.

Кафедра нарисної геометрії та графіки викладає дисципліну “Комп'ютерна графіка” студентам напрямів підготовки “Будівництво” та “Архітектура” денної та заочної, у тому числі і дистанційної, форм навчання у середовищі системи *AutoCAD*. Архітектурно–будівельні креслення слід виконувати у відповідності до вимог діючих державних стандартів [1, 2] системи проектної документації для будівництва (СПДБ), з якими студенти починають знайомитися з інженерної графіки.

Зв'язок з практичними задачами та аналіз останніх публікацій. Сучасний рівень виконання графічних робіт вимагає використання систем автоматизованого проектування, зокрема, *AutoCAD*, яка найбільш поширена серед світових і національних користувачів та у освітній сфері. Це суттєво підвищує рівень автоматизації, якість, точність та швидкість виконання креслень разом зі знаннями, вміннями та навичками з інженерної графіки, у т. ч. і з основ *AutoCAD*. За цим спрямуванням розроблено і впроваджено у навчальний процес методичні вказівки [3].

Метою викладання комп'ютерної графіки є придбання практичних знань, вмінь та навичок з використання *AutoCAD*

для виконання архітектурно-будівельних креслень з урахуванням масштабів зображень при курсовому, дипломному та реальному проектуванні у СПДБ. Основними завданнями є:

- засвоєння можливостей *AutoCAD* при виконанні архітектурно-будівельних креслень;

- використання електронної бібліотеки та шаблонів, що відповідають вимогам СПДБ;

- засвоєння основних правил оформлення архітектурно-будівельних креслень, виконаних за комп'ютерною технологією.

Постановка задач. По-перше, розробити просту, зрозумілу, високоавтоматизовану та максимально наближену до оптимальної методику виконання архітектурно-будівельного креслення у *AutoCAD* у відповідності до вимог та традицій СПДБ. По-друге, розробити та впровадити у навчальний процес відповідні методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи студентів за темою “Виконання архітектурно-будівельного креслення проекту житлового будинку”. По-третє, безкоштовно впровадити серед користувачів та у навчальний процес шаблони та електронні бібліотеки зі статичними та динамічними блоками для підвищення рівня автоматизації, якості, точності та швидкості виконання креслень.

Основний матеріал. Методичні вказівки призначені надати практичні знання, вміння та навички для створення креслення за майбутнім фахом: архітектурно-будівельне креслення проекту триповерхового житлового будинку у *AutoCAD* [4]. Вони містять одну з можливих, оптимальну на думку укладачів, методику виконання креслення формату А1. А також необхідні дані про стандартні правила оформлення креслень, умовні позначення будівельних конструкцій та елементів будинку. Склад роботи: плани трьох поверхів, фасад, поперечний розріз та план покрівлі, рисунок.

Вказівки орієнтовано на студентів, які вже мають початкові знання *AutoCAD*: інтерфейс, режими креслення, засоби побудови об'єктів та їх редагування, нанесення розмірів та написів, тощо. Тут у простій і зрозумілій формі запропонована методика виконання креслення з використанням найпростіших

інструментів. Крім того, показана можливість використання динамічних блоків координаційних осей, віконних прорізів, дверей і воріт, каналів вентиляційних і димових, висотних позначок, якими була доповнена існуюча електронна бібліотека. Функціональні можливості динамічних блоків дозволяють змінювати їх розміри, що значно підвищує рівень автоматизації.

Студенти намагаються працювати з останніми версіями *AutoCAD*. Це вимагає від викладачів володіння прийомами роботи як з класичним інтерфейсом, так і з стрічковим.

Методика повністю характеризується розділами вказівок.

Вступ містить мету, деякі умовності, що використані у тексті, та кінцевий результат роботи у вигляді архітектурно-будівельного креслення проекту триповерхового житлового будинку у *AutoCAD*, рисунок.

Перший розділ про:

- створення нового файлу типу *.dwg для архітектурно-будівельного креслення формату A1 з використанням шаблону "СПДБ.A1.Горизонтальний.dwt", зовнішні та внутрішні настройки якого повністю відповідають стандартним вимогам;

- обов'язкове використання існуючих шарів та створення нових за необхідністю;

- компоновку аркушу з урахуванням проекційного зв'язку між планом першого поверху, фасадом та розрізом.

Традиційно проект починається з плану. Тому у другому розділі наведено один з можливих шляхів його виконання у масштабі 1:100. Копіювання з базовою точкою плану з іншого файлу, який було виконано раніше [3] при вивченні інженерної графіки, та вставка його у поточний файл. За відсутності такої можливості план виконується заново за тією ж методикою.

Виконання поперечного розрізу у тому ж масштабі у третьому розділі складається з п'яти етапів:

- компоновка зображення і побудова координаційних осей;
- креслення основних зовнішніх та внутрішніх контурів;
- викреслювання елементів (віконних та дверних прорізів з використанням динамічних блоків, сходової клітки, контурів вентиляційних труб, козирка та ганку);

- нанесення розмірів та напису;

- нанесення відміток рівнів з використанням динамічного

блоку з атрибутами.

Четвертий розділ присвячено виконанню фасаду з використанням проекційного зв'язку з планом та поперечним розрізом. Він має наступні складові:

- креслення осей;
- креслення контурів (зовнішні стіни, покрівля, цоколь, вимощення);
- креслення елементів (віконні та дверні отвори, віконні палітурки, дверні полотна, вентиляційні труби, контури козирка та ганку);
- нанесення відміток рівнів, напису та штриховок на покрівлі та цоколі.

Побудова плану покрівлі у М1:200 надано у п'ятому розділі:

- контур плану покрівлі одержано копіюванням та масштабуванням з плану першого поверху;
- креслення вентиляційних труб;
- нанесення напису, розмірів та уклонів.

Вказівки по виконанню плану третього поверху між осями 2 - 3 та Б - В у М1:100 містяться у наступному розділі. В основі побудови лежить копіювання відповідної частини плану першого поверху з подальшим редагуванням.

Виконання плану другого поверху між осями 2 - 3 та Б - В у тому ж масштабі у сьомому розділі пропонується виконувати аналогічно. За основу краще взяти попередній план тому, що він більше схожий на потрібний і матиме мінімальне редагування.

Підготовка файлу до друку креслення на плоттері з кольоровим оформленням - необхідний крок для одержання, так званої, "твердої" копії. Цьому присвячено восьмий розділ.

При виконанні файлу використання різних кольорів допомагає розпізнавати, аналізувати, креслити, редагувати згруповані об'єкти. Угрупування об'єктів тут здійснено за їх функціональним призначенням у шарах. Кожен шар несе інформацію не тільки про колір, а і про тип та товщину (вагу) ліній, *Печать* (вивід елементів шару на друк під час друку файлу) тощо. Кольори шарів підібрано так, щоб їх елементи були добре видимі на екрані на чорному робочому полі вікна креслення, який найменше напружує та подразнює зір під час роботи. "Тверда" копія креслення повинна бути виконана на

білому аркуші чорними лініями. Тому перед друком слід змінити колір ліній на усіх шарах на білий (чорний).

Кольорове оформлення креслення. Допускається фасад фарбувати у кольори будівельних та оздоблювальних матеріалів для збільшення реалістичності і виразності архітектурно-будівельного креслення. Тут пропонується один з можливих варіантів, рисунок. Роботу можна вважати завершеною.

Паралельно з лабораторними заняттями, на яких студенти денної форми навчання виконують цю роботу, навчальним планом передбачена самостійна робота. Тому методичні вказівки містять дев'ятий розділ - завдання на самостійну роботу. Пропонується виконання архітектурно-будівельного креслення проекту двоповерхового житлового будинку на аркуші формату А2 за індивідуальними варіантами. Склад: план поверху, поперечний розріз, фасад, план поверху між певними осями (сходова клітка), план покрівлі.

Комп'ютерний клас для лабораторних занять оснащено ліцензійним програмним забезпеченням. Враховуючи відкриту архітектуру *AutoCAD*, після інсталяції система доповнюється необхідними наборами шаблонів та електронних бібліотек для роботи у відповідності до [3, 4].

Для студентів заочної, у тому числі дистанційної, форми навчання майже вся робота планується для самостійного виконання у комп'ютерному класі.

Виводи та перспективи. Розроблено просту, зрозумілу, високоавтоматизовану та максимально наближену до оптимальної методики виконання архітектурно-будівельного креслення у середовищі системи *AutoCAD* у відповідності до вимог та традицій СПДБ.

Розроблено та впроваджено у навчальний процес відповідні методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи студентів денної та заочної форм навчання [4]. Матеріал викладено українською мовою на 44 сторінках у доступній формі та ілюстровано чіткими інформативними рисунками. Сподіваємося, що вказівки дозволять студентам з різним рівнем комп'ютерної підготовки засвоїти методику виконання креслень за спеціальністю досить швидко і якісно.

Безкоштовно впроваджено серед користувачів та у навчальний процес шаблони та електронні бібліотеки зі статичними та динамічними блоками для підвищення рівня автоматизації, якості та швидкості виконання креслень.

Цей напрямок досліджень є сучасним та перспективним у науково-методичній роботі. Подальше удосконалення викладання дисципліни буде полягати у пошуку більш оптимальних шляхів побудов та використанню нових можливостей системи *AutoCAD* сучасних версій.

Можна прогнозувати, що знання, вміння та навички, отримані студентами в процесі занять з комп'ютерної графіки, не лише спрямують їх самостійну роботу на старших курсах, але й допоможуть швидше адаптуватись в професійній діяльності в майбутньому.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації. – К.: “Укрархбудінформ”, 2009.
2. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. – К.: “Укрархбудінформ”, 2009.
3. Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи студентів напрямів підготовки 6.060101 “Будівництво” та 6.060102 “Архітектура” за темою “Виконання архітектурно-будівельного креслення плану житлового будинку у *AutoCAD*” / Укладачі: Недодатко С. О., Серета С. Ю. – Дніпропетровськ: ДВНЗ ПДАБА, - 2013. - 43 с.
4. Методичні вказівки до лабораторних занять та самостійної роботи з дисципліни “Комп'ютерна графіка” за темою “Виконання архітектурно-будівельного креслення проекту житлового будинку у *AutoCAD*” для студентів напрямів підготовки 6.060101 “Будівництво” та 6.060102 “Архітектура” денної та заочної форм навчання / Уклад.: Недодатко С. О., Серета С. Ю. – Дніпропетровськ: ДВНЗ ПДАБА, - 2014. - 44 с.

ДИНАМИКА ВНУТРЕННЕГО ОПЫТА В ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТА: РОЛЬ САМООРГАНИЗОВАННОЙ КРИТИЧНОСТИ

*Прокопчук Юрий Александрович, к. ф.-м. н., доцент
Институт технической механики НАНУ и ГКАУ,
г. Днепрпетровск
itk3@ukr.net*

Введение и постановка задачи. Одно из главных открытий XIX века - открытие химического кода, все оказалось записано на языке периодической системы элементов. Одно из главных достижений XX века - открытие биологического кода - четыре основания и 20 аминокислот – и все живое записано на этом языке. В XXI веке ожидается открытие способа, которым кодируется наше восприятие и которым обрабатывается информация в нервной системе. Открытие «кода разума» (метафора) позволит понять, как работает самая сложная система во Вселенной, в которой миллиарды клеток связаны сотнями миллиардов связей [1 - 4].

Проникая в сущность природы, мы видим не самостоятельные компоненты, а сложную систему сопряженности всеобщих законов. Законы гармонии, законы холизма, законы целостности и самосборки реальности нелокальны ни в пространстве, ни во времени, но функционально самоподобны на разных масштабах [1 - 11]. Основываясь на таких законах, парадигма предельных обобщений (ППО) [5 - 8] предложила принципиально иное видение природы когнитивных процессов, разрушая традиционную метафору «познание как вычисление», ибо когнитивная наука будущего нуждается в целостном и, насколько это возможно, интегральном подходе к изучению познания, эмоций, принятия решений, управления и деятельности.

ППО раскрывает специфический характер такого типа глобального суперпараллелизма, сверхизбыточности, сверхразнообразия, многозначности, сверхизменчивости, сверхнеопределенности, продуцирования новизны,

многоэкстремальности, целенаправленности, воплощенности, и интегрированности в обработке информации, который способствует фазовым переходам и поиску путей решения «трудной проблемы сознания» [1]. ППО проливает дополнительный свет на когнитивные механизмы взаимосвязи пространственно-образного и знаково-символического мышления, конкретное соотношение между которыми изменяется в ходе когнитивной эволюции.

Интерес представляет не просто искусственно изолированная часть человеческой способности к категоризации, а вся способность в целом: образная, моторная, поведенческая и языковая категоризация. Отмечено [5], что когнитивные модели приобретают фундаментальную значимость благодаря своей способности органично вписываться в рамки доконцептуальной структуры.

Как отмечал Дубровский Д.И. [1] возникновение субъективной реальности знаменует новый уровень организации информационных процессов, который обеспечивает производство информации об информации, создает качество виртуальности, способность пробных виртуальных действий, проектирования реальности и поведения, что резко расширяет диапазон возможностей освоения внешнего мира. Всякое явление субъективной реальности имеет множественные инвариантные коды. В работе [5] предпринята попытка выделить некоторые общие характеристики и структурные инварианты субъективной реальности. К числу основных инвариантов отнесены: «собственные функции И-среды», «собственные значения», «собственные формы» (неизбыточная совокупность собственных значений), «собственное поведение» и «коммуникативные коды-инварианты».

Показано, что благодаря собственным формам различие состоит не в восприятии каких-то качеств, а в восприятии различий, “восприятии невоспринимаемого”. Показано также, что благодаря наличию базиса собственных форм (функциональных систем) восприятие чувствительно к нисходящим влияниям со стороны требований, выполняемой перцептивной задачи (стратегическая регуляция решения перцептивной задачи).

Проблематика расшифровки субъективных кодов – результата формирования имплицитного опыта – исключительно важна как для гуманитарных и социальных наук, так и для технических наук. Она имеет прямое отношение к теоретическим и практическим вопросам развития искусственного и гибридного интеллекта. Элементами эвристических программ, несомненно, должны стать формализованные приемы неосознаваемой деятельности человека в процессе решения задач и управления.

Задачей настоящего исследования является выяснение роли самоорганизованной критичности в (спонтанном) возникновении «внутренних кодов» модели мира субъекта (декогерентный подход) [5].

