

УДК 65.014.12

В.Н.КОЗЕЛ, А.Е.СОКОЛОВ

Херсонский национальный технический университет

### ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ВУЗА НА ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИИ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ЗАВЕДЕНИЕМ

*Представлены основные принципы предпроектной обработки информации при построении информационной системы управления высшим учебным заведением. Определены основные методы предпроектного обследования. Рассмотрено влияние организационной структуры вуза на достижение целевой функции высшего учебного заведения. Представлена взаимосвязь между документами и функциональной структурой организации.*

*Ключевые слова: организационная структура, документооборот, информация, поток информации, алгоритм*

V.M.KOZEL, A.E.SOKOLOV

Херсонський національний технічний університет

### ВПЛИВ ОРГАНІЗАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ВНЗ НА ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЬОВОЇ ФУНКЦІЇ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ЗАКЛАДОМ

*Представлено основні принципи передпроектної обробки інформації при побудові інформаційної системи керування вищим навчальним закладом. Визначено основні методи передпроектного обстеження. Розглянуто вплив організаційної структури вищого навчального закладу на досягнення цільової функції вищого навчального закладу. Представлено взаємозв'язок між документообігом і функціональною структурою організації.*

*Ключові слова: організаційна структура, документообіг, інформація, потік інформації, алгоритм*

V.N. KOZEL, A.E. SOKOLOV

Kherson National Technical University

### INFLUENCE OF ORGANIZATIONAL STRUCTURE OF THE UNIVERSITY TO RECH TARGET FUNCTION OF INSTITUTION

*The basic principles of pre-processing of information in the construction of institution of higher education information management system. The main methods of pre-project survey. The influence of the organizational structure of the university to achieve the target of higher education institutions function. It shows the relationship between the documents and the functional structure of the organization.*

*Keywords: organizational structure, workflow, information, information flow, the algorithm*

#### Постановка проблемы

Высшее учебное заведение (ВУЗ) – сложная образовательная система, действующая на основании законодательства об образовании, имеющая статус юридического лица и функционирующая в соответствии с лицензией МОН о предоставлении образовательных услуг учебным заведениям, связанных с получением высшего образования на уровне квалификационных требований. Вуз в процессе жизненного цикла корректирует стратегические цели деятельности и, естественно, вносит необходимые изменения в организационную структуру. При этом появление новых целевых задач и соответствующих служб зачастую происходит стихийно. Новые службы часто выходят тяжеловесными, слабо структурированными.

Структура вуза должна быть жизнеспособной, гибкой и динамичной. В этой связи актуальна разработка научно обоснованной структуры управления образовательным процессом, структуры, эффективно функционирующей в условиях открытого информационно-образовательного пространства, обеспечивающей лёгкость доступа к изучаемой информации, стимулирующей генерацию новых знаний и обеспечивающей конкурентоспособность выпускников на рынке труда.

ВУЗ – это сложная организационно-техническая и социально-экономическая система, связанная специфическими отношениями со многими объектами и внешней средой (рис. 1) [1,2]. ВУЗу присущи следующие особенности, которые характеризуют ее как сложную антропогенную динамическую систему:

1. Структура объекта нестационарная. Её изменения происходят как в результате внутреннего развития, так и регулярных и случайных воздействий внешней среды. Например, контингент студентов, новые специальности, финансирование научных работ и т.д.
2. Большая часть параметров состояния является нестационарными.
3. Наличие большого числа нелинейных зависимостей.
4. Множество обратных связей.
5. Отсутствие конечного горизонта планирования.
6. Частые внешние директивные управляющие воздействия разбивают временные ряды выходных переменных на короткие статистически неоднородные последовательности, что затрудняет корректное решение задачи прогнозирования, определение статистических параметров и оценку их значений.



Рис. 1. Обобщенная структура ВУЗа

#### Анализ последних исследований и публикаций

Одним из основных условий эффективного функционирования системы управления является постоянный анализ информационных потоков, обеспечивающих взаимодействие подразделений, установление рациональных связей между источниками и приемниками информации и путей ее циркуляции [1-5]. Указанные аспекты являются предметом комплексного анализа системы управления организации, целью которого является повышение эффективности проектирования или модернизации информационной системы управления (ИСУ)[1].

