

Наука, 1987. 712 с.

5. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Сложно-несимметричные режимы электрических систем. Иркутск: Иркут. ун-т. 2005. 273 с.

6. Шульгин М.С., Закарюкин В.П., Крюков А.В. Параметрическая идентификация линий электропередачи на основе фазных координат // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. № 1(29), 2011.

7. Закарюкин В.П., Крюков А.В. Сложно-

несимметричные режимы электрических систем. Иркутск: Иркут. ун-т. 2005. 273 с.

8. Свидет. об офиц. регистр. программы для ЭВМ №2007612771 (РФ) «Fazonord-Качество – Расчеты показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения в фазных координатах с учетом движения поездов» / Закарюкин В.П., Крюков А.В. Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Зарегистр. 28.06.2007.

УДК 28.29

Ю.Н. Алпатов*, С.Б. Бурнашова

ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ»

Настоящая статья посвящена разработке топологической модели учебного процесса по изучению дисциплины «Информационная безопасность и защита информации». Для разработки модели проведен детальный анализ процесса проектирования основной образовательной программы (ООП) и процесса реализации ООП по направлению подготовки. Определены параметры процесса и построена топологическая модель процесса изучения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации» в виде структурной схемы и С-графа.

Ключевые слова: топологическая модель, основная образовательная программа, учебный процесс, структурная схема, структурный граф.

В настоящее время в России большое внимание уделяется реструктуризации высшей школы. После присоединения России к Болонскому процессу в сентябре 2003 года все положения Декларации, включая Положение об использовании в национальных системах образования «однозначно воспринимаемых и сопоставимых квалификаций», приняли для нас характер международных обязательств, подлежащих исполнению. На основании этого в последние годы в России активно проводится изменение законодательной и нормативной базы высшего образования.

Повышение качества образования является приоритетным направлением в управленческой деятельности администрации высших учебных заведений.

Качество образования – это совокупность существенных свойств образования, соответствующая современным требованиям педагогиче-

ской теории, практики и способная удовлетворить образовательные потребности личности, общества и государства. Для повышения качества образования необходимо разработать методики управления качеством. Разработка таких методик сопряжена с трудностями их внедрения и проверки на реальном процессе. В работе мы предлагаем метод исследования характеристик учебного процесса на основе получения топологической модели.

В настоящее время широкое применение к исследованию деятельности системы высшей школы получил процессный подход, в частности в оценке качества обучения. В работе рассмотрены основные и вспомогательные виды деятельности, реализуемые в высшей школе. Выделяя образовательный процесс как основу технологического процесса вуза, применим к изучению этого процесса системный подход и рассмотрим его более подробно в области ос-

* - автор, с которым следует вести переписку.

воения основной образовательной программы (ООП) [1].

Реализация ООП высшего профессионального образования учреждениями, имеющими государственную аккредитацию, строится на федеральном государственном стандарте (ФГОС), представляющем собой совокупность нормативных правовых предписаний, устанавливающих от имени Российской Федерации систему правил и требований.

ФГОС содержит требования к структуре, условиям реализации и результатам освоения ООП по соответствующему направлению подготовки. Содержание образования в конкретном образовательном учреждении определяется *образовательной программой, утверждаемой и реализуемой этим образовательным учреждением самостоятельно*. Таким образом, ООП вуза определяет формулу специальности или направления подготовки, которая реализуется в конкретном вузе [2].

В результате анализа этапов проектирования и реализации ООП формула специальности представлена в графическом виде (рис. 1). Она отражает последовательное прохождение вузом этапов для выпуска квалифицированных специалистов, бакалавров, магистров.

Анализ проектирования ООП [3] выявил слабые стороны существующей технологии разработки плана учебного процесса, которые заключаются в отсутствии обоснованных рекомендаций по определению количества дисциплин и времени, определяемого при изучении любой отдельно взятой дисциплины.

Переход на компетентностно-ориентированные учебные планы предоставляет вузам большую свободу в выборе состава дисциплин для бакалавров и магистров (30/50 %), но остается без ответа вопрос о времени освоения отдельно взятой дисциплины и, следовательно, оптимального количества

дисциплин для достижения совокупности определенных компетенций.