Самоорганизованная критичность и субъективная самоорганизация. Часть ответов на вопросы о том, как естественные когнитивные системы справляются со сложностью и как ее упрощают, дают синергетические парадигмы [1 - 4]. Принято выделять три парадигмы синергетики [2].

Первая – парадигма самоорганизации (в системах, находящихся вдали от положения равновесия, происходят процессы самоорганизации, приводящие к выделению из множества описывающих систему величин небольшого числа параметров порядка – ведущих переменных, к которым подстраиваются все прочие). *Вторая* – парадигма динамического хаоса (сложное непериодическое поведение, наблюдаемое в детерминированных системах, странный аттрактор). *Третья* – парадигма сложности («скольжение вдоль кромки хаоса»), включающая:

– *масштабную инвариантность* (означающую отсутствие у событий или объектов собственных характерных размеров, длительностей, энергий и т.п.; нет масштаба, который отвечал бы за "самые важные процессы");

– *склонность к катастрофам* (в системе, склонной к катастрофам, малые причины могут приводить к большим следствиям);

– *целостность* (способность системы долго "помнить" свое прошлое, а ее частей "чувствовать" друг друга на большом расстоянии). Сложные целостные системы не просто несводимы

к сумме своих частей, но и обладают нетривиальными свойствами;

– *грубость свойств*, которая заключается в устойчивости качественных особенностей системы по отношению к мелким модификациям ее устройства. Если незначительным изменением параметров целостность удастся разрушить, это означает, что она есть результат не самоорганизации, а организации;

– *самоорганизованную критичность*. В результате самоорганизации в критическое состояние система приобретает свойства, которых не было у ее элементов, демонстрируя сложное целостное «грубое» поведение.

Пер Бак так определил состояние самоорганизованной критичности (Self-Organized Criticality) [4]: «В природе сложное поведение отражает тенденцию систем, состоящих из большого числа элементов, эволюционировать в далекое от статического равновесия, но динамически уравновешенное критическое состояние, где даже незначительные возмущения могут привести к событиям, или лавинам, любых масштабов. Большинство изменений происходит не путем плавных постепенных переходов, а через катастрофы. Эволюция к этому чувствительному состоянию происходит без какого-либо вмешательства со стороны. Это состояние возникает исключительно благодаря динамическому взаимодействию составляющих систему элементов: критическое состояние является самоорганизованным.» Другими словами, поведение сложной и сверхсложной системы (физической, химической, биологической, социальной) вдали от равновесия связано с ее предельными, критическими состояниями, т.е. с такими состояниями, при которых вероятность будущих событий и их масштаб плохо предсказуемы.

По мнению Пера Бака мозг функционирует вблизи критического состояния [4]. В книге [3] Г. Хакен говорит о том, что мозг как гигантская сложная система подчиняется законам синергетики и функционирует вблизи потери точек устойчивости. Данную гипотезу поддержали и другие исследователи, например И.А. Евин пишет [9]: «Первый принцип работы мозга: мозг человека функционирует вблизи

критического состояния. Важность этого принципа для понимания работы мозга можно сравнить с формулировкой Галилеем принципа инерции в физике». Собственно парадигма предельных обобщений конкретизирует на модельном уровне положение о ключевой роли критического состояния в работе мозга.

Подавляющая часть когнитивных теорий обходит вниманием механизм когнитивной самоорганизованной критичности. Можно предположить, что подобное невнимание связано со сложностью формализации данного механизма применительно к ментальной сфере. В этом суть нового вызова, который связан с так называемой субъективной самоорганизацией [2].

Считается [2], что, несмотря на существенное влияние природных ограничений мыслительных возможностей человека, одна из ключевых способностей человека, позволившая опередить остальные виды – удивительная способность быстро выявлять параметры порядка в разных ситуациях, следить за ними, а также быстро менять поведенческие стратегии в зависимости от них. Как показано в [5], когнитивные параметры порядка они же – инварианты «собственные значения» (EigenValue) или «собственные вектора» (EigenVector) – являются результатом действия фундаментального механизма когнитивной самоорганизованной критичности. Некоторые совокупности «собственных значений» в процессе накопления опыта, конкуренции и действия механизма самоорганизованной критичности приводят к возникновению более сложных ментальных инвариантов – «собственных форм» (EigenForm) или предельных минимальных моделей знаний. В свою очередь ментальные инварианты «собственные формы» в процессе дальнейшего накопления опыта могут привести к возникновению и воплощению моторных/поведенческих навыков - инвариантов «собственное поведение» (EigenBehavior) [10] или функциональных систем. Дальнейшая моторная категоризация в рамках базисов собственных форм или функциональных систем приводит к возникновению критических путей (Critical path) – подмножеств форм и системопаттернов (системоквантов), которые реализуются в

типовых ситуациях. Запомненные решения и модели поведения позволяют экономить ресурсы, действуя на «автопилоте» в типовых ситуациях. Сюда следует добавить эволюционные метапереходы интеграции и усложнения. На каждом уровне сложности протекают свои процессы самоорганизованной критичности, но схема их одинакова для всех уровней. Число уровней интеллектуального усложнения не ограничено [5, 7].

Ментальные «собственные значения» и «собственные формы» (критические модели знаний) являются «кромкой хаоса»: сами они позволяют установить однозначное заключение в задаче различения, олицетворяя порядок, но любая попытка их обобщения приводит к многозначности, что можно расценивать как смысловой хаос. При этом любая детализация собственных значений и форм сохраняет однозначность заключения (порядок), но допускает корректное обобщение. Подобная ситуация в полной мере отвечает синергетической парадигме сложности как «скольжению вдоль кромки хаоса».

Самопроизвольное формирование масштабируемых ментальных инвариантов «собственные значения» и «собственные формы» - базиса внутренней доконцептуальной модели мира - следует рассматривать как фундаментальный основополагающий процесс саморефлексии и производства информации организмом [5]. В основе такого производства лежат генетически обусловленные (воплощенные) «собственные функции И-среды», включая фундаментальные законы природы и метаболизм.

В модели памяти Джеффа Хокинса [11] неокортекс запоминает последовательности, которые представлены в инвариантной форме. Это значит, что в качестве последовательности сохраняются не тонкие и точные детали, а важные соотношения между элементами. Таким образом, человек узнает мелодию, даже если она исполнена на разных инструментах или в разных тональностях. Человек узнает предметы независимо от того, под каким углом он на них смотрит. Неокортекс сохраняет последовательности иерархически. Это означает, что по мере того, как входящая информация обрабатывается и проходит "дальше" в мозг,

память становится все менее детальной и все более абстрактной. «Собственные значения/вектора» в виде предельных синдромов и предвестников на разных уровнях сложности [5] могут служить примером таких инвариантных последовательностей. Они же – «собственные значения» – реализуют антиципацию или активное прогнозирование, что отвечает ключевому положению модели Хокинса «память - предсказание».

Основатель кибернетики второго порядка (кибернетики наблюдателя) Гейнц фон Фёрстер (von Foerster) показал [10], что в повторяющемся процессе рекурсивно организованных сенсомоторных актов различения, взаимных возмущений и реакций на возмущения возникают инварианты во взаимоотношениях сложных систем с внешней средой. Он назвал подобные инварианты «собственное поведение» (eigenbehavior). Фактически, собственное поведение - это неподвижная точка оператора, остающаяся неизменной при его действии. Рекурсивность в наблюдении состоит в том, что наблюдение какого-то положения дел (obs_1), есть результат предшествующей деятельности по координации (coord) (то есть трансформации, конструированию, модификации, рефлексии) с начальным положением дел: $Obs_1 = Coord(obs_0)$; $Obs_2 = Coord(obs_1)$, отсюда $Obs_2 = Coord(Coord(obs_0))$. Конечная формула гласит [10]:

$Obs_{\infty} = coord(coord(coord(coord... или F(J) = F(F(F(F(...)))))) = J.$

Объединяя данную схему с механизмом самоорганизованной критичности, получаем общую схему формирования ментальных и моторных инвариантов. В работе [5] общая схема раскрывается в деталях.

Заключение. Изложенный подход в достаточной степени конструктивен, поскольку позволяет на основе парадигмы предельных обобщений нередукционистски соединить те концепции сложности, которые возникли в последние десятилетия в естественных науках, в частности, синергетику Г. Хакена, самоорганизованную критичность П. Бака, теорию диссипативных структур И. Пригожина, кибернетику второго порядка фон Ферстера, теорию аутопойезиса Варелы, Матураны и Лумана, квантовую нелокальность.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Дубровский Д.И. Сознание, мозг, искусственный интеллект / Д. И. Дубровский. — М.: Стратегия-Центр, 2007. — 272 с.
2. Малинецкий Г. Г. Теория самоорганизации. На пороге IV парадигмы // Компьютерные исследования и моделирование. – 2013. - Т. 5. - № 3. - С. 315–366.
3. Хакен Г. Принципы работы головного мозга: Синергетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности. – М.: ПЕР СЭ, 2001.–351 с.
4. Vak P. How nature work. New York, Copernicus, 1996.
5. Прокопчук Ю. А. Парадигма предельных обобщений: модели когнитивных архитектур и процессов. - Saarbrucken, Deutschland: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 204 с. ISBN 978-3-659-66571-4
6. Прокопчук Ю. А. Принцип предельных обобщений: методология, задачи, приложения. Монография. – Дн-вск: ИТМ НАНУ и НКАУ, 2012.- 384 с.
7. Прокопчук Ю. А. Спиральная когнитивная метадинамика: пути реализации в информационных технологиях // Міжвузівський збірник наукових праць «Проблеми інформаційних технологій». – 2013. – №01 (013). – С. 6 - 17.
8. Прокопчук Ю. А. Сложносистемное мышление: мультифрактальная динамика ритмокаскадов активности. Модели и реализация. // Міжвузівський збірник наукових праць «Проблеми інформаційних технологій». – 2013. – №02 (014). – С. 78 - 89.
9. Евин И. А. Искусство и синергетика. – М.: Либроком, 2014. – 208 с.
10. Von Foerster H. Principles of self-organization in socio managerial context // Self-organization and management of social system / Ulrich H., ed. - Springer Series in Synergetics: Springer-Verlag. - Vol.26. - 1984.
11. Hawkins J., Blakeslee S. On intelligence.- Publisher: Times Books, 2004.–272 p.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ С ИЗБЫТОЧНЫМ ТЕПЛОИЗЛУЧЕНИЕМ

*Рабич Елена Викторовна, к. т. н., доц.,
Чумак Лариса Александровна, к. т. н., доц.,
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

Постановка проблемы. Определяющим фактором создания безвредных условий труда операторов с избыточным теплоизлучением производственной среды является изучение условий труда по показателям микроклимата. Для оценки микроклимата используются или результаты измерений его составляющих согласно ДСН 3.3.6.042-99, или интегральный показатель тепловой нагрузки среды [1].

Проведенный ранее анализ [2] установил, что применяемые приборы и методы исследования высокоинтенсивных источников теплового излучения на рабочих местах горячих производств не позволяют в полной мере оценить реальные условия и возникающие риски. Проведение таких исследований в условиях действующих предприятий – трудоемкий и небезопасный процесс. При применении расчетных методов возрастает величина ошибки и снижается достоверность данных. Это не дает возможности объективно подходить к составлению санитарно-гигиенической характеристики условий труда, а также установлению уровней профессионального риска для разработки профилактических мероприятий и обоснования мер специальной защиты работающих.

Цель исследований – определить критерии оценки условий труда на рабочих местах операторов по показателям микроклимата путем экспериментального исследования распределения теплоизлучения в рабочем пространстве источников избыточного теплового излучения технологического оборудования с последующей математической обработкой распределения тепловых полей. Для исследования тепловой напряженности на рабочих местах необходимо разработать

безопасный метод, объединив экспериментальный и расчетные методы, не снижая точности измерений.

Материалы и методы исследования. Критерии оценки условий труда на рабочих местах операторов по показателям микроклимата устанавливаются для условий [1], при которых наблюдается нарушение теплообмена человека с окружающей средой. Это нарушение проявляется накоплением тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины ($> 0,87$ кДж/кг) и (или) увеличением доли потерь тепла испарением пота ($> 30\%$) в общей структуре теплового баланса. Кроме того, фиксируется также появление общих или локальных дискомфортных теплоощущений (немного тепло, тепло, жарко).

Исследования условий труда работающих в условиях повышенного теплового излучения проводились на ряде предприятий Запорожской и Днепропетровской области. Всего было обследовано более 25 рабочих мест, однако, для последующего анализа были выбраны рабочие места с максимальной облученностью 800Вт/м^2 (рис.1).

При обследовании рабочих мест измерялась интенсивность теплового облучения только от источника теплового излучения. По предложенной методике [2], было проведено сканирование теплового поля по дуге 360° с использованием спектральных фильтров. При этом были выявлены скрытые источники теплового излучения, недоступные при обычных исследованиях. При прямом излучении от деталей, нагреваемых в индукторе установки ТВЧ, облученность достигала 560Вт/м^2 .

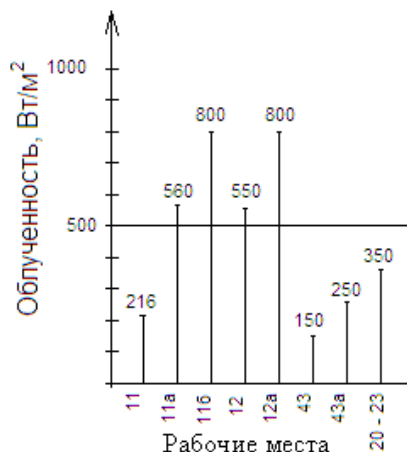


Рис.1. Рабочие места участка термической обработки режущих инструментов

При исследовании теплового поля в рабочей зоне был найден неявный дополнительный источник периодически пульсирующего действия – движение нагретых изделий по лотку для сброса в корзину. При этом, величина облученности тела оператора в районе поясницы периодически менялась от 216 Вт/м^2 до 560 Вт/м^2 в зависимости от размера изделия (резец или фреза) и одновременно от количества изделий в желобе (детали имеют температуру в пределах $500\text{-}600^\circ\text{C}$). Также неявным источником теплового излучения является корзина с остывающими изделиями, общий вес которых может достигать 200 кг , а облученность может достигать 800 Вт/м^2 , т.е. больше, чем прямое излучение от изделий в индукторе установки ТВЧ.

