

На правах рукописи

КРИОНИ Ольга Валерьевна

**ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ
АКТИВНЫМИ И ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ ВУЗА
ПУТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ И СТРУКТУРЫ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА
КАФЕДР**

**Специальность 05.13.10 – Управление в социальных
и экономических системах**

**АВТОРЕФЕРАТ
на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Уфа 2006

Работа выполнена в Уфимском государственном авиационном техническом университете

Научный руководитель	д-р техн. наук, проф. Зайнашев Надим Карамович
Официальные оппоненты	д-р техн. наук, проф. Асадуллин Рамиль Мидхатович д-р техн. наук, проф. Кабальнов Юрий Степанович
Ведущая организация	Уфимский государственный нефтяной технический университет

Защита диссертации состоится 19 декабря 2006 года в _____ часов на заседании диссертационного совета Д 212.288.03 при Уфимском государственном авиационном техническом университете по адресу: 450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан _____ 2006 г.

**Ученый секретарь
диссертационного совета
д-р техн. наук, проф.**

Миронов В.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Существующая система управления образованием в конце XX века претерпела ряд реформ. Несмотря на проведение этих реформ, система характеризуется громоздкостью, многозвенностью и нарушением норм управления. Высшей школе принадлежит ведущая роль в любой социальной реформе как центру образования и науки. В условиях все более широкого распространения и углубления рыночных отношений в народном хозяйстве вузы как его субъекты объективно вынуждены в своей деятельности переходить на новые методы управления.

Научной разработкой отдельных организационных, экономических и социальных аспектов функционирования высшей школы занимались Б.А.Виноградов, А.Н.Петров, С.Г.Струмилин и другие. В 90-х годах в высшем образовании России произошли важнейшие изменения: было отменено государственное распределение выпускников, разработаны стандарты и изменились условия финансирования обучения. В современных условиях вуз действует на рынке образовательных услуг как самостоятельный субъект рыночной экономики. Исследованию проблем управления вузом как экономической и социальной системой, вопросам организации и управления финансированием системы высшего профессионального образования в современных условиях посвящены работы Г.В. Балашова, Е.Н. Богачева, Л.И. Ванчухиной, А.А. Воронина, А.И. Галагана, С. Джалалова, Е.В. Егорова, В.И. Ерошина, Е.Н. Жильцова, У.Г.Зиннурова, В.М. Зуева, В.М. Петровичева, А.Я. Савельева, Б.А. Сазонова, А.И. Сухарева, В.В. Чекмарева, Д.И. Чупрунова, А.М. Юркова, Л.И. Якобсона, В.Е. Яценко и др.

Обоснованное согласование экономических интересов вуза как самостоятельного субъекта рыночной экономики с задачами системы высшего образования, а также экономически обоснованное принятие управленческих решений по использованию финансовых, интеллектуальных и материальных ресурсов для организации учебного процесса на основе согласования требований к качеству образования и учета экономических интересов вуза является актуальной задачей, предопределяющей выбор темы диссертационной работы и основные направления исследования.

Объектом исследования является вуз, как социально-экономическая система, функционирующая в сложно-организационном соотношении государственного управления и рыночного восприятия системы образования.

Предметом исследования является количественное (инструментальное, математическое) обоснование эффективности управления интеллектуальным потенциалом вуза, обеспечивающее эффективное и качественное функционирование высшего учебного заведения в современных условиях.

Теоретической и методологической основой исследования послужили фундаментальные и прикладные исследования в области управления в социальных и экономических системах, труды российских ученых, концепции, доктрины и программы Министерства образования и науки РФ по вопросам развития высшей школы; материалы научных конференций по исследуемой

проблеме. Исследование базируется на методологии системного анализа, экономико-математического и компьютерного моделирования.

Цель работы и задачи исследования. Разработка инструментария оптимизации управления активными ресурсами вуза путем регулирования численности и структуры профессорско-преподавательского состава кафедр.

Для достижения поставленной цели в работе потребовалось решить следующие задачи:

1. Разработать подход и системную модель управления образовательным процессом, обеспечивающие контролируемость и регулируемость качества образовательных услуг для принятия обоснованных решений.

2. Разработать методику расчета штата кафедр вуза, обеспечивающую рациональное использование труда преподавателей с учетом особенностей профессиональных образовательных программ.

3. Разработать методику расчета рационального состава профессорско-преподавательского корпуса, обеспечивающую эффективное использование активных и финансовых ресурсов вуза.

4. Разработать алгоритмическое и программное обеспечение, реализующие указанные в п. 2 и п. 3 методики, с целью подтвердить на реальных данных их обоснованность и эффективность применения.

На защиту выносятся:

1. Подход и системная модель управления образовательным процессом вуза.

2. Методика расчета штата кафедр вуза.

3. Методика расчета рациональной структуры профессорско-преподавательского состава кафедр вуза.