При переходе на реализацию ФГОС, основанных на компетентностно-ориентированном формате, необходимо отталкиваться от существующей практики разработки ООП, но в дальнейшем следует использовать новые технологии разработки, которые бы способствовали улучшению качества образования. Сформулировать новые технологии разработки ООП можно при исследовании реализации образовательного процесса и внесении соответствующих корректировок в документы ООП, способствующих повышению качества образования.

Процесс освоения ООП вуза по направлению подготовки или по специальности – это процесс, состоящий из множества взаимосвязанных параметров, к которому применим метод системного анализа. Проведение системного анализа объекта предполагает:

- определение и исследование системного качества;
- выявление совокупности элементов, образующих систему;
- установление связей между этими элементами;
- исследование свойств окружающей системы среды, важных для функционирования системы, на макро- и микроуровне;
- выявление отношений, связывающих систему со средой.

Представим образовательный процесс по реализации ООП в конкретном учебном заведении для обеспечения основного бизнес-процесса – выпуска специалистов – аналогично продукции, которую выпускает производственное предприятие. На рис. 2 показан процесс освоения ООП как последовательность бизнес-процессов, реализуемых вузом, в виде схемы.

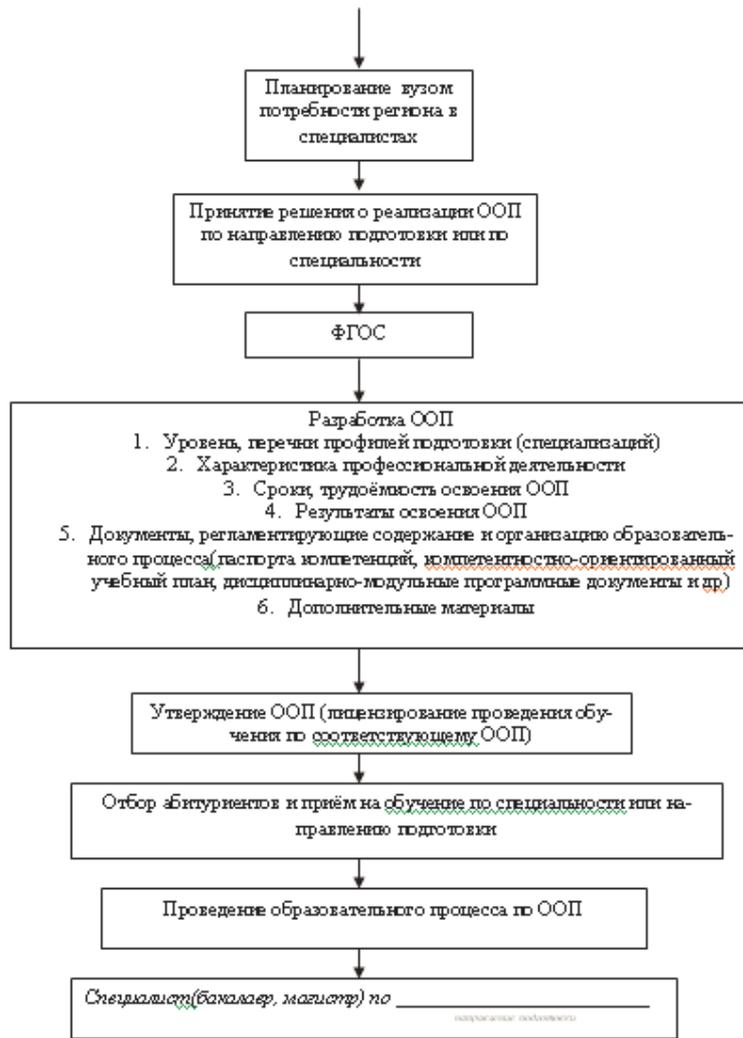


Рис. 1. Формула специальности.