Проведенные экспериментальные исследования при работе двух установок ТВЧ позволили установить, что на операторов в рабочей зоне одновременно оказывают воздействие до 3-х источников излучения: от установки при разогреве деталей, от корзины с накоплением разогретых заготовок, от катков и участков желоба при передаче заготовок в корзину. При этом, наблюдается два типа теплового излучения: коротковолновое ($\lambda_1=1,4\text{-}2,5 \text{ мкм}$) и длинноволновое ($\lambda_3=5\text{-}7 \text{ мкм}$), что может является одной из причин целого ряда заболеваний. Установлено, что интенсивность излучения в рабочей зоне

значительно превышает допустимое значение (140Вт/м^2) при допустимой площади облучения тела до 25%.

Обсуждение результатов и выводы. Нами было выявлено воздействие на операторов 3-х источников теплового излучения с разным спектральным составом (рис.2). Следует отметить, что в аналогичных исследованиях, проводимых ранее, неясные или вторичные источники теплового излучения не учитывались.

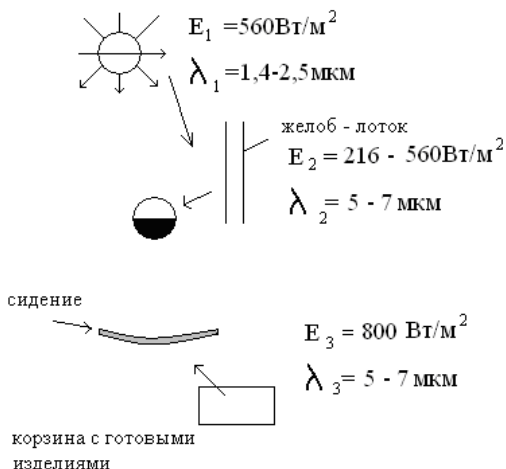


Рис.2. Схема воздействия тепловых полей на рабочие места

Особенно неблагоприятные условия труда проявляются в переходный период. Возникает неоднородный температурный градиент как по высоте от пола до уровня головы оператора, так и в рабочем пространстве.

Кроме стандартных показателей нагревательного микроклимата критерии оценки условий труда на рабочих местах операторов с избыточным тепловым излучением должны содержать и параметры выявленных нами следующих вредных и опасных производственных факторов:

- электромагнитное излучение от индуктора установки ТВЧ, вызывающее разогрев кистей рук;

– световое излучение точечного источника места сварки, вызывающего слепящее действие на оператора.

На основании комплексного обследования условий труда по разработанной нами методике, предложены средства защиты оператора от избыточного теплового излучения.

В качестве коллективной защиты рабочего места оператора предусмотрено применение экранирования (рис.3)

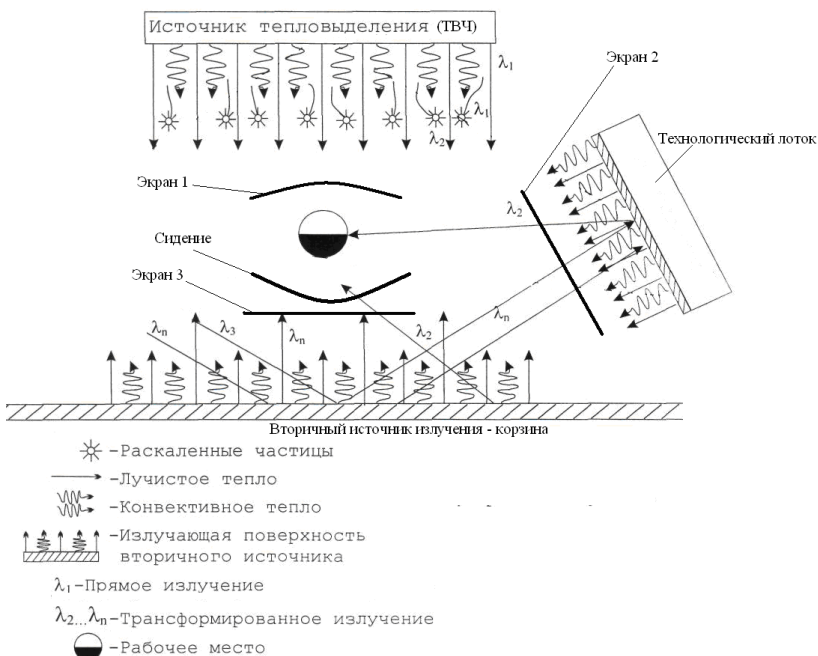


Рис.3. Экранирование рабочего места оператора

Экран 1 – устройство, состоящее из теплозащитных стекол с воздушной прослойкой 20-30мм и естественным охлаждением. Экран 2 и 3 – комбинированное устройство: теплоотражающий и теплопоглощающий экран.

Предлагается на металлическом экране использовать в качестве покрытия алюминиевую фольгу с минеральной ватой ($\delta=50\text{мм}$) – УРСА ДСТУ Б.В.2.7-56-2010 (коэффициент

отражения до 97%, коэффициент теплопроводности изоляционного слоя 0,038-0,051Вт/м*⁰С, группа горючести Г1, температура воздействия на экран 250⁰С). Также возможно применение экрана из алюминиевого полированного листа с изоляцией минеральной или стекловатой толщиной $\delta=50$ мм.

Исследования показали, что при защите рабочих мест операторов ТВЧ от негативного влияния не только непосредственных но и неявных второстепенных источников ИК-излучения применение металлических стальных экранов не оправдано. Более эффективно использование экранов из алюминиевой фольги или отполированного алюминия. Так, установлено, что эффективность защиты экранов с алюминиевым покрытием открытых рабочих мест в начальной стадии достигает 90-94% при интенсивности излучения от 0,7 до 3,5кВт/м² (при использовании однослойных экранов) и при интенсивности 3,5-8,5кВт/м² (при использовании комбинированных экранов – отражающая пленка и теплопоглощающий материал: асбест, минеральная вата, вспученные теплозащитные материалы). Однако в процессе эксплуатации в течение 1 года в реальных условиях производств защитные свойства таких экранов снижаются до 65-70%. В дальнейшем по истечении примерно 1 года эксплуатации при обновлении покрытия (нанесение повторного слоя алюминиевой фольги или напыление краски на экран), практически, сохраняется контроль эффективности защиты рабочих мест.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002. Гігієнічна класифікація умов праці за показниками шкідливості та небезпечності виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу.
2. Беликов А. С., Рабич Е. В., Рагимов С. Ю., Мещерякова И. В. Оценка условий труда на рабочих местах операторов с избыточным теплоизлучением производственной среды. Строительство, материаловедение, машиностроение: Сб. научн. трудов. Вып №74. – Дн-вск, ПГАСА, 2014. – С. 201-205.

ОСНОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАССОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

*Савицкий Николай Васильевич, д. т. н., проф.,
Бабенко Марина Михайловна, маг., м. н. с.,
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

Постановка проблемы: На сегодняшний день экологическое строительство из местных материалов в Украине развивается на уровне единичных застройщиков энтузиастов, отшельников, в то время как конструкции зданий такого типа способны решить существующую жилищную проблему, позволить значительно снизить потребление энергии для эксплуатации объекта, что особенно важно в условиях экономического кризиса. Однако для успешного внедрения «зеленых» технологий в массовое строительство необходимо разработать ряд мероприятий по подготовки нормативной, экономической и информационной баз.

Связь с научными и практическими заданиями и анализ последних исследований и публикаций. Общемировая политика устойчивого развития всех сфер жизнедеятельности диктует необходимость внедрения экологических технологий производства в Украине. В проекте «Комплексная стратегия развития Днепропетровской области - 2020» говорится о необходимости развития инновационных экологических проектов в том числе и строительной отрасли.

Вопросы изучения ресурсосберегающих конструкций малоэтажных домов и проектирование рационального жилья посвящены работы отечественных ученых [1], [2] и многих других. Изучению конструкций из экологических материалов посвящены работы зарубежных ученых [4], [5] и др.

Однако отсутствуют работы, направленные на определение основ активного внедрения в массовое строительство и популяризации экологических энергоэффективных малоэтажных зданий и сооружений.

Цель статьи: определение основ успешного внедрения экологических энергоэффективных технологий в массовое строительство доступного жилья.

Изложение основного материала. Эволюция сущего спиральна. Универсален этот закон и охватывает и подчиняет себе все стороны жизни. Эволюция жилья человека также происходит по спирали, так применения местных материалов при строительстве не ново, однако, если раньше это явление было вызвано ограниченными техническими возможностями и основано на единении с природой, как высшим Божеством, то теперь человечество начало приходить к забытым техникам, основываясь на глубинном научном анализе природных явлений. Сложившаяся экологическая и экономическая ситуация заставляет задуматься о необходимости глобальной экономии энергоресурсов, восстановлении аграрной структуры, базирующейся на принципах устойчивого развития и общего перехода на экологический образ жизни.



Рис.1 Схематическая спираль развития

Для Украины поддержание мировой тенденции развития всех отраслей по «зеленым» стандартам актуально не только в связи с поддержание межгосударственного имиджа, но и для решения существующих проблем:

- высокая степень зависимости от топливно-энергетических ресурсов,
- недостаточный уровень развития аграрного сектора,
- резкое уменьшение сельского население,

- большой недостаток доступного качественного жилья,
- отсутствие массовой культуры здорового экологического образа жизни, что привело к снижению ее продолжительности и др.

Популяризация экологических технологий домостроения, инновационных энергоэффективных проектов, идеи создания социоэкокомплексов среди украинцев – очередной шаг на пути становления прогрессивного и здорового общества.

По оценкам специалистов, в помещениях непрозрачного характера человек проводит до 80-90% своего времени, потому качество зданий и сооружений оказывает значительное влияние на здоровье человека и формирует его эмоциональное состояние.

С технической точки зрения для того чтобы разработать проект дома отвечающего всем современным общестроительным тенденциям, необходимо учесть прочностные, теплотехнические, экономические, экологические и эстетические характеристики будущего здания. Однако достаточно ли соблюдение всех этих критериев для создания популярного конкурентно способного доступного и качественного жилья? И какие нормы и правила справедливы в условиях Украины при строительстве «зеленых» зданий и сооружений?

Для успешной популяризации массового строительства экологического жилья и создания социоэкокомплексов необходимо формирование благоприятной среды состоящей из нормативной, информационной и экономической основ.

Нормативная основа предполагает - создание национальных критериев экологичности на базе мировых стандартов с учетом местных особенностей и системы сертификации зданий согласно них; издание технических условий, норм и правил по применению экологических материалов и энергосберегающих технологий в малоэтажном строительстве.

Информационная основа предусматривает формирование актуального течения массового экологического строительства средствами СМИ, публикаций в популярных изданиях,

интернет, путем проведения тематических семинаров и конференций, экскурсионно-образовательных визитов на существующие объекты отвечающие критерием устойчивого развития. Активная просветительская работа не только среди специалистов узкой направленности, а также среди школьников, студентов, в различных предприятиях и учреждениях.

Экономическая основа является очень важной движущей силой популяризации политики устойчивого развития и включает в себя государственную поддержку проектов доступного экологического жилья, определение показателей экономической доступности той или иной технологии экостроительства и создание схем справедливой ипотеки.



Рис. 2 Основы развития массового экологического строительства

В сложившейся экономической и политической ситуации в Украине является крайне проблематично создание экономической основы развития экостроительства за счет бюджетных программ, соответственно на данный момент необходимо обеспечить создание необходимой нормативной

основы для разработки инновационных проектов строительства доступного жилья из местных материалов для выхода на международные конкурсы на получение грантов. Также крайне важно популяризация идей экологического строительства в обществе для формирования положительного экологического течения и создания благоприятного климата для привлечения частных инвестиций.

Выводы:

1. Определена суть нормативной, информационной и экономической основ, развития которых способно обеспечить успешное внедрения экологических технологий в массовое строительство.

2. Приоритетным для научной деятельности направлением работы по данной тематике является:

- разработка и применение национальных «зеленых» стандартов в строительстве, соответствующим мировым требованиям экологичности к объектам;
- активная популяризация идей устойчивого развития и экологического строительства.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Савицкий Н. В., Никифорова Т. Д. Методы оценки экономической эффективности энергосберегающих технологий. // Зб. н. п.: Будівельні конструкції. Всеукр. Науч. - практ. конф. «Реконструкція будівель та споруд. Досвід та проблеми». – К., 2001.-с. 591-596.
2. Шляхов К. В. Ресурсосберегающие конструкции малоэтажных жилых зданий дисс. к. т. н.: 05.23.01 – Д.: ПГАСА, 2003. – 142с.
3. Maison écologique / Ranck, 2005. – с.4-23.
4. Maison en paille / Minke, 2009
5. Règles professionnelles de construction en paille: Règles CP 2012

К ВОПРОСУ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ СОСТОЯНИЕМ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ

*Семенец Сергей Николаевич, к. т. н., доц.
Насонова Светлана Сергеевна, к. т. н., доц.
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

Основным способом управления эксплуатационным состоянием стальных резервуаров для хранения нефтепродуктов, обеспечения безопасной службы этих сооружений являются периодические ревизии их технического состояния, состоящие в проведении мероприятий системы технических обследований и ремонтов, направленных на восстановление технических кондиций РВС.

Содержание и периодичность проведения технических обследований нефтяных резервуаров регламентируются действующими нормативными документами. Рекомендуемые в правилах по технической эксплуатации нефтяных резервуаров планы-графики проведения частичных, полных и полных с дефектоскопией обследований РВС различного объема приведены в [1, с. 14]. Однако при всей очевидной практической полезности этих общих рекомендаций обращает на себя внимание то, что они определены весьма ориентировочно, а с позиций экономической эффективности затрат на ревизию соответствующие вопросы применительно к конкретно взятому резервуару (или парку резервуаров) в условиях конкретной нефтебазы требуют своего дальнейшего исследования [2, с. 95].

Такая ситуация, сложившаяся в практике диагностирования технического состояния РВС, находящихся в эксплуатации, требует разработки новых математических моделей и методов, адекватно отражающих сущность проблемы эффективного управления процессом эксплуатации рассматриваемых сооружений. Сформулируем задачу управления эксплуатационной надежностью РВС. Рассматривается стальной резервуар для хранения нефтепродуктов, находящийся в

эксплуатации некоторое время t_0 ($t_0 \geq 0$). Известны проектные параметры и другие паспортные характеристики резервуара, условия и способ его эксплуатации, а также предыстория технических обследований и ремонтов резервуара. Требуется при заданном сроке эксплуатации T определить экономически рациональную периодичность технических обследований резервуара, позволяющую обеспечить требуемый уровень надежности сооружения на временном интервале $[t_0, T]$ его дальнейшей эксплуатации. Заметим, что отрезок времени длиной T , трактуемый здесь и далее как заданный срок эксплуатации резервуара, в общем случае может рассматриваться и как период эксплуатации этого сооружения между капитальными ремонтами [3, с. 26].