#### Формулирование цели исследования

Целью статьи является определение влияния организационной структуры на достижения целевой функции ВУЗа при разработке информационной системы управления учебных заведений.

#### Изложение основного материала исследования

Любое учебное заведение взаимодействует с внешней средой, в связи с этим необходимо приспосабливаться к изменениям для нормального функционирования, в силу этого ВУЗ рассматривается как "открытая система". Открытая система зависит от энергии, информации, материалов, которые поступают из внешней среды. Любой ВУЗ является открытой системой, так как всегда зависит от внешней среды.

С точки зрения системного подхода, ВУЗ как открытая система - это механизм преобразования входной информации или ресурсов в конечную продукцию, в соответствии со своими целями. Основные факторы, влияющие на ВУЗ, представлены на рис. 2.

Среда прямого воздействия включает факторы, непосредственно влияющие на деятельность ВУЗа.

Среда косвенного воздействия состоит из факторов, которые не оказывают прямого и немедленного воздействия на деятельность ВУЗа.

Организационная структура ВУЗа является элементом ее внутренней среды.

Организационная структура - взаимоотношения уровней управления с функциональными областями учебных заведений для наиболее эффективного достижения целей [1].

Важнейшей системной характеристикой учебного заведения является его организационная структура, которая включает в себя четыре основных аспекта: описание структуры подразделений и отделов; связи между ними и внешней средой; информация, циркулирующая по этим связям (т.е. документооборот), а также выполняемые структурными подразделениями и отделами функции. Стандартная методика построения организационной структуры включает в себя следующие этапы: выделение основного набора структурных подразделений предприятия; в зависимости от целей учреждения, делегирование этим структурным подразделением определенных функций и определения связей между структурными подразделениями. Организационная структура работает эффективно, если решены задачи ее документального (информационного) обеспечения. Оценка эффективности работы организационной структуры можно свести к оценке документального обеспечения, иначе говоря, к оценке информационной загрузки подразделений, отделов, рабочих мест и т.д. Решение данной задачи можно свести к построению информационной модели организации (ИМ).



Рис. 2. Внешняя и внутренняя среда организации

Организационная структура тесно связана с характерным для нее специфическим разделением труда и требованиями построения системы контроля.

Организационная структура ВУЗа – это способ построения взаимосвязи между уровнями управления и функциональными областями, обеспечивающий оптимальное при данных условиях достижение поставленных целей, т.е. "организационная структура управления" (ОСУ).

Под структурой управления понимается упорядоченная совокупность устойчиво взаимосвязанных элементов, обеспечивающих функционирование и развитие ВУЗа как единого целого.

Ключевыми понятиями структур управления являются элементы, связи (отношения), уровни и полномочия. Элементами ОСУ могут быть как отдельные работники (руководители, специалисты, служащие), так и службы либо органы аппарата управления, в которых занято то, или иное количество специалистов, выполняющих определенные функциональные обязанности. Существует два направления специализации элементов ОСУ:

1) в зависимости от состава структурных подразделений вычлняются звенья структуры управления, осуществляющие маркетинг, менеджмент производства, научно-технического прогресса и т.п.;

2) исходя из характера общих функций, выполняемых в процессе управления, формируются органы, занимающиеся планированием, организующие производство, труд и управление, контролирующие все процессы.

Увеличение количества элементов и уровней в ОСУ неизбежно приводит к многократному росту числа и сложности связей, возникающих в процессе принятия управленческих решений; следствием этого нередко является замедление процесса управления.

Структура - одна из основных характеристик ВУЗа. Основными характеристиками организационной структуры являются разделение на отделы (отделения, секторы и т.д.), а также подотчетность и подчиненность. Но существуют и другие характеристики (например, информационные системы и многочисленные процедуры по координации), которые не могут быть показаны на такой схеме [3].

Функции управления деятельностью реализуются подразделениями аппарата управления и отдельными работниками, которые при этом вступают в экономические, организационные, социальные, психологические отношения друг с другом.

Выделяют два типа управления: бюрократический и органический. Они построены на принципиально различных основаниях и имеют специфические черты, позволяющие выявлять сферы их рационального использования и перспективы дальнейшего развития.