4. Алгоритмическое и программное обеспечение, реализующие указанные в п. 2 и п. 3 методики.

Научная новизна обусловлена применением разработанных норм в соответствии с требованиями Министерства образования и науки и нормативов, унифицированных для любого вуза показателями качества и эффективности, способов их реализации и заключается в следующем:

1. Подход и системная модель управления образовательным процессом, отличаются тем, что

- в основе принятия решений лежит единый спектр показателей качества для различных уровней иерархии,
- указанный спектр показателей отражает состав и структуру подсистем образовательной деятельности.

2. Методика расчета штата кафедр вуза, отличается тем, что учитывает коэффициент сложности организации образовательного процесса, исчисленный как количественная мера, которая связывает насыщенность каждого цикла дисциплин различными дисциплинами, контингент студентов, возможность объединения в потоки различные студенческие группы.

3. Методика расчета рационального состава профессорско-преподавательского корпуса, отличается тем, что поиск рационального состава сформулирован как двухкритериальная задача линейного целочисленного

программирования, учитывающая эффективность использования труда и затраты образовательного учреждения, непосредственно связанные с использованием этого труда.

4. Алгоритмическое и программное обеспечение, отличающееся тем, что реализуют научно-обоснованный подход к управлению кадровым потенциалом вуза, указанные в п. 2 и п. 3.

Практическая значимость и внедрение результатов работы. Данная работа выполнялась в рамках комплексного исследования по разработке методического обеспечения рационального использования активных ресурсов вуза.

Практическую ценность представляют:

1. Разработанный подход и системная модель, которые позволят формировать стратегию и разрабатывать конкретные мероприятия эффективного управления образовательным процессом, обеспечивая положительную динамику развития вуза.

2. Разработанная методика расчета штата кафедр вуза обеспечит настройку системы планирования учебного процесса в вузе на оптимальные параметры, включающие среднюю учебную нагрузку профессорско-преподавательского состава (ППС), состав лекционных потоков, количество реализуемых профессиональных образовательных программ, загрузку аудиторного фонда.

3. Использование разработанной методики расчета рационального состава профессорско-преподавательского корпуса, которая позволит любой кафедре быть способной оказывать качественные образовательные услуги и развиваться как высокоорганизованная система, а коэффициенты предпочтения позволят строить различные стратегии управления кадровым потенциалом ВУЗа.

4. Программные средства реализации разработанных методик.

Предложенные методики и программные средства используются в Башкирской академии государственной службы и управления при Президенте РБ (Уфа), Уфимском государственном авиационном техническом университете. Получено свидетельство №2006611350 об официальной регистрации программы для ЭВМ «Расчет рациональной структуры профессорско-преподавательского состава кафедры».

Связь исследований с научными программами. Научно-исследовательская работа по тематике диссертации проводилась в рамках аналитической программы «Развитие научного потенциала высшей школы» по теме «Формирование системы менеджмента качества образовательных услуг университетского округа» проект № 01200605219.

Апробация работы проводилась на следующих научно-технических конференциях: Международной научно-методической конференции «Качество образования: достижения, проблемы» (Новосибирск, 2001), Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством образования в вузах» (Самара, 2003), Российской научно-методической конференции «Система мониторинга качества профессиональной подготовки специалистов в вузе» (Уфа, 2003), Межотраслевой научно-практической конференции «Проблемы совершенствования дополнительного профессионального и социогуманитарного

образования специалистов топливно-энергетического комплекса» (Уфа, 2005), Республиканской научно-практической конференции (Уфа, 2005).

Публикации. Результаты диссертационной работы непосредственно отражены в 20 публикациях, в том числе 17 статьях, 3 тезисах докладов.

Структура и объем работы. Диссертационная работа изложена на 147 страницах и включает в себя введение, четыре главы основного материала, заключение, библиографический список, состоящий из 171 наименований, и три приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность проблемы, кратко изложены цель и задачи исследования, выявлена научная новизна и определена практическая значимость предлагаемых методов и моделей, изложены основные результаты, выносимые на защиту.

В первой главе рассматриваются основные проблемы и принципы формирования образовательных подразделений вузов, организационное управление образовательным процессом, нормативная информация для определения структуры штатов профессорско-преподавательского состава вуза.

Проанализировано и выявлено, что система построения образовательного процесса в вузе является иерархической и содержит четыре уровня. На каждом уровне определяются цели – это формирование штатов вуза в соответствии с его особенностями, распределение штатных единиц по факультетам с учетом структуры их учебных планов, распределение штатных единиц факультета с учетом структуры учебных поручений кафедры, определение квалификационного состава преподавателей кафедры, конкретное распределение учебных поручений каждому преподавателю кафедры. Определено, что существующие методики формирования образовательных подразделений вуза не стимулируют кафедры к оптимизации учебных планов и не учитывают сложность преподавания дисциплин, требующих постоянного обновления и модернизации, поэтому требуется новый подход к расчету численности преподавательского состава образовательных подразделений вуза. Показано, что оптимизация образовательных подразделений вузов является составной частью развития высшего образования РФ. Формирование и совершенствование кадров профессорско-преподавательского состава кафедр должно базироваться на критериях экономической целесообразности, оптимального управления и учитывать: требования предъявляемые условиями выполнения нагрузки; принципы рациональной организации труда; нормы, закрепленные законодательством и администрацией конкретного образовательного учреждения.