Сформулированная задача отражает экономический подход к принятию решений, когда оптимальная стратегия управления надежностью РВС в процессе эксплуатации выбирается по экономическим критериям.

Соответствующую модель управления надежностью нефтяных резервуаров, находящихся в эксплуатации, можно сформулировать следующим образом

$$C_9 = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=1}^5 c_{ij} x_{ij} \exp[-r(t_i - t_0)] + \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=1}^m s_{ij} y_{ij} \exp[-r(t_i - t_0)] + \int_{t_0}^T \omega^* [1 - P(t)] \exp(-rt) dt \rightarrow \min \quad (1)$$

$$P(t) \geq P^*, \quad t \in [t_0, T]; \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^5 x_{ij} = 1, \quad i = \overline{0, N-1}; \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^m y_{ij} \in [0, m], \quad i = \overline{0, N-1}; \quad (4)$$

$$\sum c_{ij} x_{ij} + \sum s_{ij} y_{ij} \leq c_i^*, \quad i = \overline{0, N-1}. \quad (5)$$

Здесь C_3 – суммарные эксплуатационные затраты, необходимые для обеспечения безопасной работы РВС за период службы $[t_0, T]$, которые складываются из затрат на технические обследования, затрат на ремонты и убытков от гипотетических отказов сооружения за период службы; c_{ij}, s_{ij} – стоимости, соответственно, обследования и ремонта j -го вида в i -й момент времени; x_{ij} – элемент матрицы обследований – бинарная переменная, которая равна 1, если в i -й момент времени проводится обследование j -го вида и равна 0 – в противном случае; y_{ij} – элемент матрицы ремонтов, равный 1, если в i -й момент времени выполняется ремонт j -го вида и 0 – в противном случае; m – количество конструктивных элементов резервуара, учтенных в модели; r^* – параметр дисконтирования разновременных затрат; ω^* – средняя величина убытков от отказа резервуара; $P(t)$ – вероятность безотказной работы РВС; P^* – предельно допустимая оценка надежности, ниже которой эксплуатация резервуара должна быть прекращена; ограничение (2) – это условие безопасной эксплуатации резервуара; ограничение (5) – это условие финансовой обеспеченности обследований и ремонтов в момент времени t_i ; ограничения (3) и (4) определяют структуру матриц обследований и ремонтов.

Выводы. С применением модели оптимизации (1)-(5) определяется такая система технических обследований, которая позволяет обеспечить требуемый уровень надежности РВС при минимизации суммарных эксплуатационных затрат. Причем данная модель может быть полезной на любом этапе эксплуатации как применительно к отдельным резервуарам для нефтепродуктов, так и паркам таких резервуаров.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Правила технічної експлуатації резервуарів та інструкції по їх ремонту // Доповнення та зміни. – К. : Укрнафтопродукт, 1997. – 297 с.
2. Насонова С. С. Экономическое обоснование требуемого уровня безотказности строительных конструкций [Текст] / С. С. Насонова, С. Н. Семенец // Вісник ПДАБА. – № 1-2. – Дніпропетровськ, 2008.– С. 95-101.
3. Насонова С. С. Применение гипотезы «слабейшего звена» в задачах моделирования надежности строительных конструкций [Текст] / С. С. Насонова, С. Н. Семенец, Л. Ю. Кривенкова // Вісник ПДАБА. – №10. – Дніпропетровськ, 2009. – С. 25-32.

ОЦЕНКА ФАКТОРА ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Семенец Сергей Николаевич, к. т. н., доц.
Насонова Светлана Сергеевна, к. т. н., доц.
Кодола Галина Николаевна*

*ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

Большинство известных моделей эксплуатационного состояния нефтяных резервуаров, в целом правильно отражая влияние факторов начальной дефектности и эксплуатационной повреждаемости на прочность, устойчивость и герметичность этих сооружений, не учитывает фактор восстановления и ориентированы, главным образом, на прогнозирование изменений технического состояния резервуарных конструкций до момента первого восстановления [1, с.45].

В статье предлагаются модели эксплуатационного состояния резервуарных конструкций, которые комплексно учитывают факторы начальной дефектности, эксплуатационной повреждаемости и восстановления. Все модели формулируются в терминах случайных функций и с учетом действующих нормативных документов [2, с. 23]. Начальная дефектность и эксплуатационная повреждаемость резервуарных конструкций рассматриваются как объективные факторы, присущие монтажу и процессу эксплуатации нефтяных резервуаров, а восстановление понимается как контролируемый фактор управления эксплуатационным состоянием этих сооружений.

При проектировании в прообраз резервуара закладываются определенные запасы прочности, устойчивости и герметичности [3, с. 37]. После изготовления и монтажа резервуар, как правило, имеет те или иные дефекты, обусловленные несовершенством существующих технологий. В процессе эксплуатации происходит физический износ резервуарных конструкций, периодически производятся ремонтно-восстановительные мероприятия. Эти факторы начальной дефектности, физического износа (эксплуатационной

повреждаемости) и восстановления влияют на формирование проектных запасов функциональных качеств резервуара и должны учитываться в моделях его эксплуатационного состояния.

Начальная дефектность нефтяных резервуаров связана в основном с несовершенствами геометрической формы конструктивных элементов, локальными дефектами в сварных швах, использованием в конструктивных элементах листов с отрицательными допусками на толщину проката, а также с возможными осадками основания. Все эти начальные несовершенства всегда снижают проектную несущую способность резервуаров. Физический износ проявляется главным образом в развитии и накоплении коррозионных и усталостных повреждений и неравномерных осадок основания, постепенно ухудшающих техническое состояние резервуара в процессе эксплуатации. Коррозия далее рассматривается как фактор, изменяющий сечение конструктивных элементов и их прочностные характеристики. При этом различается необратимый коррозионный износ, регламентируемый остаточной толщиной конструктивных элементов, и локальный коррозионный износ, определяемый глубиной местных коррозионных повреждений. Усталостные повреждения рассматриваются в контексте возможного подрастания трещиновидных дефектов, гипотетически имеющих в корпусе резервуара. Устранение необратимого коррозионного износа и усталостных повреждений требует капитальных ремонтов, а устранение локальных коррозионных повреждений возможно на основе несложных текущих ремонтов. Возникновение неравномерных осадок не имеет прямой связи со временем, но сам по себе этот фактор встречается настолько часто, что в прогнозных оценках их влияние на несущую способность резервуара нужно учитывать в каждом рассматриваемом случае.

Ревизии технического состояния резервуарных конструкций, производимые в период эксплуатации, периодически восстанавливают их работоспособность. Для нефтяных резервуаров характерны три способа восстановления: полное, частичное и усиление. Полное восстановление конструкции заключается в устранении всех эксплуатационных

повреждений, что приводит к обновлению ее технического состояния. Частичное восстановление направлено на устранение локальных повреждений, ограничивающих работоспособность конструкции. Усиление производится применительно к несущим конструкциям резервуара с целью повышения их несущей способности. Полное восстановление и усиление связаны с капитальными ремонтами, а частичному восстановлению соответствуют несложные текущие ремонты.

Стальной вертикальный цилиндрический резервуар можно рассматривать как систему четырех основных конструктивных элементов: цилиндрической стенки, узла сопряжения стенки с днищем (уторного узла), днища и кровли. Прочность резервуара определяется совместной прочностью его цилиндрической стенки и уторного узла, устойчивость резервуара обычно рассматривается в контексте общей устойчивости цилиндрической стенки, а его герметичность обуславливается герметичностью перечисленных выше конструктивных элементов.

Цилиндрическая стенка резервуара, находящегося в эксплуатации, должна отвечать требованиям прочности, устойчивости и герметичности. Прочность стенки обуславливается прочностью всех ее поясов. Поэтому условие прочности данного конструктивного элемента в процессе эксплуатации можно записать в виде следующей системы неравенств

$$\eta_i \xi_{1i}(t) \xi_{2i}(t) \xi_{3i}(t) R_{y_i} \delta_{i0} - p_i r \geq 0, \quad i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

где η_i – поправка, учитывающая возможное снижение проектной несущей способности i -го пояса вследствие его начальной дефектности (в том числе и в результате неравномерных осадок) после изготовления и монтажа. Согласно [1, с. 57] среднестатистическое значение этой поправки равно 0,87-0,88 для нижнего пояса и 0,97-0,98 – для остальных поясов; $\xi_{1i}(t)$ – поправка, учитывающая возможное изменение проектной несущей способности i -го пояса в результате коррозионного износа;

$\xi_{2i}(t)$ – поправка, учитывающая возможное изменение прочностных свойств i -го пояса вследствие его повреждений коррозией; $\xi_{3i}(t)$ – поправка, учитывающая возможное изменение проектной несущей способности i -го пояса вследствие усталостных повреждений, возникающих под воздействием циклического заполнения резервуара нефтепродуктом.

Условие устойчивости цилиндрической стенки резервуара в процессе эксплуатации согласно [3, с.41] можно записать в виде следующего неравенства

$$1 - \frac{\sigma_1[\delta_{\min}(t)]}{\sigma_{cr1}[\delta_{\min}(t)]} - \frac{\sigma_2[\delta_c(t)]}{\sigma_{cr2}[\delta_c(t)]} \geq 0, \quad (2)$$

где $\sigma_1[\delta_{\min}(t)]$, $\sigma_2[\delta_c(t)]$ – текущие значения меридиональных и кольцевых напряжений, возникающих в стенке от, соответственно, продольных и радиальных внешних нагрузок;

$\sigma_{cr1}[\delta_{\min}(t)]$, $\sigma_{cr2}[\delta_c(t)]$ – критические значения напряжений при сжатии, соответственно, в осевом и радиальном направлении; $\delta_{\min}(t)$, $\delta_c(t)$ – текущие значения, соответственно, минимальной и средней толщины цилиндрической стенки.

Герметичность цилиндрической стенки резервуара обуславливается герметичностью ее поясов, а возможное нарушение герметичности связано, как правило, с коррозионным износом в виде появления сквозных пор в сварных швах. Устранение таких повреждений не связано с полным восстановлением и осуществляется на основе текущих ремонтов. Условие герметичности стенки приближенно можно записать в виде следующей системы неравенств

$$\delta_{i0} - v_i(t) - \Delta_i^- \geq 0, \quad i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

где $v_i(t)$ – поправка, определяемая глубиной локальных коррозионных повреждений i -го пояса, образовавшихся за время t ; Δ_i^- – величина отрицательного допуска на толщину листового проката, используемого при изготовлении i -го пояса.

На протяжении всего срока службы нефтяных резервуаров в рамках действующей системы технического обслуживания и ремонтов производится периодическое восстановление работоспособности их стальных конструкций. В моделях эксплуатационного состояния резервуарных конструкций данное обстоятельство можно учесть посредством должной коррекции поправок, отражающих влияние фактора эксплуатационной повреждаемости на их работоспособность. Применительно к цилиндрической стенке возможно как полное и частичное восстановление, так и усиление ее поясов. В зависимости от предыстории ремонтно-восстановительных мероприятий поправка $\varepsilon_i(t)$ (и через нее поправки $\xi_{1i}(t), \xi_{2i}(t)$), а также $v_i(t)$ и $\xi_{3i}(t)$ в моделях (1)-(3) могут быть определены следующим образом.

1. Если на протяжении времени t восстановление поясов цилиндрической стенки вообще не производилось, то указанные поправки определяются по формулам

$$\varepsilon_i(t) = \int_{t_0}^t u_i dt; \quad v_i(t) = \int_{t_0}^t v_i dt; \quad \xi_{3i}(t) = \xi_{3i}^*(t), \quad (4)$$

где t_0 – начальный момент эксплуатации; u_i, v_i – скорости, соответственно, поверхностной и локальной коррозии i -го пояса, рассматриваемые как случайные величины, статистические характеристики которых определяются по данным натурных обследований резервуаров; $\xi_{3i}^*(t)$ – текущее значение коэффициента подрастания трещиновидных дефектов, гипотетически имеющих в i -м поясе, определяемое по табличным данным [2, с. 134] в зависимости от расчетного количества циклов нагружения и разности напряжений в i -м поясе при максимальном и минимальном уровнях залива резервуара нефтепродуктом.

2. Если на протяжении времени t производились только частичные восстановления i -го пояса, то поправки $\varepsilon_i(t), \xi_{3i}(t)$ определяются по формулам (4), а поправка $v_i(t)$ вычисляется так

$$v_i(t) = \int_{\tau_i^q}^t v_i dt, \quad (5)$$

где τ_i^q – срок проведения последнего частичного восстановления i -го пояса.

3. Если на протяжении времени t производились полные и возможно частичные восстановления i -го пояса, то

$$\varepsilon_i(t) = \int_{\tau_i^q}^t u_i dt; \quad v_i(t) = \int_{\tau_i^*}^t v_i dt; \quad \xi_{3i}(t) = \xi_{3i}^*(t - \tau_i^q), \quad (6)$$

где τ_i^q – срок проведения последнего полного восстановления i -го пояса, а $\tau_i^* = \max(\tau_i^q, \tau_i^q)$.

Аналогично строятся модели эксплуатационного состояния днища, кровли и узла сопряжения стенки с днищем.

Выводы. Предложенные модели (1)-(6) позволяют дать количественную оценку комплексного влияния факторов начальной дефектности, эксплуатационной повреждаемости и восстановления на прочность, устойчивость и герметичность нефтяных резервуаров. Все модели сформулированы в терминах случайных функций, а их параметры могут корректироваться по данным натуральных обследований, что повышает точность прогноза в каждом отдельном случае. В итоге рассмотренные модели могут использоваться как прогнозные модели на стадии проектирования резервуаров и как модели управления надежностью в процессе эксплуатации этих сооружений.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Егоров Е. А. Исследования и методы расчетной оценки прочности, устойчивости и остаточного ресурса стальных резервуаров, находящихся в эксплуатации: монография / Е. А. Егоров. – Днепропетровск: Навчальна книга, 2002. – 95 с.
2. Правила технічної експлуатації резервуарів та інструкції по їх ремонту // Доповнення та зміни. – К.: Укрнафтопродукт, 1997. – 297 с.
3. СНиП 11-23-81. Стальные конструкции. Нормы проектирования. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990. – 96 с.

НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ, ОСНОВАННЫЕ НА ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ ТЕКСТА

*Скорород Георгий Исаакович, к. т. н, доцент
ГВУЗ «Днепропетровский национальный университет
им. Олесь Гончара», г. Днепропетровск
gskorokhod@yahoo.com*

В настоящей работе рассматриваются следующие типы заданий, основанные на преобразовании учебного текста:

- 1) заполнить пропуски текста,
- 2) исправить ошибки в тексте,
- 3) из заданных элементов сформировать текст,
- 4) создать шаблоны утверждений текста и шаблоны вопросов к этим утверждениям,
- 5) формулировать вопросы к тексту, используя шаблоны утверждений текста и шаблоны вопросов к этим утверждениям.

Описаны формы применения этих заданий как в виде компьютерного программного обеспечения, так и в бумажном варианте на основных этапах учебного процесса: 1) изложении материала, 2) помощи студенту в освоении материала и самоконтроле степени освоения, 3) экзамене.

1. Изложение материала на базе «незавершенного» опорного конспекта. Общепринятого определения опорного конспекта нет. В нашем понимании опорный конспект курса содержит всю информацию, которую студент должен знать, представленную в виде утверждений, графического материала и таблиц, которые описывают объекты дисциплины, их характеристики и свойства, и связи между объектами.

На наш взгляд, на лекции сократить время на запись под диктовку может применение «незавершенного» опорного конспекта. «Незавершенность» заключается в том, что пропущены существенные элементы текста: слова, словосочетания, формулы и их части, элементы рисунков и таблиц. Распечатка такого конспекта каждым студентом позволяет по-иному построить лекцию, а именно, по ходу лекции студенты заполняют пробелы. Это переключает внимание студента с записи того, что сказал лектор, на

осмысление того, какие элементы текста пропущены, а лектор получает время на объяснение того, почему эти элементы являются существенными. Компьютерный тренажёр, реализующий идею «незавершенного» опорного конспекта, может использоваться и как тренажёр, и для контроля знаний.

Тестовые задания с пропусками текста в электронном варианте применяются достаточно широко.

В филологии «для измерения общей языковой компетенции были разработаны клоуз-тесты (cloze-tests). В клоуз-тесте пропускается каждое 7–10 слово, и испытуемому предлагается восстановить его. Поскольку полное и однозначное восстановление клоуз-теста даже носителем языка невозможно, в дальнейшем появились разновидности клоуз-теста с уменьшенным шагом и частичным (неполным) предъявлением пропущенного слова. Известны Б-тесты (L-tests) с шагом в 3–4 слова и указанием в слове-пропуске первой буквы, и си-тесты (C-tests) с пропуском в тексте каждого второго слова второй половины букв. При нечетном количестве букв в слове пропускается большая часть букв» [1].

Для математических текстов такой подход не соответствует цели, ибо в них следует пропускать существенные элементы, где бы они ни стояли. Но поскольку в опорном конспекте по математической дисциплине существенных элементов существенно больше, чем несущественных, и потому убрать сразу все существенные элементы невозможно, то в компьютерном тренажёре, реализующем математический текст с пропусками, можно при новом запуске того же текста пропускать другие существенные элементы, сосредотачивая тем самым внимание студента (при его многократной работе с этим текстом на тренажёре) на всех существенных элементах и способствуя тем самым пониманию и запоминанию текста. Здесь же можно поместить пояснения того, почему каждый пропущенный элемент является существенным.

Для математических текстов неудобны и оба распространённых способа введения пропущенных элементов в текст на экране компьютера: 1) в печатывание, 2) выбор из выпадающего списка, – поскольку студенту затруднительно в печатывать формулы, а педагогу непросто подобрать

нетривиальные элементы для выпадающего списка. На наш взгляд, удобным и быстрым является выбор элемента из заданного множества, которое видно на экране одновременно с текстом, и либо вставка этого элемента на нужное место, либо впечатывание его порядкового номера.

Создание личного «незавершенного» опорного конспекта темы с обоснованием существенности пропущенных элементов может быть эффективным учебным заданием.

2. Помощь студенту в освоении материала и самоконтроле степени освоения.

2.1. Как хорошо известно преподавателям, именно пробелы в знаниях и умениях студентов (и не обязательно, существенные), а также недоведенность базовых умений до уровня навыков не позволяют студентам осваивать новые предметы за выделенное время. Между тем, согласно теории полного усвоения знаний 90% студентов в состоянии освоить предмет: 1) за время, нужное данному студенту, 2) при подходящей для него методике обучения, 3) при выработанных предварительных навыках. Но этих условий – времени, методики и навыков у студента часто и нет. И у преподавателей нет времени восполнять все пробелы у всех студентов. Именно компьютерные тренажёры, на наш взгляд, могут помочь в ликвидации пробелов за короткое время при участии преподавателя лишь в качестве консультанта.

2.2. Студент должен уметь не только отвечать на вопросы преподавателя, но и правильно формулировать вопросы. Поэтому, учебным заданием высокого уровня является, на наш взгляд, такое преобразование текста, как создание на базе каждого высказывания опорного конспекта шаблона с переменными (который является обобщением этого высказывания и отражает общую структуру всех других высказываний, имеющих такую же структуру. [2]. Например, шаблон определения понятия А через предложение В имеет структуру «А есть В».

Следующим заданием является создание для каждого шаблона высказывания шаблонов вопросов к этому высказыванию. Шаблон вопроса выявляет структуру этого вопроса, прямо указывает на связь между его переменными.

Шаблоны удобны для использования в компьютерном тренажёре, например, два шаблона вопросов к такому объекту, как высказывание $C : A \text{ есть } B$, имеют вид:

- Истинно ли высказывание $C? A : \dots B : \dots C : A \text{ есть } B$,
- Почему высказывание C истинно? $C : A \text{ есть } B$.

Большое количество шаблонов вопросов представлено в [2, 3].

2.3. При решении задач помощь студенту может оказать текст решения задачи с пропущенными элементами.

2.4. Помощь в освоении понятий может оказать таблица, столбцы которой содержат признаки понятия (элементы его содержания), а строки – объекты, объединённые в данном понятии (элементы его объёма) [2]. Формирование такой таблицы для каждого понятия курса, а затем выполнение задания: для данного понятия создать шаблоны вопросов относительно связей между столбцами таблицы, сами вопросы и ответы на них, – активно сосредотачивает внимание студента на выделении элементов объёма этого понятия, всех его признаков и связей между ними. На базе такой таблицы легко создать тренажёр для освоения понятий.

2.5. Нетрудно создать также тренажёры, реализующие следующие задания: 1) расставить элементы текста в нужном порядке (например, из данных предложений и формул составить формулировку и доказательство теоремы), 2) исправить ошибки в тексте. Исправить ошибки означает заменить один элемент текста другим. В компьютерном варианте студент должен выбрать правильный элемент в исходном тексте и вставить его на место неправильного. Выполнение таких заданий требует достаточно глубокого понимания содержания текста.

3. **Экзамен.** Ниже мы изложим свой взгляд на экзамен не только как на форму контроля усвоения с выставлением оценок, но и как на углубление обобщённого взгляда на связи между различными элементами курса в сжатое и эмоционально напряжённое время. Современная форма письменного экзамена без последующего собеседования со студентом позволяет студенту получить высокую оценку либо при удачном выборе экзаменационного билета, либо при глубинном понимании всего курса. Однако, при параллельном изучении в течение семестра

нескольких математических курсов глубинного понимания всех их могут достичь лишь отдельные студенты. Запомнить весь курс на память без понимания его не может практически никто. Современные результаты обучения полностью подтверждают это мнение. Именно это и вынуждает даже лучших студентов пользоваться шпаргалками. Но пользование шпаргалками при запрете ими пользоваться есть, по меньшей мере, нарушение правила и прямой обман. Пользуясь шпаргалками на протяжении всего периода обучения в школе и в вузе, студенты приобретают опыт достижения личных целей с помощью нарушения правил. Этот опыт становится частью формирования личного жизненного убеждения, что цель оправдывает средства.

Чтобы избежать этого очень нежелательного для гражданина опыта, задания на экзамене могут быть сформулированы таким образом, чтобы позволяли при их выполнении пользоваться личным опорным конспектом и всеми заданиями, которые выполнял студент в процессе изучения курса. В частности, мы применяем творческие задания, связанные с преобразованием текста, например: придумайте вопросы к разным разделам курса с вопросительными словами «Что», «Для чего», «Почему», «Сколько», «Как», «Какой», «При каких условиях», «Зачем», «В чём» и дайте на них ответы, 2) приведите формулировки нескольких теорем (из одного и различных разделов курса), связанных между собой, и укажите связи, которые существуют между этими теоремами, 3) дайте геометрическую интерпретацию нескольким понятиям и теоремам.

На экзамене можно давать все те задания, в выполнении которых студент имел возможность тренироваться в течение семестра, в частности: 1) исправьте ошибки в формулировке теоремы и её доказательстве, 2) расставьте заданные слова и словосочетания таким образом, чтобы получить формулировку теоремы и её доказательство; если каких-то элементов Вам не хватает, вставьте их и т.п.

Общепринято, что обязательным является задание сформулировать и доказать теорему. Но, в отличие от предметов, в которых нет жёсткой связи между элементами текста, в математике, если студент забыл какой-то элемент

доказательства и не может его самостоятельно восстановить, он не может завершить доказательство, и должен получить низкую отметку. Чтобы облегчить студентам выполнение такого задания и уменьшить вероятность неудачного выбора билета, мы применяли такой приём: на столе текстом вверх лежали листочки, на каждом из которых была напечатана часть условия теоремы с пропущенными элементами. Студенты выбирали эти листочки в порядке от самого слабого студента до самого сильного. Задание: 1) заполнить пропуски и дописать текст так, чтобы получить формулировку теоремы, 2) доказать эту теорему, 4) указать методы доказательства и 5) связи этой теоремы с другими. При этом на многих листочках текст представлял собой общую часть нескольких теорем, что позволяло студенту выбрать из них наиболее ему известную.

Другой способ помощи студенту в доказательстве теоремы может состоять в том, что он может использовать текст доказательства с пропусками.

Отметим, что, когда экзамен завершается обязательным собеседованием со студентом, его письменная работа является только базой для начала устного выяснения степени его подготовки, и шпаргалка перестаёт играть решающую роль. Более того, как правило, чем больше текста написано идеально чисто, тем меньше уверенности у педагога в том, что студент написал это без шпаргалки и понимает написанное.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Третьякова Т.Г. Использование си-теста для измерения общей языковой компетенции / <http://www.ranez.ru/article/id/407/>
2. Скороход Г. І. Запитання зі змінними для комп'ютерного тренажера [Текст] / Г. І. Скороход // Інформаційні технології в освіті. Матеріали науково-практичного семінару, Дніпропетровськ, 12 січня 2011 р. – Д.: ДДАУ, 2011. С. 48-52.
3. Скороход Г. І. Методика викладання фахових дисциплін у вищій школі [Текст]: посіб. для магістрів за спец. «Прикладна математика» / Г. І. Скороход, В. Д. Ламзюк. – Д.: РВВ ДНУ, 2009. – 64 с.

ПРОБЛЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КОРРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ОПТИМАЛЬНОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОНСТРУКЦИЙ

*Филатов Георгий Венедиктович, д. т. н., проф.,
ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический
университет», г. Днепрпетровск*

Среди математических моделей коррозионного разрушения особое место занимают модели, учитывающие влияние напряженно-деформированное состояние (НДС) конструкций на скорость коррозии. При оптимальном проектировании жесткость конструкции постоянно меняется. В результате коэффициенты математической модели, учитывающие влияние НДС на скорость коррозии, идентифицированные по экспериментальным данным в стартовой точке области допускаемых параметров, не могут адекватно описать коррозионный процесс на каждом из последующих шагов поиска и возникает проблема регулярного пересчета этих коэффициентов в зависимости от текущей жесткости и НДС оптимизируемой конструкции. Попытки решения задачи оптимизации при фиксированных величинах коэффициентов математической модели, учитывающие влияние НДС на скорость коррозии, приводят к существенному искажению окончательных результатов поиска. Решение проблемы следует искать в последовательной многократной идентификации математической модели по экспериментальным данным в процессе поиска оптимальных параметров конструкции.

Проиллюстрируем метод многократной идентификации коэффициентов математической модели коррозионного разрушения на примере оптимального проектирования тонкостенной цилиндрической оболочки кругового радиуса R и толщиной стенки h , подверженной с внутренней стороны давлению газа q и испытывающую влияние агрессивной среды в виде водородного охрупчивания и коррозионного износа на внутренней поверхности стенки (Рис.1).

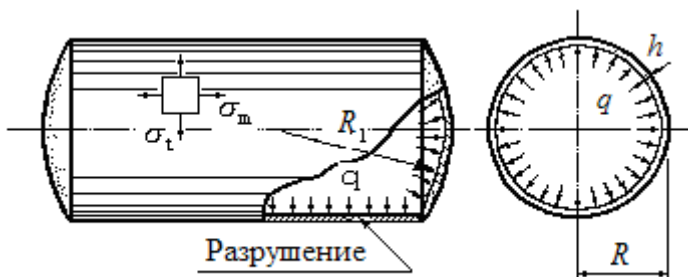


Рис. 1. Оболочка, подверженная коррозии

Математическая модель коррозионного разрушения и скорость коррозии ненапряженного материала оболочки принимаются соответственно в виде [1 с.88]:

$$\frac{d\delta}{dt} = \beta \varepsilon_i (\sigma_i - \sigma_{nop}) + \alpha, \quad (1)$$

где:

β - коэффициент влияния напряженно-деформированного состояния на скорость коррозии;

ε_i - интенсивность деформаций;

σ_i - интенсивность напряжений;

σ_{nop} - пороговое напряжение.

В процессе эксплуатации оболочка подвергается водородному охрупчиванию. При этом предельная интенсивность напряжений меняется в соответствии с законом [2 с.101]:

$$\sigma_i = \sigma_T (1 - \sigma_0 / s)^m, \quad (2)$$

где σ_T – предел текучести материала оболочки,

σ_0 – величина среднего напряжения;

s – напряжение всестороннего отрыва;

m – параметр водородного охрупчивания.

Будем считать, что оболочка разрушится, если в какой-либо ее точке напряжение достигнет предельной величины, определяемой уравнением (2).