Характеристики типов структур управления [1]

Многообразие функциональных связей и возможных способов их распределения между подразделениями и работниками определяет разнообразие возможных видов организационных структур. Все эти виды сводятся к следующим видам организационных структур [4]:

– Линейный используется в системах управления производственными участками, отделами, цехами. Не рассчитан на управление большим предприятием, т.к. не включает в себя научные и проектные организации, разветвленную систему связей с поставщиками и потребителями.

– Функциональный: характерны его черты – углубление функционального разделения управленческого труда, обособление функций и специализация подразделений управления. Практически не используется, т.к. нарушается принцип единства управления, снижается ответственность исполнителей.

– Смешанная структура наиболее применяемая. При ней функциональные подразделения действуют на правах штаба при линейных руководителях, помогая им в решении отдельных управленческих задач. Основу линейно-функциональной структуры составляет "шахтный" принцип построения и специализация управленческого персонала по функциональным подсистемам организации.

Проектированию автоматизированной системы управления предшествует весьма важная и трудоемкая работа по обследованию существующей системы управления, ее информационной системы. Целью обследования является сбор необходимых материалов, позволяющих осуществить синтез информационных потоков в условиях АСУ для обследуемого учебного заведения. Программа обследования, ее содержание должны строиться на основе учета основных положений и принципов функционирования разрабатываемой системы управления, так как цель, методы и глубина обследования, форма представления результатов его целиком определяются требованиями проектируемых потоков информации в условиях ИСУ. Эти требования формируются исходя из новых форм функционирования предприятий в условиях АСУ: централизации ряда функций управления предприятием; создания единого центра сбора, переработки и выдачи информации, через который замыкаются все информационные связи (на базе вычислительной техники), накопления информационных массивов в этом центре. Основными методами обследования являются: экспертная оценка, интервьюирование, анкетный опрос сотрудников аппарата управления и непосредственный анализ документов – носителей информации (рис. 3).



Рис. 3. Основные методы обследования предприятия

Необходимо отметить, что этап обследования является весьма трудоемким и одновременно весьма важным этапом разработки ИСУ. От полноты и достоверности материалов обследования зависит дальнейшая разработка ИСУ, в частности вопросы выбора комплекса технических средств (КТС), информационно-математического обеспечения системы, организационной структуры управления ВУЗа и др.

Опыт обследования различных учреждений с непрерывным характером показал, что для успешного проведения его на предприятии средней мощности (до 100 сотрудников) необходима группа исследователей в составе 12-15 человек. При таком количестве исполнителей обследование и оформление результатов продолжается 2-2,5 мес. [5].

Итоговым документом обследования является сводная пояснительная записка, в которой приводятся полученные в ходе обследования материалы и результаты обработки и их анализа. Сводная пояснительная записка должна содержать недостатки и замечания к существующей схеме движения потоков информации. Обработка и анализ материалов обследования некоторых учебных заведений показал, что отсутствует четкая технология процессов формирования документов, являющихся основным носителем информации, низок уровень механизации и автоматизации информационных процессов, очень слабо организована нормативная база, имеют место значительное дублирование информации и параллелизм в различных подразделениях ВУЗа. Дублирование и параллелизм являются в основном следствием того, что существующие формы документов на предприятии разработаны, исходя из нужд каждого подразделения в отдельности. Главным недостатком существующей информационной системы является несоответствие между темпом производства и получением информации о его показателях. Другими словами, поступление информации руководству об основных показателях производственной (учебной) и хозяйственной деятельности для проведения оперативного анализа работы последнего значительно отстает от хода производства (достижения цели ВУЗа). Такая задержка во времени представления сводки руководству приводит к обесцениванию информации и не дает возможности своевременно определить отклонения от оперативных планов в процессе их выполнения, установить причины, вызвавшие эти отклонения, принять меры по их рациональному использованию; очевидно, все это приводит к значительному снижению оперативности и эффективности управления.