Во второй главе рассматривается комплексный подход к управлению образовательным процессом, как сложноорганизованной системой, на основе формирования показателей качества. Образовательный процесс состоит из двух взаимосвязанных процессов: основного и вспомогательного.

Основной образовательный процесс – это процесс формирования у обучающихся знаний, умений и навыков, с целью подготовки дипломированного

специалиста посредством реализации профессиональных образовательных программ (ПрОП). Вспомогательный образовательный процесс – это процесс, позволяющий достичь высокого качества основного процесса.

Образовательный процесс как объект управления представляет сложноорганизованную систему взаимодействующих подсистем (рис.2): научного потенциала, кадрового потенциала, информационно-методического потенциала, материально-технической базы, образовательных технологий и воспитательной деятельности.

При управлении образовательным процессом на уровне каждой из выделенных в его составе подсистем и системы в целом решаются следующие задачи: *целеполагание* (формулировка общих целей развития образовательного процесса); *анализ текущего состояния* (получение точки отсчета, относительно которой будет оцениваться развитие системы с учетом управляющих воздействий или без них); *прогноз развития* (анализ динамики поведения, если не предпринимать никаких мер); *планирование* (определение набора задач развития, которые позволят достичь или максимально приблизиться к поставленным целям), *контроль* (мониторинг за изменениями системы, вызванными управляющими воздействиями в соответствии с планом, и выявление отклонений от плана); *оперативное управление* (внесение корректирующих воздействий по мере поступления информации при осуществлении контроля о ходе решения задач развития); *анализ изменений* (обобщение опыта развития, необходимого при разработке стратегии и тактики дальнейшего управления образовательной системой).

Принятие решений по планированию и оперативному управлению осуществляется путем воздействия на параметры и переменные. Решения принимаются на основе расчетов, административных воздействий и экономического стимулирования. Различие в формах принимаемых решений, их значимость и после следствия зависят от роли изменяемых показателей в системе.

Параметры системы – это показатели, определяющие статус организации и изменяемые только под влиянием внешней среды. Переменные – это показатели подсистем уровня планирования и оперативного управления.

Главным элементом системы управления образовательным процессом, определяющей качество всех подсистем управления является профессорско-преподавательский состав вуза. При его формировании необходимо учитывать финансовые возможности вуза, запросы непосредственных потребителей образовательных услуг, нормы и требования Министерства образования и науки РФ.

В третьей главе рассматривается разработка методик расчета общей численности профессорско-преподавательского состава кафедр вуза и методика определения структуры профессорско-преподавательского состава кафедр вуза.

Согласно большинству существующих методик, расчет численности ППС кафедр формируется в соответствии с объемом учебной нагрузки.

Учебно-методическая, научно-исследовательская и другие виды работ планируются индивидуально каждому преподавателю с учетом его квалификации, наклонностей, задач развития вуза и кафедры, тенденций развития

высшего образования в стране. На численность кафедр эта сфера прямого влияния не оказывает.