Задача оптимального проектирования формулируется следующим образом: при заданном времени безопасного существования оболочки t найти такие размеры оболочки R и h , которые доставят минимум площади поперечного сечения оболочки:

$$F = \min \{2\pi R h\} \quad (3)$$

при выполнении ограничений по прочности при пластическом и хрупком разрушении и геометрических ограничений:

$$g_1 = \sigma_T - \frac{\sqrt{3}qR}{2[h_0 - \delta(t_j)]} \geq 0; \quad (4)$$

$$g_2 = 1.0 - \left\{ \frac{qR}{2[h_0 - \delta(t_j)] \cdot s} + \left[\frac{\sqrt{3}qR}{2[h_0 - \delta(t_j)] \cdot \sigma_T} \right]^m \right\} \geq 0; \quad (5)$$

$$g_i = \{h^- \leq h \leq h^+; R^- \leq R \leq R^+\} (i = 3, 4, \dots, n) \quad (6)$$

$$\delta(t_j) = \frac{\delta_0}{1 + \eta \exp(-\mathcal{G}\delta_0 t_j)} + \sum_{k=1}^j \left\{ \beta(1 + \mu) \frac{q^2 R^2}{2E(h_0 - \delta_{k-1})^2} (t_k - t_{k-1}) \right\} \quad (7)$$

где: δ – глубина коррозионного поражения;

h^- , R^- и h^+ , R^+ – соответственно нижняя и верхняя границы изменения оптимизируемых параметров;

μ – коэффициент Пуассона;

η и \mathcal{G} – коэффициенты, отражающие влияние коррозионной среды [1 с.74].

В выражении (7) первый член есть результат интегрирования выражения (1). Коэффициенты, входящие в выражение (7), находим, используя процедуру идентификации математической модели по экспериментальным данным [1 с.81].

Идентификация математической модели коррозионного разрушения и поиск оптимального решения выполнялись методом глобального случайного поиска с управляемыми границами оптимизируемых параметров (ПГЭФ) [3 с.334].

Исходные данные при оптимальном проектировании оболочки принимались следующими: $q = 2$ МПа, модуль упругости материала стенки оболочки $E = 2,1 \cdot 10^5$ МПа, коэффициент Пуассона $\mu = 0,3$, $\sigma_T = 220$ МПа, $s = 350$ МПа, $\sigma_0 = 200$ МПа, $m = 1,227$. Пределы изменения значений кругового радиуса оболочки R и толщины стенки h , подлежащих оптимизации, принимались следующими: $100 \leq R \leq 200$ см, $0,1 \leq h \leq 2,0$ см. Расчетное время, для которого проводились все расчеты, принималось $t = 3$ года. Экспериментальные данные, использовавшиеся при идентификации математической модели коррозионного разрушения, приведены в таблице 1.

Таблица 1
Данные экспериментальных обследований оболочки,
подверженной влиянию агрессивной среды

Время наблюдений (годы)								
0,00	0,16	0,57	1,02	1,44	2,01	2,46	2,95	3,20
Глубина коррозионного поражения (см)								
0,00	0,03	0,08	0,25	0,30	0,32	0,35	0,38	0,39

В качестве первой стартовой точки принималась точка с координатами $h = 2,746$ см, $R = 101,57$ см. Функция цели (3.4) в этой точке имела значение $F = 1752,32$ см². Для этой точки была проведена первая идентификация математической модели

(7) и найден экстремум функции (3). Повторный поиск оптимального решения осуществлялся из новой точки с координатами $h = 2,696$ см, $R = 100,674$ см, $F = 1705,36$ см². Для этой точки также была проведена идентификация математической модели и найдено оптимальное решение и т.д. Всего было проведено 27 попыток идентификации математической модели из разных точек области допускаемых решений при последовательном снижении жесткости стенки оболочки. Выборочные результаты расчетов приведены в таблице 2: координаты стартовых точек, в которых проводилась идентификация, коэффициенты математической модели, оптимальные решения, найденные при соответствующих наборах коэффициентов математической модели коррозионного разрушения.

Оптимальные параметры оболочки, полученные в результате многократной идентификации математической модели коррозионного разрушения, приведены в последней строке таблицы 2. Здесь же приведены коэффициенты математической модели, соответствующие оптимальному проекту.

Принимая набор этих коэффициентов в качестве “оптимального”, выполним ряд пробных поисков оптимального проекта из разных стартовых точек. Результаты расчетов приведены в таблице 3.

Поиск осуществлялся из 5 стартовых точек. Для решения задачи применялся метод глобального случайного поиска ПГЭФ. Незначительный разброс значений целевой функции и параметров оптимальной оболочки объясняется стохастической природой метода поиска. Радиусы оптимальной оболочки для всех вариантов составили $R = 100,0$ см и в таблице не приводятся.

Таблица 2

Результаты многократной идентификации при оптимальном проектировании тонкостенной оболочки

№	Стартовая точка			Коэффициенты модели					Оптимальные параметры оболочки	
	$F(\text{см}^2)$	$h(\text{см})$	$R(\text{см})$	$\delta_0(\text{см})$	a	k	β	$F(\text{см}^2)$	$h(\text{см})$	
1	1752,32	2,746	101,570	0,20116	161,178	32,456	0,2755	1080,18	1,719	
4	1614,95	2,570	100,012	0,20420	127,330	30,302	0,2416	1060,48	1,688	
8	1440,92	2,291	100,089	0,19034	187,885	36,059	0,2015	1027,49	1,635	
14	1231,64	1,950	100,504	0,19381	134,927	32,977	0,1408	983,26	1,565	
16	1153,99	1,831	100,320	0,19364	196,825	32,421	0,1239	969,07	1,542	
20	1011,82	1,600	100,677	0,19712	106,904	30,882	0,0861	936,24	1,490	
24	929,077	1,478	100,012	0,18340	102,489	33,849	0,0768	919,81	1,465	
27	920,106	1,464	100,009	0,19127	127,419	33,496	0,0737	919,59	1,464	

Таблица 3

Результаты поиска оптимального решения из разных стартовых точек при «оптимальном» наборе коэффициентов математической модели

№	Стартовая точка			Оптимальные параметры		
	F (см ²)	h (см)	R (см)	F_{\min} (см ²)	h (см)	R (см)
1	2513,28	2,00	200,00	919,626	1,464	100,001
2	7539,84	3,00	400,00	919,684	1,464	100,001
3	4398,24	2,50	280,00	919,584	1,464	100,001
4	1413,72	1,50	150,00	919,604	1,464	100,001
5	1357,17	1,20	180,00	919,599	1,464	100,001

Анализ результатов расчета, приведенные в таблицах 2 и 3, позволяют сделать следующие выводы:

1. Коэффициенты математической модели δ_0 , η , χ , характеризующие сплошную коррозию, от исходной жесткости не зависят.

2. Отмечается зависимость коэффициента влияния НДС на скорость коррозионного процесса β от стартовой жесткости стенки оболочки. Как следует из таблицы 2, оптимальное решение существенно зависит от величины коэффициента β . С уменьшением величины этого коэффициента уменьшается и величина функции цели для оптимального проекта. Разница для оптимальных проектов между величинами целевой функции в экстремальной точке на первом и последнем этапах поиска составила 17,6%.

3. Поиск оптимального решения из разных стартовых точек при оптимальном наборе идентификационных коэффициентов математической модели коррозионного разрушения приводит к одному и тому же оптимальному решению (Табл.3).

Следовательно, поиск оптимального решения при использовании “оптимального” набора идентификационных

коэффициентов не зависит от выбора стартовой точки и всегда приводит к оптимальному проекту.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Петров В. В. Расчет элементов конструкций, взаимодействующих с агрессивной средой./ В. В. Петров, И. Г. Овчинников, Ю. М. Шихов - Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1987. - 288 с.
2. Новожилов В. В. Перспективы построения критерия прочности при сложном нагружении / В. В. Новожилов, О. Г. Рыбакина // Известия АН СССР. Механика твердого тела, М.: Наука. – 1966. – №5.– С.101 – 111.
3. Филатов Г. В. Стохастический метод поиска глобального экстремума функции с управляемыми границами интервала оптимизируемых параметров/ Г. В. Филатов // Вопросы химии и химической технологии. – Днепропетровск: УГХТУ. – 2000. – №1. – С. 334-338.

ОГЛЯД ПОПУЛЯРНИХ ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТА ВИКЛАДАННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ: ОСТАННІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЕФЕКТИВНІ ІННОВАЦІЇ

Яланська Марина Миколаївна

*ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та
архітектури», м. Дніпропетровськ*

Використання інноваційних технологій та можливостей, які на сьогодні пропонує інтернет-простір, у вивченні іноземних мов на даному етапі набуває все більш стрімких обертів. Поряд з освітніми сайтами, програмами, технологіями ефективними стають і такі суто комунікативні інструменти як чати, форуми, блоги, публічні сторінки у соціальних мережах, які не лише дають можливість студенту сприймати мовний матеріал, максимально сучасний і наближений до реалій життя, але й пропонують зануритися у процес активного спілкування, забезпечують певний рівень інтерактивності. Відповідно, при активному та доцільному залученні тих чи інших інтернет-ресурсів та технологій до навчального процесу реалізуються основні принципи комунікативної методики навчання іноземним мовам.

Одним з феноменів сучасного інтернет-простору в освітньому та розважальному контексті стала технологія, що отримала назву «подкаст» (podcast). Фактично, подкаст – це своєрідний аудіоблог, у якому викладаються навчальні матеріали в аудіоформаті. Особливої ефективності подкасти набули саме у процесі вивчення іноземних мов, як самостійному, так і за допомогою фахівців.

Беручи за об'єкт аналізу англійську мову як одну з найбільш популярних та затребуваних, можемо констатувати досить велике різноманіття подібних аудіоблогів, присвячених цій темі. У цілому, можна виділити три основні типи подкастів: аутентичні подкасти, створені носіями мови; навчальні подкасти, створені викладачами для студентів; студентські подкасти, створені у внутрішніх цілях відповідної групи. Очевидно, що найбільш розмаїтою і відповідно найбільш

ефективною є перша група, що містить подкасти як приклади мовлення носіїв мови. Це можуть бути як уривки записів радіопередач, аудіокниг, навчальних лекцій, так і аудіоуроки, спеціально створені фахівцями з викладання мови. Серед останніх ми можемо особливо виділити подкасти сайтів British Council [2] та Eslpod [3]. Вказані сайти пропонують студентам матеріал, спеціально створений для потреб вивчення мови на різних етапах, проте структура пропонованого матеріалу дещо відрізняється.

Подкасти сайту British Council укладаються з урахуванням потенційних можливостей студентів різного рівня, відповідно, можуть використовуватися як на заняттях, так і у самостійному вивченні мови вже від початкового етапу. Здебільшого вони представляють собою оригінальні аудіопередачі на різноманітну тематику. Залучення різних мовців до створення записів дозволяє тренувати сприйняття іноземної мови на слух із врахуванням різноманітних персональних та діалектних особливостей мовлення. Це дає студенту можливість підготуватися до сприйняття мови в умовах реальної комунікації, яка передбачає різну швидкість, акцент та інші особливості мовлення. Крім того, подкасти не лише тренують слухові навички сприйняття, але й одночасно сприяють розширенню словникового запасу, оскільки укладачі даних аудіоуроків ретельно добирають лексичні засоби таким чином, щоб представити максимально можливий для даного рівня вокабуляр в умовах певного комунікативного та семантичного контексту. Оскільки більшість подкастів даного сайту представляють собою діалоги, слухач також – здебільшого несвідомо чи підсвідомо – зникає до основних комунікативних формул ведення бесіди, як то вітання, прощання, вибачення, подяка, згода/незгода, ввічливе втручання у бесіду, аргументування власної думки. Особливого значення набуває он-лайн підтримка кожного з представлених епізодів: на сайті British Council студент може не лише послухати аудіо запис, але й знайти ряд завдань, який допомагає встановити рівень розуміння прослуханого матеріалу, а також стає важливим інструментом в процесі закріплення відповідних асоціативних, образних та лексико-семантичних зв'язків між усним і

писемним різновидами мовлення. Варто також зазначити, що матеріали даного сайту створені британськими носіями мови і відповідно спираються на основні характеристики та особливості англійської мови, характерної саме для цього регіону.

Сайт *Eslpod* відрізняється від попереднього за кількома характеристиками, що, проте, не впливає на високу ефективність його навчального потенціалу. Насамперед, варто зазначити, що цей сайт був створений професорами зі Сполучених Штатів Америки (Університет Південної Каліфорнії), відповідно, у даному випадку ми маємо говорити про американський варіант англійської мови з відповідними лексичними та граматичними відмінностями, властивими мовцям даної країни. Даний сайт зосереджений саме на створенні та удосконаленні аудіоподкастів і не пропонує роботи з іншими видами мовної та мовленнєвої діяльності. Така зосередженість на одному аспекті дозволила авторами сайту створити більше тисячі аудіоуроків різної тематики, які на сьогодні здобули популярність у студентів багатьох країн світу і отримали багато схвальних відгуків.

Подкасти даного сайту не передбачають градації за рівнями і розраховані здебільшого на студентів, які вже мають базовий рівень мовних навичок (A2 – B1 у міжнародній системі оцінювання рівня володіння іноземною мовою). Величезний масив аудіоматеріалу можна класифікувати за кількома параметрами. За структурою матеріалу подкасти можна поділити на два основні типи. Подкасти типу *ESL Podcast* представляють собою аудіоуроки, які базуються на коротких діалогах, які далі детально пояснюються викладачем з урахуванням можливих складностей розуміння ідіом, стійких розмовних формул комунікації, конструкцій з фразовими дієсловами, ключових слів та словосполучень з даної теми. Такі подкасти групуються за темами *Health/Medicine, Business, Daily Life, Entertainment, Travel, Dining, Shopping, Relationships* тощо. Це дає можливість студенту не розгубитися в величезному масиві аудіоуроків і обрати саме ту тему, над вивченням якої він працює у даний момент або якою особливо цікавиться. У другому різновиді подкастів замість діалогів аналізуються вже

більш складні фрагменти усного мовлення на зразок аутентичних аудіопередач, публічних виступів, лекцій різного стилю та тематичного спрямування, а також цей різновид подкастів містить невеликий блок, у якому викладач відповідає на питання з граматичних і лексичних тем, що викликають труднощі у студентів. Ці питання студенти можуть залишати у спеціально створеному форумі. Таким чином, реалізується принцип безпосередньої інтерактивності і зв'язку з реаліями сучасного життя, оскільки існує постійний зв'язок між студентом та спеціалістами, що працюють над створенням навчальних матеріалів.