Таким образом, от качества работы информационных служб существенно зависят уровень и качество самого управления. Под управленческой информацией понимается совокупность сведений о процессах, протекающих внутри ВУЗа и их окружении, которые служат основой принятия управленческих решений. Информационное обеспечение является базой, на которой строится управленческая деятельность. Информацию здесь следует рассматривать как некую совокупность различных сообщений, сведений, данных о соответствующих предметах, явлениях, процессах, отношениях и т.д. Необходимым условием для успешного функционирования ВУЗа является нормальная работа следующих процессов: целенаправленный сбор, первичная обработка и предоставление доступа к информации; каналы организации доступа пользователей к собранной информации; своевременное получение информации и ее использование для принятия решений.

Традиционные подходы к построению ИМ основаны на ее представленных с помощью аппарата теории графов, теории множеств, алгебры отношений и т.д. Очевидно, что с помощью такой модели можно оценить и оптимизировать документооборот между структурными подразделениями, но нельзя оптимизировать организационную структуру, так как процесс оптимизации организационной структуры связан с задачей делегирования или перераспределения функций между структурными подразделениями. Поэтому необходимо, рассматривать организационную структуру как множество функций, требуемых для организации и управления предприятием, распределенных между структурными подразделениями. При такой модели информационные связи внутри организации, будут осуществляться, не между отделами, а между функциями.

Подводя итог вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- документооборот является первичной информацией для построения любой автоматизированной системы;

- документооборот представляет собой изменяющуюся структуру во времени (при изменении структуры предприятия и оптимизации системы управления);

- движение информационных потоков непосредственно связано с организационной структурой предприятия и функциями подразделений (существует косвенная связь между носителями информации и подразделениями).

Таким образом, построив информационную модель, базирующуюся на движении информационных потоков учитывая функциональные особенности подразделений предприятия и определив основные методы оптимизации системы, существенно сократим время предпроектной обработки первичной информации при построении ИСУ.

Информационная среда включает в себя информационно-вычислительные сети и другие средства коммуникации. Регламентированные процедуры движения информации определяют последовательность этапов реализации бизнес-процессов и способы передачи информации в процессе управления (на вербальном уровне, бумажный документ, электронный документ на сменном носителе, файловый сервер, сервер базы данных, сервер приложений).

Решение задачи проектирования схемы информационного взаимодействия подразделений (СИВП) зависит от набора следующих составляющих:

X – исходная информация, сведения о СИВП в неструктурированном виде, полученные на начальном этапе предпроектного обследования предприятия;

K – критерии выбора СИВП;

P – параметры, значения которых анализируются ЛПР в процессе проектирования СИВП;

M – модели отображения X в P;

D – область допустимых значений параметров СИВП;

Q – ограничения, накладываемые пользователями на параметры СИВП;

A – алгоритмы преобразования исходной информации к представлению, которое может рассматриваться как исполняемое, т.е. на основе которого количественными методами могут быть получены значения параметров.

Таким образом, проектируемую СИВП можно описать как:

$$X^* = \text{argextr} (Z (X, M, K, P, D, Q, A)) \quad (1)$$

В качестве допущения примем, что схемы информационного взаимодействия подразделений соответствуют нормальному режиму работы (исключая нештатные ситуации, требующие оперативного изменения СИВП), и бизнес-процессы характеризуются известной периодичностью.

Для выполнения анализа схемы информационного взаимодействия подразделений необходимо определить состав параметров – показателей качества. Основным документами, регламентирующими требования, предъявляемые к бизнес-процессам и схемам информационного взаимодействия их описывающим, являются стандарты менеджмента качества серии ИСО 9000. Однако они не определяют перечень показателей, а предлагают лишь рекомендации к содержанию бизнес-процессов и организации аудита качества. В настоящее время не существует установившегося методически-обоснованного подхода к оценке параметров бизнес-процессов, хотя большинство авторов, разрабатывающих проблему реинжиниринга, считают, что одной из важнейших характеристик является сложность бизнес-процесса. В числе основных показателей также называются продолжительность выполнения бизнес-процесса; полнота, адекватность и своевременность поступающей/передаваемой информации; результативность управления информационными потоками; наличие дублирования функций; избыточность согласующих звеньев и т.д. В соответствии со стандартом ИСО 9126 в качестве параметров качества указываются пригодность (соответствие набора функций конкретным задачам), правильность (обеспечение правильности или соответствия результатов), согласованность (соответствие стандартам и положениям).