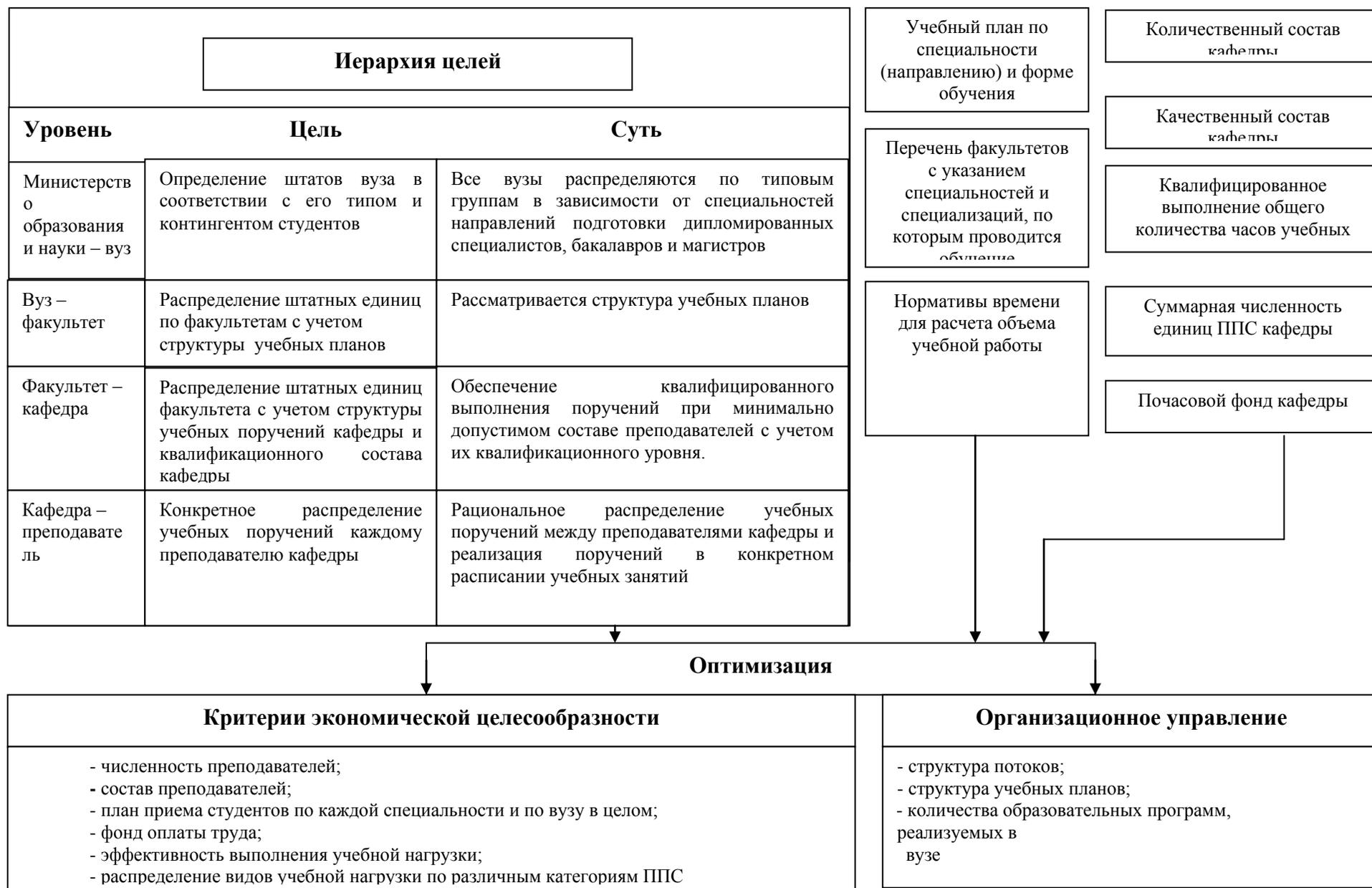


Рисунок 1. Схема формирования образовательных подразделений вуза

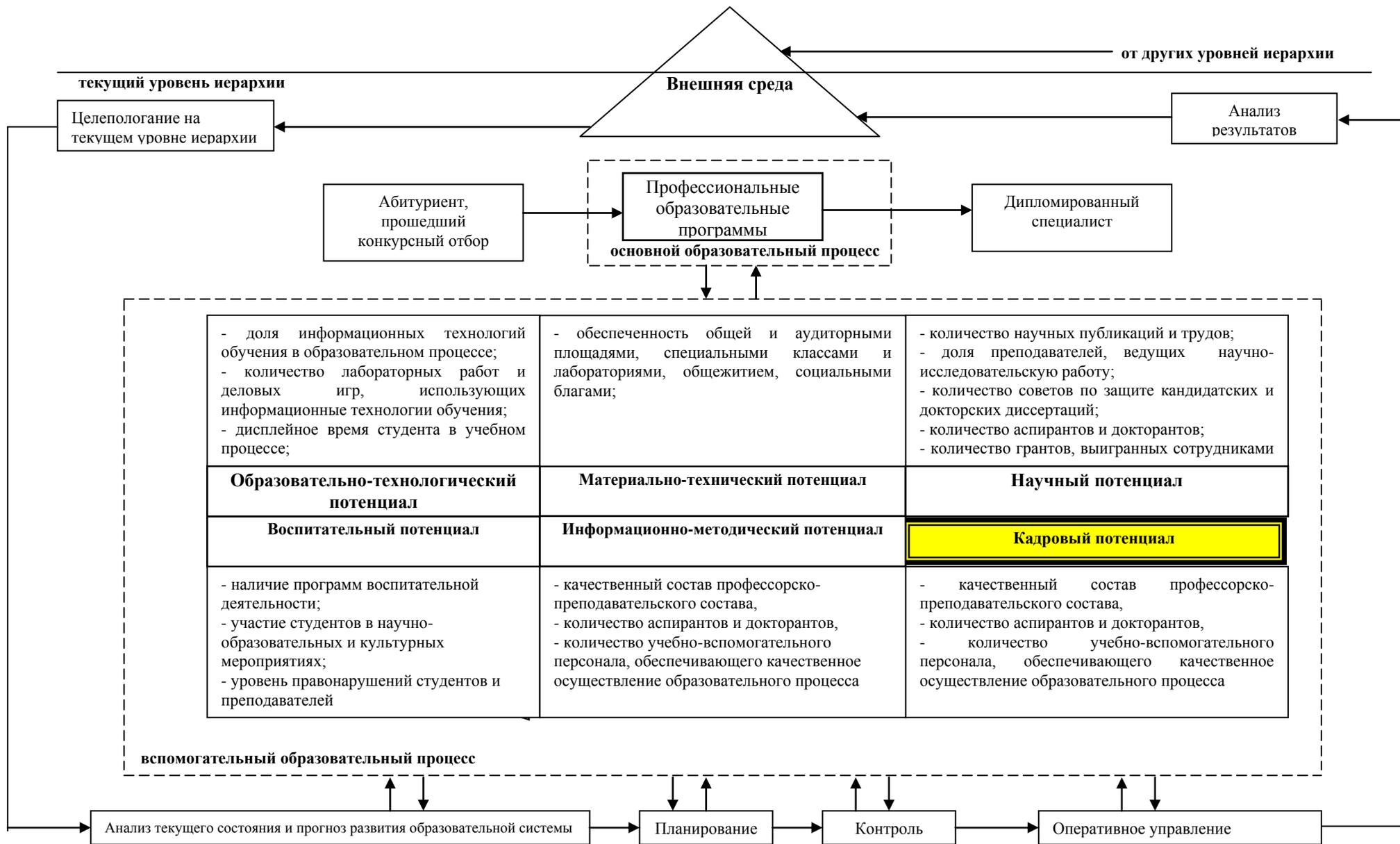


Рисунок 2. Системная модель управления образовательным процессом на

В настоящем исследовании для выделения времени преподавателям (кафедрам), ведущим подготовку по дисциплинам, требующим дополнительное время на методическую работу и, следовательно, для увеличения плановой структуры кафедры предлагается ввести коэффициент сложности, на который будут умножаться студенто-часы этих дисциплин.

Введем следующие обозначения: $NamePrOP=(PrOP_j)$, $j = \overline{1, n}$ - множество ПрОП, осуществляемых образовательным учреждением; $NameCD^j=(CD_e^j)$, $e = \overline{1, b_j}$, $j = \overline{1, n}$ - множество циклов дисциплин, из которых состоит j -тая образовательная программа; $NameD^{je}=(D_i^{je})$, $i = \overline{1, k_e^j}$, $e = \overline{1, b_j}$, $j = \overline{1, n}$ - множество дисциплин, включенных в e -ый цикл j -ой ПрОП; $NameKaf=(Kaf_g)$, $g = \overline{1, d}$ - множество кафедр образовательного учреждения, осуществляющих реализацию образовательных программ; KO - контингент обучаемых; $KП$ - коэффициент, учитывающий потоки; $Norm$ - нормативное значение количества студентов, закрепленных за одним преподавателем.