Використання обох типів подкастів на заняттях та у процесі самостійної роботи при вивченні англійської мови довели свою ефективність у якості багатофункціонального навчального матеріалу. Залучаючи такі види аудіоуроків на різних етапах навчання протягом понад 5 років у групах студентів різного рівня та різних немовних спеціалізацій, ми отримали можливість зробити наступні висновки про переваги подкаст-технології:

- подкасти тренують слухові навички із врахуванням особистісних та діалектних особливостей мовлення;
- подкасти значно підвищують рівень словникового запасу, а також практичні навички використання засвоєних слів у ситуації реальної комунікації;
- подкасти покращують сприйняття граматичних особливостей мови через сприйняття її у відповідному контекстуальному оточенні;
- популярність, доступність, відповідність вимогам сучасних цифрових технологій та постійне оновлення створюють додаткову мотивацію у студентів щодо використання даних аудіоуроків у процесі самостійного навчання.

Для студентів, що прагнуть постійно підвищувати свої навички в оволодінні граматичними правилами та нюансами граматики англійської мови створено інший цікавий он-лайн ресурс під назвою «Grammar Bytes». На цьому сайті студентам

та викладачам запропонований цікавий та розмаїтий набір вправ на відпрацювання граматичних навичок у різних конструкціях та з врахуванням мовленнєвих особливостей. Цінність даного матеріалу полягає, зокрема, в тому, що кожна вправа подана у кількох виглядах: це може бути як виконання вправи в он-лайн режимі з миттєвим отриманням відповідей та аналізу зробленого завдання, так і аналогічне завдання у вигляді текстового файлу.

Таким чином, використання сучасних технологій дозволяє значно урізноманітнити процес викладання іноземної мови та помітно підвищити його ефективність.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Кытманова О.А. Использование интернет-ресурсов на уроках английского языка // Технологии обучения иностранным языкам в неязыковых вузах: Сборник научных статей – Ульяновск: УлГТУ, 2005. – С. 42-48
2. Сайт British Council [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://learnenglish.britishcouncil.org/en/elementary-podcasts>
3. Сайт Esllpod [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.esllpod.com/>
4. Сайт Grammar Bytes [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.chompchomp.com/>
5. Сороко Н. Интеграция современных информационно-коммуникационных технологий у навчальний процес: зарубіжний та вітчизняний досвід (на прикладі викладання рідної мови в старших класах) //Наукові записки – Випуск 77 – К.: 2008. – С. 113-118.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ АКРЕДИТАЦІЙНОЇ СПРАВИ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

*Ялова Катерина Миколаївна к. т. н., доцент
Завгородній Валерій Вікторович к. т. н.
ДВНЗ «Дніпродзержинський державний технічний
університет», м. Дніпродзержинськ
yalov07@rambler.ru, valera_ddtu@i.ua*

Постановка проблеми. Діяльність вищих навчальних закладів (ВНЗ) супроводжується потужними матеріальними, інформаційними, людськими, грошовими потоками, що неминуче призводить до вирішення задач управління цими потоками. Все частіше ВНЗ розглядається з точки зору об'єкту ефективного керування, а впровадження автоматизованих інформаційних аналітично-пошукових або рекомендаційних систем стає невід'ємною частиною менеджменту ВНЗ.

Будь-який ВНЗ зіштовхується з необхідністю проходження ліцензування нових напрямів, спеціальностей або акредитації існуючих напрямів, спеціальності та акредитації ВНЗ в цілому. З метою оптимізації процесу підготовки акредитаційних справ (АкС) можна автоматизувати його значну частину, застосувавши інформаційні технології.

Зв'язок із науковими і практичними завданнями та аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями розробки та впровадження систем керування діяльністю ВНЗ або автоматизацією його основних процесів займались: Керносов М.А., Денищук П.Н., Тихонов В.І. та інші – у сфері автоматизації навчального процесу, Стрельников В.Ю., Кремень В.Г. та інші – у сфері інноваційних підходів навчання, Гаврилов Е.З., Варламова С.А., Марфін С.Г. – в сфері розробки інтегрованих інформаційних систем (ІС) управління діяльністю ВНЗ. Питання розробки ІС для підтримки процесу проведення ліцензування, атестації та акредитації в РФ розглядали Петров А.В., Мотова, Г.Н., Капустін Ю.И. [1-3]. Автори даної роботи вбачають можливість розширення проведених в цій предметній області (Про) досліджень своїми пропозиціями та ідеями.

Формування цілей. Робота присвячена представленню результатів аналізу Про стосовно автоматизації процесу формування АкС для напряму, спеціальності та ВНЗ в цілому. Автори ставлять за мету описати функціональну модель АІС „Формування акредитаційної справи ВНЗ” з описом вхідних та вихідних інформаційних потоків та їх структури.

Виклад основного матеріалу досліджень. Нормативна база стосовно акредитації у ВНЗ України складається з наступних основних документів:

- Закон України „Про вищу освіту” (від 01.07.2014 № 1556-VII);

- Положення про акредитацію вищих навчальних закладів і спеціальностей у вищих навчальних закладах та вищих професійних училищах (із змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 1124 від 31.10.2011, № 801 від 15.08.2012, № 692 від 18.09.2013 та № 507 від 27.05.2014);

- Положення про експертну комісію та порядок проведення акредитаційної експертизи (затверджене Наказом Міністерства освіти і науки України № 16 від 14.01.02).

Розрізняють два види акредитації: акредитація напряму, спеціальності та акредитація ВНЗ. Акредитація напряму підготовки, спеціальності у навчальному закладі за певним освітньо-кваліфікаційним рівнем (далі – акредитація напряму/спеціальності) – це державне визнання відповідності рівня підготовки (перепідготовки) фахівців державним вимогам до напряму підготовки/спеціальності та ВНЗ, затвердженим Міністерством освіти і науки України [4, с.3]. Акредитація ВНЗ (далі – акредитація закладу) – це державне визнання його статусу (рівня акредитації).

Характерною особливістю проведення акредитації навчального закладу є необхідність збору та аналітичної обробки багаторічної інформації (до теперішнього часу за 5 років) та результатів поточного контролю знань студентів. Процес підготовки звітної інформації називається *самоаналізом*. *Акредитаційний самоаналіз* – це системний та комплексний аналіз всіх складових діяльності ВНЗ, його структурних підрозділів. Самоаналіз потрібен ВНЗ для того, щоб впевнитись

у відповідності показників своєї роботи критеріям акредитації та вимогам нормативних документів, які регламентують роботу ВНЗ.

Результати проведення самоаналізу представляються у вигляді звіту про діяльність за напрямом/спеціальністю або ВНЗ в цілому. Звітна інформація оформляється у вигляді АкС, в якій підтверджується відповідність кадрового, навчально-методичного, матеріально-технічного та інформаційного забезпечення ліцензійним умовам надання освітніх послуг у сфері вищої освіти. АкС складається з 9 розділів для напрямку/спеціальності та 12 розділів для акредитації ВНЗ в цілому. В даній роботі буде розглядатися тільки процес формування АкС для напрямку/спеціальності. АкС ВНЗ є узагальненою інформацією, що може бути агрегована із описаних далі даних.

В розділах АкС наводяться дані стосовно [5, с. 141]:

- основних етапів розвитку ВНЗ, кількості факультетів, кафедр, напрямів та спеціальностей, за якими ведеться навчання, загальної кількості студентів та викладачів, відсотку докторів наук, професорів та кандидатів наук, доцентів в цілому та по напрямку/спеціальності, що акредитується;

- якісних і кількісних показників прийому студентів по рокам, динаміки руху контингенту студентів по курсам;

- забезпеченості навчального закладу документацією, передбаченою стандартами освіти, освітньо-кваліфікацій-ними характеристиками, освітньо-професійними програмами, робочими навчальними планами, програмами навчальних дисциплін, їх узгодженості та дотримання співвідношення навчального часу між циклами підготовки; відповідності змісту підготовки державним вимогам, потребам ринку праці та особистості, вирішення питань безперервності, наступності та ступневості підготовки фахівців;

- видавничої діяльності та забезпечення навчального процесу навчально-методичною і довідниковою літературою, наявності відео-комп'ютерних фондів;

- загальної чисельності професорсько-викладацького складу, штатної укомплектованості, кількості сумісників, із зазначенням віку викладачів, частки викладачів, базова освіта

яких не відповідає дисциплінам, що вони викладають. Для акредитації напряму/спеціальності також наводиться перелік всіх викладачів із зазначенням базової освіти, шифром наукової спеціальності за дипломом, вченого звання за кафедрою та списком дисциплін, які вони викладають, підвищення їх кваліфікації, показується динаміка змін у складі науково-педагогічних кадрів;

- динаміки та перспективи розвитку матеріально-технічної бази, обліку обладнання, приладів, забезпеченості навчального процесу навчальними площами, інструментами у відповідності до вимог;

- результатів виконання студентів комплексних контрольних робіт (ККР). Також наводиться динаміка кількості випускників, показники якості їх навчання в розрізі їх затребуваності на ринку праці та працевлаштуванні;

- кількісних показників розвитку відношень з освітніми закладами інших країн, участі в наукових роботах, міжнародних проектах та виданих наукових праць у закордонних виданнях;

- динаміки фінансування та витрачення бюджетних та позабюджетних коштів.

Чисельні дані перелічених розділів представляються у вигляді тексту та набору таблиць звіту. Кожна таблиця звіту містить масив розрахункових даних, представлених у кількісному та процентному вигляді. Розрахунок даних не представляє особливих труднощів, але вимагає значних витрат часу на виконання рутинних операцій збору та обробки даних. Цей процес ускладнюється ще і тим, що має місце розгалужена мережа джерел даних, паперових носіїв інформації та людей, які приймають участь у переробці даних. Наприклад, дані стосовно матеріально-технічної бази по кожному підрозділу організаційної структури та ВНЗ в цілому містяться як на кафедрі, так і в підрозділах проректора з адміністративно-господарської роботи. Відомості стосовно бібліотечного фонду, зміну його складу, кількісної оцінки літератури по кожному напряму/спеціальності потребує значних зусиль співробітників бібліотеки. Кількісні показники методичного забезпечення по кожній дисципліні, кожного напряму/спеціальності проводиться викладачами кафедри, тощо.

Наявність розподілених джерел даних призводить до ускладнення процесу узгодженої обробки даних та видачі звітної інформації, яка відповідає вимогам повноти, достовірності та своєчасності. Окрім того, необхідно зауважити, що частини звіту (розділи 1, 8, 9) для акредитації напряму/спеціальності дублюються для будь-якої кафедри. Створення та впровадження АІС „Формування акредитаційної справи ВНЗ”, як невід’ємної складової системи керування ВНЗ [6, с. 139], забезпечить оптимізацію процесу формування АІС для будь-якого напряму/спеціальності чи ВНЗ в цілому. Рух інформаційних потоків між підсистемами інтегрованої системи керування ВНЗ та АІС „Формування акредитаційної справи ВНЗ” показано на рис. 1.



Рис. 1. Структура інформаційних потоків даних

В рамках описаної ПрО можна визначити наступні інформаційні задачі:

1. Накопичення даних щодо загальної інформації про ВНЗ, з атрибутами щодо розмірів території, кількості навчальних корпусів, їх площі, кількості комп’ютерної техніки, тощо.

2. Накопичення даних стосовно професорсько-викладацького складу ВНЗ із урахуванням всіх атрибутів викладачів, що містяться в особових картках.

3. Накопичення даних стосовно навчальних планів в залежності від напрямку/спеціальності та форми навчання.

4. Накопичення даних стосовно навчально-методичної та рекомендованої додаткової літератури, що забезпечують процес навчання.

5. Автоматизований розрахунок та визначення якісного складу викладачів по кожній кафедрі та напрямку/спеціальності ВНЗ з урахування акредитаційних та ліцензійних вимог та встановлених процентних співвідношень викладачів, що мають/не мають науковий ступінь, викладачів, що мають/не мають звання професора та кількості лекційних годин, які вони викладають.

6. Автоматизоване визначення оптимального якісного складу викладачів в залежності від наукових спеціальностей, базових освіт та наукових звань викладачів для кожного напрямку/спеціальності та ВНЗ в цілому.

7. Генерація звітних таблиць АкС в залежності від запиту користувача. В якості вхідних параметрів запиту до бази даних (БД) може бути: напрям, спеціальність навчання або ВНЗ в цілому.

8. Автоматизоване створення пакету документів АкС для напрямку/спеціальностей або ВНЗ в цілому.

9. Друк та збереження в електронному архіві створених документів АкС для напрямку/спеціальності або ВНЗ в цілому.

Вхідною інформацією для АІС „Формування акредитаційної справи ВНЗ” є вибірки даних стосовно:

- інвентаризації та обліку матеріально-технічного забезпечення;

- даних існуючої та прийнятої наукової, спеціалізованої літератури до бібліотеки і відомості про підписку на періодичні фахові наукові видання;

- інформації з особових карток професорсько-викладацького складу ВНЗ;

- результатів обліку видання навчально-методичної літератури та документів, які супроводжують процес навчання у

відповідності до ліцензійних та акредитаційних вимог: конспекти лекцій, методичні вказівки до лабораторних, практичних, курсових робіт, робочі програми дисциплін, комплекти ККР, тощо;

- даних публікації наукових робіт, підручників, монографій посібників викладачами ВНЗ;

- результатів обліку успішності та результатів екзаменаційних сесій студентів.

Параметрами вибірки даних стосовно масиву вхідних даних для АІС „Формування акредитаційної справи ВНЗ” може бути [7, с. 580]:

- одиниці організаційної структури: по ВНЗ в цілому, по факультету, по кафедрі;

- форма, напрям, спеціальність навчання та цикл підготовки з прив'язкою до кафедри та факультету;

- назва навчальної дисципліни.

Результати автоматизованих вибірок даних БД будуть представлені у вигляді наступних таблиць АІС:

Розділ 1. Загальна характеристика навчального закладу:

- загальні показники розвитку ВНЗ;

- склад кафедр, характеристика професорсько-викладацького складу ВНЗ.

Розділ 2. Загальна характеристика напряму/спеціальності:

- показники формування контингенту студентів;

- динаміка змін контингенту студентів;

- структура підготовки фахівців;

- кількісні показники підготовки фахівців;

- результати випуску, використання та адаптації випускників;

- характеристика випускників та їх працевлаштування.

Розділ 3. Кадрове забезпечення навчально-виховного процесу:

- характеристика викладацького складу;

- якісний склад науково-педагогічних працівників, які забезпечують навчальний процес за напрямом, спеціальністю та по циклах підготовки;

- кадрове забезпечення циклів підготовки.