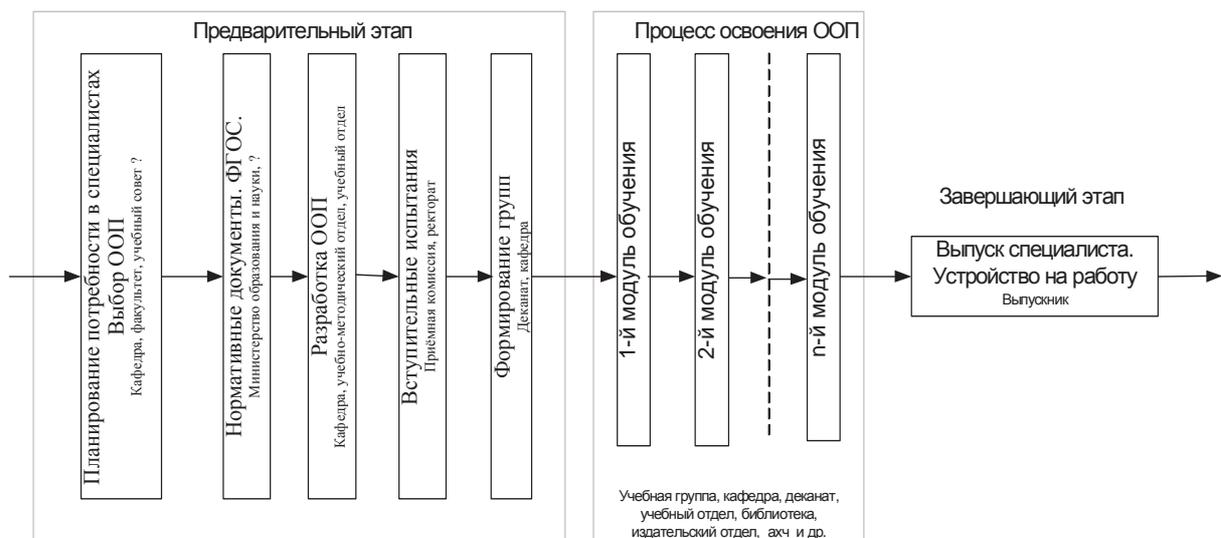


Рис. 2. Процесс освоения ООП в вузе.

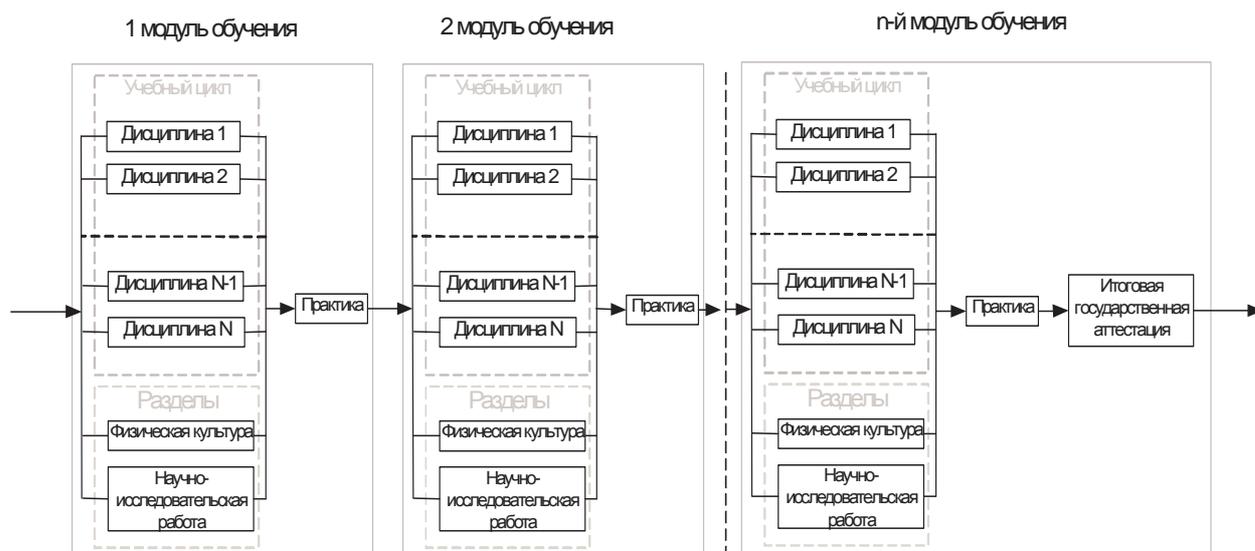


Рис. 3. Технологический процесс освоения ООП.

Структура учебного процесса при изучении отдельно взятой дисциплины подразумевает выявление его строения, основных компонент и связей между ними. Проведенный анализ показывает, что учебный процесс есть многомерная система, в которой все элементы находятся в тесной взаимосвязи.