Для каждой дисциплины D_i^{je} известны: Lek_i^{je} - объем лекционных занятий; Lab_i^{je} - объем лабораторных занятий; $Prakt_i^{je}$ - объем практических занятий; Exz_i^{je} - наличие экзамена; $Zach_i^{je}$ - наличие зачета; KR_i^{je} - наличие курсовой работы; KL_i^{je} - наличие коллоквиума; RGR_i^{je} - наличие РГР или контрольной работы; S_i^{je} - кафедра, осуществляющая реализацию i -ой дисциплины e -того цикла j -ой ПрОП.

Алгоритм расчета численности ППС на основе коэффициента сложности организации учебного процесса, учитывающего необходимость постоянного создания и обновления учебно-методических материалов, лабораторной базы, схематично представлена на рис. 3.

Достоинством предложенной методики является следующее.

Общая численность ППС для реализации отдельной ПрОП не зависит от трудоемкости ПрОП. Тем самым, создаются предпосылки к снижению трудоемкости отдельных ПрОП и, как следствие, к снижению средней учебной нагрузки ППС вуза, т.е. создаются условия научной и учебно-методической работы ППС вуза.

Предлагаемая методика предполагает выделение штатов на кафедры для реализации дисциплин ПрОП с учетом объединения в лекционные потоки студентов различных специальностей. Чем крупнее поток, тем меньше удельная нагрузка ППС кафедры, что создает предпосылки к оптимизации состава лекционных потоков, разгрузки аудиторного фонда, сокращению средней учебной нагрузки ППС кафедр, читающих поточные лекции.

Методика расчета рациональной структуры профессорско-преподавательского состава кафедры, включает формализацию данных, построение математической модели, разработку алгоритмического обеспечения.