Розділ 4. Організаційне та навчально-методичне забезпечення навчально процесу:

- наявність навчально-методичних матеріалів за дисциплінами навчального плану;
- інформаційне забезпечення навчального процесу за дисциплінами навчального плану;
- бібліотечний фонд за напрямом/спеціальністю.

Розділ 5. Якість підготовки фахівців:

- результати останньої сесії;
- зведена відомість результатів виконання ККР.

Розділ 6. Матеріально-технічне забезпечення навчального процесу:

- інформація про забезпеченість навчальними площами та сукупний ліцензований обсяг прийому студентів;
- стан навчально-матеріальної бази;
- список основної навчальної літератури, що є в бібліотеці ВНЗ;
- список фахових періодичних видань;
- перелік спеціалізованих кабінетів, які забезпечують виконання навчального плану;
- перелік спеціалізованих лабораторій з ПЕОМ, які забезпечують виконання навчального плану.

Розділ 7. Характеристика наукової діяльності:

- якісні показники наукової діяльності.

Розділ 8. Міжнародні зв'язки:

- якісні показники міжнародних зв'язків.

Розділ 9. Фінансово-господарська діяльність:

- показники фінансово-господарської діяльності.

До розроблюваної спеціалізованої АІС „Формування акредитаційної справи ВНЗ” висуваються наступні вимоги:

- *ефективність засобів зберігання даних* – характеризується трьома показниками: ємністю (Гбайт), швидкістю обміну (Мбайт/с) та кількістю операцій введення/виводу в секунду;

- *масштабованість* – можливість економічного підвищення ефективності в міру зростання вимог;

- *висока доступність* – потрібно забезпечити як безперебійну роботу накопичувачів, так і їх сполучення із засобами резервного копіювання, що гарантують довгострокове збереження даних;

- *відкритість* – слідування прийнятим стандартам, можливість забезпечення підтримки перспективних стандартів;
- *прозорість доступу* – додатки повинні оди-нообразне працювати з даними незалежно від плат-форми зберігання і платформи виконання;
- *керованість* – простота установки, економічність і простота експлуатації. Остання вимога може бути виконано тільки при наявності централізованого управління системою зберігання даних, що дозволить робити моніторинг продуктивності системи, її переконфігурування та інші адміністративні процедури.

Висновки. Використання АІС „Формування акредитаційної справи ВНЗ” дозволить зменшити часові, матеріальні та трудові витрати в процесі підготовки АкС [7, с. 585], а інформація, що буде зберігатися в БД системи, зробить її актуальною не тільки в період підготовки АкС, але і на протязі наукової та навчальної діяльності ВНЗ.

Запропонована функціональна структура спеціалізованої АІС „Формування акредитаційної справи ВНЗ” дозволить значно спростити та прискорити процедуру формування АкС ВНЗ. Дотримання вимог дозволить розробити таку систему, яка могла б виконувати свої функції для більшості ВНЗ України.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Капустин, Ю. И. Информационно-аналитическая система для автоматизированной поддержки процессов самообследования и аттестации учебных заведений / Ю. И. Капустин, А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – Тамбов: ТГТУ. – 2004. – №3. – Т.10. – С.806-813.
2. Петров, А. В. О совершенствовании системы показателей деятельности и критериев государственной аккредитации высших учебных заведений / А. В. Петров, С. Н. Гурбатов, Б. И. Бедный // Вестник нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. – Нижний Новгород: ННГУ. – 2009. – №5. – С. 11-17.

3. Мотова, Г. Н. К созданию системы мониторинга качества высшего профессионального образования / Г. Н. Мотова, В. Г. Новоднов // Экология человека. – Архангельск: ГОУ ВПО СГМУ. – 2009. – №9. – С. 7-11.
4. Андрусенко, С. І. Акредитація. Організація та проведення у вищих навчальних закладах України / С. І. Андрусенко, В. І. Домніч. – К.: КУЕТТ, 2003. – 34с.
5. Петросян, Г. А. Аккредитация высших образовательных институтов в контексте правительственного процесса контроля качества образования // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – С. -Пб.: РГПУ. – 2010. – №125. – С.140-144.
6. Садовой, О. В. Створення єдиної автоматизованої інформаційної системи управління вищим навчальним закладом на прикладі Дніпродзержинського державного технічного університету / О. В. Садовой, В. В. Завгородній, К. М. Ялова, К. В. Яшина // Збірник наукових праць Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ: ДВНЗ „НГУ”. – 2013. – №42. – С. 138-144.
7. Капустин, Ю. И. Автоматизация процессов самообследования и аттестации учебных заведений высшего образования / Ю. И. Капустин, А. Ф. Егоров, Т. В. Савицкая // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – Тамбов:ТГТУ. – 2004. – №2. – Т.10. – С.578-585.

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ С МОДЕЛЬЮ ОБСЛУЖИВАНИЯ PaaS

*Ярмоленко Анастасия Александровна, ст. гр. КН-12,
Запорожец Елена Викторовна, к. т. н., доцент,
Горлач Сергей Николаевич, к. т. н., доцент,
ГВУЗ «Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры», г. Днепропетровск*

Целью данной работы является проведение анализа современных облачных технологий, предоставляемых по модели PaaS.

Согласно [1], Platform-as-a-Service (PaaS, «**платформа как услуга**») – одна из моделей облачного сервиса. Потребителю, использующему PaaS, предоставляется возможность использования облачной инфраструктуры для размещения базового программного обеспечения, а так же последующего размещения на нём новых или существующих приложений, созданных с использованием языков программирования, библиотек, сервисов и инструментов, поддерживаемых провайдером. Для PaaS характерно то, что контроль и управление основной физической и виртуальной инфраструктурой облака (сети, серверов, операционных систем) осуществляется облачным провайдером. При этом пользователь контролирует разработанные или установленные приложения, а также, насколько это возможно, параметров конфигурации среды (платформы).

Как говорится в [2] «Модель PaaS представляет собой один из подходов для поставщиков программного обеспечения, которые в первую очередь хотят сосредоточиться на разработке программ и монетизации новых приложений, избегая затрат на обслуживание соответствующих инфраструктур и сервисов для разработки, тестирования, развертывания и размещения приложений...»

Как и любой облачный сервис, PaaS, обладает следующими характеристиками:

- ✓ самообслуживание по требованию;
- ✓ универсальный доступ по сети;

- ✓ объединение ресурсов;
- ✓ эластичность
- ✓ учёт потребления.

Благодаря этому для потребителя возникает ряд преимуществ:

- 1) Высокий уровень доступности.
- 2) Относительно низкие риски неработоспособности.
- 3) Быстрое масштабирование вычислительной системы без необходимости создания, обслуживания и модернизации собственной аппаратной инфраструктуры.
- 4) Удобство и универсальность доступа, благодаря поддержке различного класса терминальных устройств (десктопов, планшетов, мобильных и т.п.).

Не смотря на ряд достоинств PaaS, многие компании на Украине не торопятся переходить на PaaS-решения. Для этого существует ряд причин:

- 1) Недостаточное понимание того, что такое облачные технологии и в чем их преимущества.
- 2) Различия в понимании, что такое PaaS.
- 3) PaaS – это еще незрелая технология.
- 4) Отсутствие единого понимания того, какими эксплуатационными свойствами должна обладать PaaS.
- 5) Отсутствие явного лидера рынка.
- 6) Поддержка только одного из двух языков: Java и .Net.
- 7) Небольшая скорость работы, из-за особенностей региональных сетей.

Более подробно о проблемах, тормозящих внедрение PaaS-решений, рассказывается в [3]. И, тем не менее, согласно исследованиям IDC [4] объемы закупок платформенных сервисов (PaaS) в ближайшие годы будут расти на 30% в год. В дальнейшем, компании будут активнее идти на закупки PaaS, понимая ее конкурентные преимущества. При выборе PaaS необходимо учитывать ряд факторов:

- ✓ поддерживаемые платформы и языки программирования;
- ✓ ценовая политика (возможность бесплатного доступа);
- ✓ наличие обучающих материалов и сервисной поддержки;
- ✓ защита данных;

- ✓ затраты на переход в облако;
- ✓ затраты на выход из облака;
- ✓ возврат данных;
- ✓ географическое размещение данных/приложений;
- ✓ регламентация доступа;
- ✓ перспективы развития и надежность провайдера PaaS.

В соответствии с этим, более надежными и привлекательными являются крупные провайдеры, имеющие многолетний опыт работы на рынке PaaS. При этом провайдеры PaaS, ориентирующиеся на потребности конкретных отраслей, продолжают страховать риски, базируя свои системы на системах общего назначения, созданных Amazon, Salesforce.com, Microsoft и IBM [5]. В таблице 1 приведено 10 компаний, лидирующих на рынке PaaS (по результатам на 2014 год).

Таблица 1
10 компаний – лидеров на рынке PaaS

№	Компания	Название сервиса	Страна расположения центров обработки данных
1	2	3	4
1	Amazon.com, Inc.	Amazon Web Service (AWS)	aws.amazon.com
2	Salesforce.com	Force.com	Salesforce.com
		Database.com	
		Heroku	www.heroku.com
3	Software AG	AgileApps Cloud	www.agileappslive.com
4	Microsoft	Microsoft Azure	azure.microsoft.com

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
5	IBM	IBM Bluemix	www.ng.bluemix.net
6	RedHat	RedHat	www.redhat.com
7	VMware	Cloud Foundry	www.pivotal.io/platform-as-a-service/pivotal-cf
8	Google	Google Cloud Platform	cloud.google.com/
9	CloudBees	DEV@cloud	www.cloudbees.com/
10	Engine Yard	Engine Yard	www.engineyard.com

В таблице 2 приведены данные о технологиях и языках программирования, поддерживаемых этими платформами. В таблице 3 приведены сведения о возможности бесплатного доступа к платформе и о языке обучающих материалов. При составлении данных таблиц использовались материалы из [6 и 7], а так же материалы с официальных сайтов этих компаний.

Таблица 2
Технологии и языки программирования, поддерживаемые платформами

№	Название сервиса	Языки программирования
1	2	3
1	Amazon Web Service	.Net, Eclipse, ERuby, Java, PHP
2	Force.com	Java-подобный язык <i>Apex</i>
3	Database.com	Java, Python, Ruby
4	Heroku	Clojure, Java, Node.js, PHP, Ruby, Scala
5	AgileApps Cloud	Java, C, .NET, Perl, PHP

Продолжение таблицы 2

1	2	3
6	Microsoft Azure	Apache Hadoop, Django, .Net, Java, Node.js, PHP, Python, SharePoint
7	IBM Bluemix	Java, Node.js
8	RedHat	Java, Node.js, Perl, PHP, Python, Ruby
9	Cloud Foundry	Java, Grails, Node.js, Ruby, Scala и др. языки, которые работают поверх JVM
10	Google Cloud Platform	Java, PHP, Python
11	DEV@cloud	.Net, Node.js, PHP, Python Ruby, Scala и др.
12	Engine Yard	Node.js, PHP, Ruby

*Таблица 3
Возможности бесплатного доступа к платформе и язык
обучающих материалов*

№	Название сервиса	Бесплатный доступ	Язык обучающих материалов
1	2	3	4
1	Amazon Web Service	12 месяцев для 18 сервисов	Английский Русский
2	Force.com	сведения не найдены	Английский
3	Database.com	сведения не найдены	Английский
4	Heroku	сведения не найдены	Английский
5	AgileApps Cloud	сведения не найдены	Английский
6	RedHat	сведения не найдены	Английский
7	Cloud Foundry	Открытое	Английский

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
8	Microsoft Azure	3 месяца Преподавателям - 12 месяцев Студентам – 5 месяцев	Английский Русский
9	IBM Bluemix	сведения не найдены	Английский
10	Google Cloud Platform	Пробная версия 60 дней	Английский
11	DEV@cloud	2 недели	Английский
12	Engine Yard	сведения не найдены	Английский

Кроме вышеперечисленного, на выбор PaaS-решения существенно влияет модель развертывания облака. Различают частные, публичные и гибридные решения. Так частное (Private) облако предназначено для использования одной организацией, включающей несколько потребителей. Публичное (Public) облако предназначено для свободного использования широкой публикой. Гибридное (Hybrid) облако — это комбинация из двух различных облачных инфраструктур (частной и публичной), остающихся уникальными объектами, но связанных между собой стандартизованными или частными технологиями передачи данных и приложений. Например, Amazon и Google не предоставляют возможность создания частных облаков.

Фактором, оказывающим большое влияние на выбор PaaS-решения, является возможность наследования приложений (более подробно рассказано в [7]), т.е. разработчику не нужно менять свой код и архитектуру своего приложения при переходе на облачные технологии. К сожалению Amazon, Azure и Google не поддерживают такую возможность.

Выводы. В статье рассмотрены критерии по которым возможно подобрать PaaS-решение, в зависимости от задачи, которая ставится перед разработчиком.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. The NIST Definition of Cloud Computing. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf> (дата обращения: 07.01.2015). – Название с экрана.
2. Облако и отраслевые приложения: Часть 1. Передовой опыт и шаблоны PaaS. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/cl-cloudindustry1> (дата обращения: 07.01.2015). – Название с экрана.
3. Top 8 Reasons Why Enterprises Are Passing On PaaS. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.forbes.com/sites/mikekavis/2014/09/15/top-8-reasons-why-enterprises-are-passing-on-paas> (дата обращения: 07.01.2015). – Название с экрана.
4. IDC: объем рынка PaaS к 2017 году вырастет до 14 млрд. долл. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/news/2013/1108/13021826/> (дата обращения: 07.01.2015). – Название с экрана.
5. Почему открытые облачные платформы способны потеснить вендоров. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.computerra.ru/89212/pochemu-otkryityie-oblachnyie-platformyi-sposobnyi-potesnit-vendorov/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+ct_news+%28Computerra%29 (дата обращения: 07.01.2015). – Название с экрана.
6. 10 most powerful PaaS companies. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.networkworld.com/article/2288002/cloud-computing/10-most-powerful-paas-companies.html> (дата обращения: 07.01.2015). – Название с экрана.
7. iForum-2014, Руслан Синицкий. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=DdRgnVkutTs&feature=youtu.be> (дата обращения: 07.01.2015). – Название с экрана.

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ,
НАУЦІ ТА УПРАВЛІННІ**

Збірник наукових праць

На російській та українській мовах

Випуск 3

Технічний редактор

Запорожець О. В.