В работе построена модель технологического процесса на примере изучения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации» по направлению подготовки 230200. Содержание учебного материала разбито на дидактические единицы (предметные темы). Согласно нормативно-правовым актам в области образования, дидактическая единица (ДЕ) – одна из предметных тем, подлежащих обязательному освещению в процессе подготовки специалистов, обучающихся по данной дисциплине. На основе государственного стандарта и с учетом новой педагогической технологии укрупненных дидактических единиц при изучении дисциплины «Информационная безопасность и защита информации» выделено шесть ДЕ [4]. Параметрами процесса изучения дисциплины как технологического процесса являются знания студента на определенном этапе изучения и результат изучения дисциплины.

Для определения параметров психологических и психофизических свойств и социальных характеристик личности, влияющих на результаты обучения, проведены статистические исследования. На основе ранее проведенных работ [5], а также основываясь на реальном факте возможности измерения

некоторых характеристик, определен список исследуемых параметров:

- развитие мышление (Z_1);
- социальный статус (Z_2);
- культурный капитал (Z_3);
- активность (Z_4);
- открытость (Z_5);
- сознательность (Z_6, Z_7).

Эмпирическую базу работы составили результаты исследований, проведенные в 2004-2009 гг. на базе естественнонаучного факультета специальности «Информационные системы и технологии». Обследовались студенты 1-5 курсов общей численностью 160 человек. Уровень успешности обучения определялся с помощью средних значений по результатам сдачи сессии.

В результате проведения корреляционного анализа получены результаты, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Оценка коэффициента корреляции и значения статистик критерия Стьюдента

Оценка параметра	Параметр						
	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7
Коэффициент корреляции ($r_{\text{ск}}$)	0,46	0,33	0,19	0,06	0,05	0,88	0,85
Критерий Стьюдента (t)	2,46	1,66	0,91	0,31	0,23	8,94	7,64

Значения критерия Стьюдента больше критического значения для доверительной вероятности $p=0.95$ у параметров Z_1, Z_6, Z_7 и для доверительной вероятности $p=0.85$ параметра Z_2 . На основании этих данных можно утверждать, что значимыми параметрами процесса являются развитость мышления, сознательность и социальный статус.

Обучение обязательно предполагает взаимодействие преподавателя и студента. Назначение деятельности преподавателя состоит в том, чтобы осуществлять управление активной и сознательной деятельностью учащихся по усвоению учебного материала. Преподавателю принадлежит руководящая роль в учебном процессе. Реализация организационных мероприятий, применение различных методов и средств обучения зависит от личностных характеристик и квалификации преподавателя.

В результате анализа факторов технологического процесса изучения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации», влияющих на качество обучения, определены три группы параметров.

Параметры, характеризующие процесс изучения дисциплины: $x_0 \div x_{12}$ – знания студента на определенном этапе изучения дисциплины; x_{19} – знания студента перед по-

вторным изучением дисциплины; x_{20} – результат изучения дисциплины.

Параметры, характеризующие студента:

x_{13} – личностные свойства студента общепсихологического качества (сознательность); x_{14} – развитость мышления; x_{15} – социальный статус.

Параметры, характеризующие преподавателя: x_{16} – возраст преподавателя; x_{17} – стаж работы преподавателя; x_{18} – ученая степень и звание преподавателя.

В процессе изучения дисциплины происходит взаимное влияние этих параметров. В качестве операторов процесса (W) для параметров первой группы рассматривается время, второй и третьей группы – качественные и (или) количественные показатели.

С учетом выделенных параметров и определения функциональных связей между ними разработана структурная схема технологического процесса изучения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации» (рис. 4). Она наглядно отражает функциональные и логические связи между элементами процесса. Но так как в математическом отношении структурные схемы менее совершенны, чем графы [6], то для получения формализованной модели процесса изучения дисциплины построен С-граф, изоморфный структурной схеме (рис. 5).