Таким образом, с точки зрения информационного взаимодействия подразделений, нам представляется целесообразным выделить три группы анализируемых параметров: корректность, сложность, временные параметры. Корректность можно представить следующим образом:

$$\{РП; ДФ; ЗБ\}, \quad (2)$$

где РП – реализуемость процесса, ДФ – отсутствие дублирования функций, ЗБ – отсутствие зон безответственности.

Параметры сложности бизнес-процесса выражаются кортежем вида:

$$\{КЭ; ПЭ; КП; ВА\}, \quad (3)$$

где КЭ – количество этапов бизнес-процесса, ПО – число точек передачи ответственности, КП – количество путей, которыми каждый вход связан с выходами, ВА – возможность автоматизации. Временные параметры бизнес-процесса:

$$\{ДП; ОВ; ВЭ; АВ\}, \quad (4)$$

где ДП – длительность выполнения процесса от его инициализации до завершения последнего этапа, ОВ – среднее время ожидания выполнения в подразделениях, ВЭ – суммарное время выполнения всех этапов процесса, АВ – длительность автоматизированных операций в общем времени выполнения.

Критериями выбора СИВП являются длительность выполнения процесса и загрузка подразделений.

Таким образом, задача анализа схемы информационного взаимодействия подразделений заключается в оценке на основе информационных потоков параметров бизнес-процессов при их реализации в ИСУ.

#### Выводы

Подводя итог вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- 1) документооборот является первичной информацией для построения любой автоматизированной системы;
- 2) документооборот представляет собой изменяющуюся структуру во времени (при изменении структуры предприятия и оптимизации системы управления);
- 3) движение информационных потоков непосредственно связано с организационной структурой предприятия и функциями подразделений (существует косвенная связь между носителями информации и подразделениями);
- 4) построив информационную модель, базирующуюся на движении информационных потоков, учитывая функциональные особенности подразделений предприятия и определив основные методы оптимизации системы, существенно сокращается время предпроектной обработки первичной информации при построении ИСУ.

#### Список использованной литературы

1. Исследование и разработка организационных систем управления в высших учебных заведениях / В.Е. Ланкин, Г.В. Горелова, В.Д. Сербин, Д.В. Арутюнова, А.В. Татарова, Г.Б. Баканов, Е.Л. Макарова // – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2011. – 178 с.
2. Соколова, Н.А. Иерархия структурных моделей развития объектов хозяйственной деятельности / Соколова Н.А. // Проблемы информационных технологий.— Херсон.—2007. – С. 61-67.
3. Круковский, М.Ю. Автоматная модель композитного документооборота / Круковский М.Ю. // Математичні машини і системи.—2004.—№4.—С.37-50.
4. Круковский, М.Ю. Графовая модель композитного документооборота/ Круковский М.Ю. // Математичні машини і системи. —2005. — № 3. — С. 149 – 163.
5. Коцюба, И.Ю. Основы проектирования информационных систем: учебное пособие/ Коцюба И.Ю., Чунаев А.В., Шиков А.Н.//— СПб: Университет ИТМО, 2015. – 206 с.
6. Балашевич, В.А. Математические методы управления производством. / Балашевич В.А // – Минск: Высшая школа, 1976. – 334 с.
7. Виханский, О. С. Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс: учебник / Виханский О. С., Наумов А. И. // – 5-е изд. стереотипн.—М. : Магистр : ИНФРА\_М, 2014.—576 с.
8. Мескон, М. Х. Основы менеджмента/ Мескон М. Х., Альберт М., Хедоури Ф. ; Пер. с англ:// — М. Дело, 1992.—780с.
9. Методы и средства принятия решений в социально-экономических и технических системах. Учебное пособие / Петров Э.Г., Новожилова М.В, Гребенник И.В., Соколова Н.А. ;под общей редакцией Э.Г. Петрова // — Херсон: ОЛДІ-плюс, 2003. – 380с.
10. Райсс, М. Оптимальная сложность управленческих структур / Райсс М. // Проблемы теории и практики управления. — 1994. — №5