Для построения модели введем следующие обозначения: n - количество различных категорий профессорско-преподавательского состава; m - количество

различных типов учебной нагрузки; λ_{ij} ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$) – количество часов i -того вида учебной нагрузки, выполняемой j -той категорией преподавателей; c_{ij} ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$) – затраты, связанные с использованием j -той категории преподавателей на проведение i -того типа занятия, приведенные к 1 часу аудиторной нагрузки; e_{ij} ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$) – эффективность использования труда j -той категории профессорско-преподавательского состава для проведения i -того типа занятия; a_i ($i = \overline{1, m}$) – годовая нагрузка кафедры по i -тому виду учебной нагрузки, выраженная в часах; τ_j^0 ($j = \overline{1, n}$) – среднегодовая учебная нагрузка j -той категории преподавателей;

$$\mu_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если допустимо, что } i\text{-тый вид учебной нагрузки будет} \\ & \text{выполняться } j\text{-ой категорией преподавателей} \\ 0, & \text{в противном случае,} \end{cases} \quad (i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}).$$

Рациональная структура профессорско-преподавательского состава определяется решением задачи, в которой ищется компромисс между максимальной эффективностью F_1 и минимальными затратами F_2

$$F_1 = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m e_{ij} \lambda_{ij} \mu_{ij} \rightarrow \max \quad \text{ИЛИ} \quad -F_1 = -\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m e_{ij} \lambda_{ij} \mu_{ij} \rightarrow \min \quad (1)$$

$$F_2 = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} \lambda_{ij} \mu_{ij} \rightarrow \min \quad (2)$$

при следующих ограничениях:

1. Нагрузка по всем видам учебных занятий должна быть выполнена полностью

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{ij} \mu_{ij} = a_i, i = \overline{1, m} \quad (3)$$

2. На кафедре всегда должны быть все категории сотрудников, чтобы обеспечить естественную смену поколений (условие развития кафедры).

$$\lambda_{ij} > 0 \quad \forall i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n} \mid \mu_{ij} = 1 \quad (4)$$

3. Целочисленность компонент λ_{ij} (5)

4. Компромисс определяется относительным отклонением значения каждого критерия от значения своего оптимума.

$$k_1 \left(x_1 - y_1 \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m e_{ij} \lambda_{ij} \mu_{ij} \right) = k_2 \left(x_2 - y_2 \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} \lambda_{ij} \mu_{ij} \right) \quad (6)$$

$$x_1 = F_{1 \max} F_2^{\max F_1}; \quad x_2 = F_{2 \min} F_1^{\min F_2};$$

$$y_1 = F_2^{\max F_1} - F_{2 \min}; \quad y_2 = F_1^{\min F_2} - F_{1 \max}$$

где $F_{1 \max}$ - эффективность в точке максимальной эффективности, $F_2^{\max F_1}$ - затраты в точке максимальной эффективности, $F_{2 \min}$ - затраты в точке минимальных затрат, $F_1^{\min F_2}$ - эффективность в точке минимальных затрат, k_1, k_2 - коэффициенты предпочтения целевых функций F_1, F_2 , $k_1 + k_2 = 1$.

Коэффициенты предпочтения k_1, k_2 можно определять экспертным путем или задавать в зависимости от предпочтений лица принимающего решение.

Эффективность в точке максимальной эффективности $F_{1 \max}$ - это результат решения задачи, в которой требуется максимизировать

$$F_{1\max} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m e_{ij} \lambda_{ij}^{1\max} \mu_{ij} \rightarrow \max \cdot \quad (7)$$

при ограничениях (3, 4, 5).

Затраты в точке максимальной эффективности $F_2^{\max F_1}$ находятся по формуле:

$$F_2^{\max F_1} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} \lambda_{ij}^{1\max} \mu_{ij} \cdot \quad (8)$$

Затраты в точке минимальных затрат F_2^{\min} - это результат решения задачи, в которой требуется минимизировать функцию

$$F_2^{\min} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m c_{ij} \lambda_{ij}^{2\min} \mu_{ij} \rightarrow \min \cdot \quad (9)$$

при ограничениях (3, 4, 5).

Эффективность в точке минимальных затрат $F_1^{\min F_2}$ находятся по формуле:

$$F_1^{\min F_2} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m e_{ij} \lambda_{ij}^{2\min} \mu_{ij} \cdot \quad (10)$$

В результате решения задачи (1-11), полученные показатели λ_{ij} , позволяют определить, сколько должно быть на кафедре специалистов различной категории, исчисленные в ставках: $n_j = \left(\sum_{i=1}^m \lambda_{ij} \right) / \tau_j^0, j = \overline{1, n}$. (11)

Таким образом, задача формирования рациональной структуры ППС сформулирована как задача многокритериальной оптимизации, обеспечивающей компромисс между затратами и эффективностью использования труда преподавателей, реализованный в виде коэффициентов предпочтения. Коэффициенты предпочтения позволяют строить различные стратегии управления кадровым потенциалом ВУЗа.