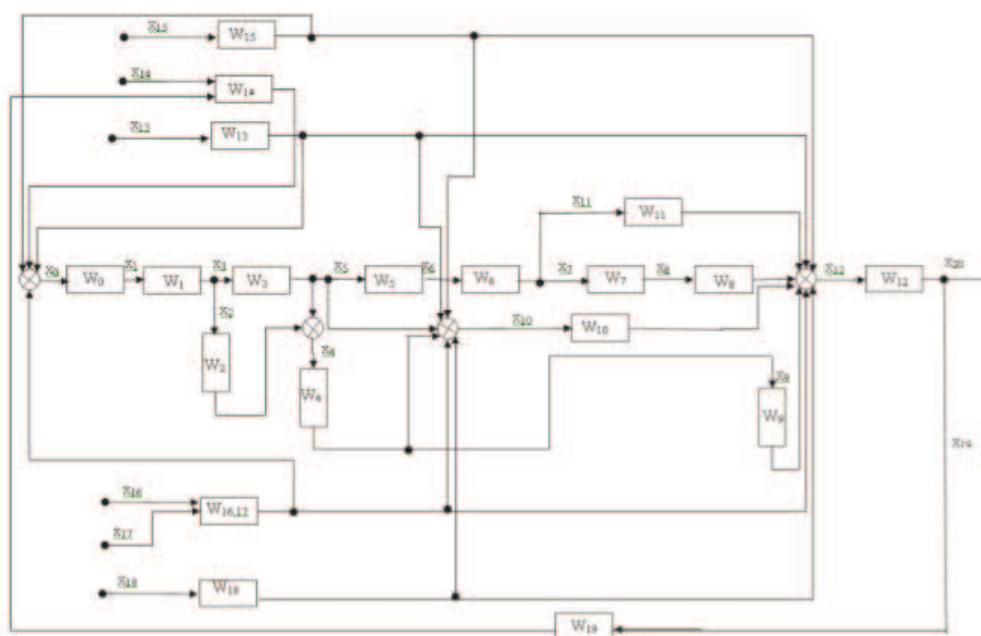


Рис. 4. Структурная схема процесса изучения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации».

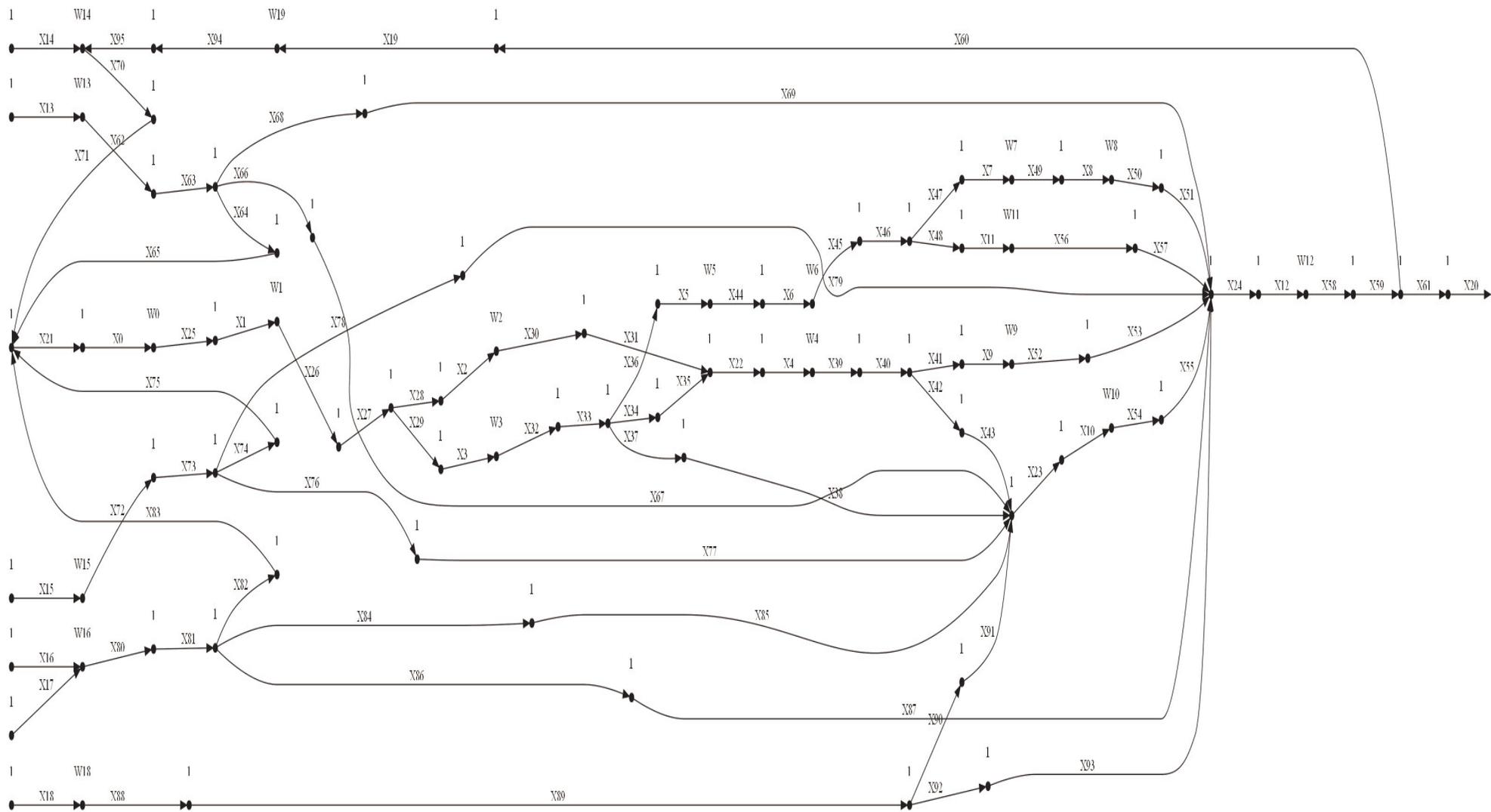


Рис. 5. С-граф процесса изучения дисциплины «Информационная безопасность и защита информации».

Полученный С-граф является информационной средой для дальнейших исследований.

Литература

1. Практические рекомендации по выбору типовой модели системы управления качеством образования для вузов и ссузов (Проект). СПб.: Изд-во С-Петербур. электротехн. ун-т (ЛЭТИ), 2005. 101 с.

2. О высшем и послевузовском профессиональном образовании: федер. закон от 22.авг.1996 г. № 125-ФЗ (ред. от от 27.07.2010; с изм. от 27.12.2009). [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. Проектирование основных образовательных программ вуза при реализации уровней подготовки кадров на основе федеральных государственных образовательных стандартов /под ред. С.В. Коршунова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 212 с.

4. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. М.: НИИ школьных технологий, 2006. Т.1. 816 с.

5. Шахова Е.Ю., Энгель В.Э. Оценка факторов, влияющих на качество профессионального образования: материалы регион. науч.-метод. конф. Братск: Брат. техн. ун-т, 2003. Ч. 1. 289 с.

6. Алпатов Ю.Н. Синтез систем управления методом структурных графов: монография. Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1988. 184 с.

УДК 004.052.3:519.2

А.А. Ермаков

МОДЕЛЬ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ПОИСКА ОТКАЗА В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЪЕКТЕ

В статье рассмотрена вероятностная модель комплексного применения методов поиска отказов в сложном техническом объекте. Получена расчетная формула для вероятности обнаружения отказа при практически применяемом комплексировании метода внешнего осмотра и метода инструментального контроля. Получены выражения для случая n -уровневого контроля отказа.

Ключевые слова: технический объект, событие обнаружения (необнаружения) отказа, вероятность обнаружения (необнаружения) отказа, модель комплексного применения методов обнаружения отказа, внешний осмотр, средства инструментального контроля.

Одним из важнейших элементов обслуживания любого технического объекта (ТО) является устранение его отказов в процессе эксплуатации. Этому предшествует процесс обнаружения отказа, который почти всегда ставит перед специалистами вопрос: какие методы и средства необходимо использовать для того, чтобы отказ был обнаружен с максимальной точностью. Действительно, разные по своему содержанию отказы имеют одинаковые проявления. Так, например, большинство анероидно-мембранных или электрических приборов могут перестать функционировать как из-за нарушения работоспособности своей принципиальной схемы, так и по причине разрушения корпуса. Такая ситуация характерна для большинства видов ТО. В настоящей статье рассматривается модель ком-

плексного применения таких методов обнаружения неисправностей, как внешний осмотр ТО и использование средств инструментального контроля, проводится вероятностный анализ этой модели и делается вывод об обоснованности и точности обнаружения отказа.

Пусть технический объект имеет сложную структуру, состоящую из внешней видимой части и внутренней невидимой структуры. Предположим, что методика определения работоспособности ТО или нахождения отказа предусматривает как процедуру внешнего осмотра, так и с использование средств инструментального контроля. Кроме того, будем считать, что в рассматриваемом ТО отказы образуют простейший поток и, следовательно, обладают свойством ординарности.