Анализ методов решения задач многокритериальной оптимизации и целочисленного линейного программирования показал, что для решения рассматриваемой в настоящем исследовании задачи целесообразно использовать методы целевого программирования в комбинации с генетическим алгоритмом. Это позволит при любых исходных данных получить решение достаточно близкое к лучшему.

Блок-схема процедуры, реализующей генетический алгоритм, приведена на рисунке 4.

С целью определения эффективности выполнения учебной нагрузки каждой категорией ППС (профессором, доцентом, преподавателем), разработана методика экспертной оценки, анкета эксперта, программа обработки массива экспертных оценок, проведена экспертиза и получен следующий результат:

1. По распределению эффективности (профессор – 0,4, доцент -0,35, преподаватель – 0,25),

2. По качеству проведенной экспертизы (коэффициент конкордации W равен 0,75, 0,65, 0,9, соответственно для профессора, доцента, преподавателя; достаточность количества экспертов 0,67). Таким образом, экспертные оценки имеют высокую степень согласованности и количество экспертов было достаточным для проведения качественной экспертизы, т.к. коэффициент конкордации изменялся в диапазоне $0,65 < W < 0,9$.

В четвертой главе представлен анализ эффективности разработанных методик расчета численности и качественного состава кафедр вуза на реальных данных.

Для расчета были выбраны профессиональные образовательные программы различных укрупненных групп специальностей, различающиеся количеством

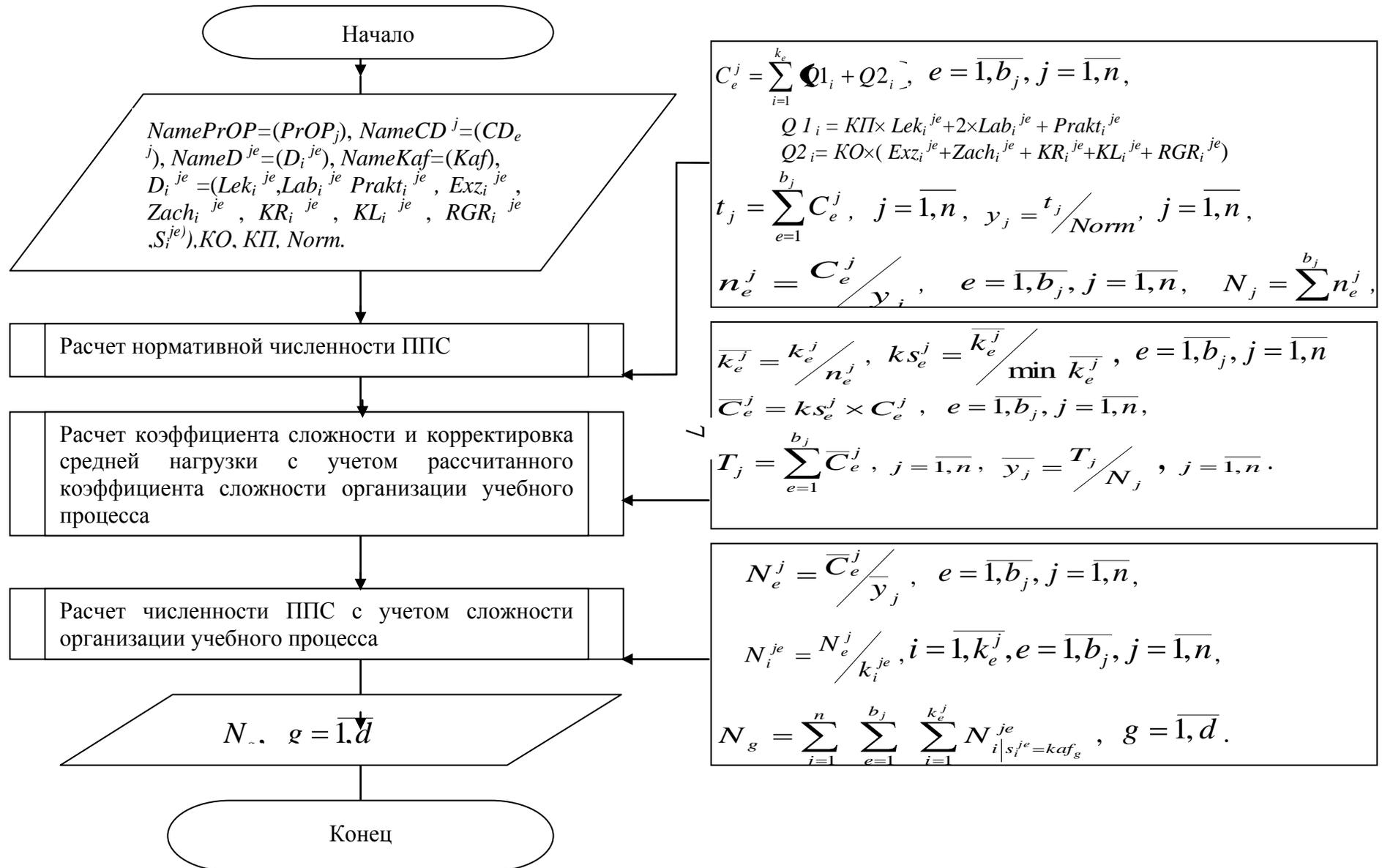


Рисунок 3. Алгоритм расчета численности ППС на основе коэффициента сложности организации учебного процесса

часов и дисциплин по циклам дисциплин Государственных образовательных стандартов.

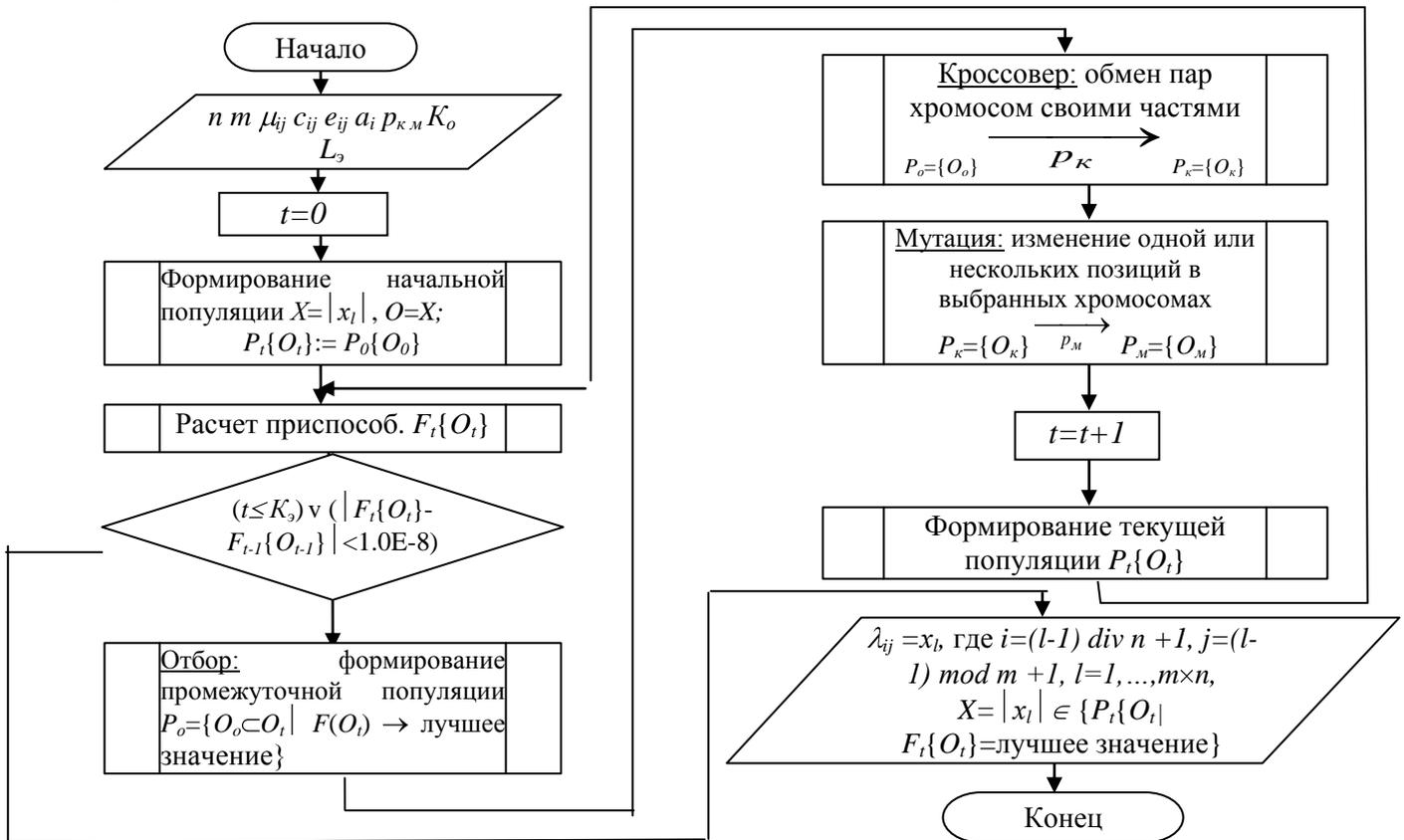


Рисунок 4. Блок-схема алгоритма

Расчет штатов ППС с учетом коэффициента сложности организации учебного процесса осуществлялся с использованием программы для ЭВМ, реализующей разработанную методику. Результаты расчета для специальностей приведены в таблице 2. Результаты расчетов численности профессорско-преподавательского состава образовательных программ с учетом коэффициента сложности организации учебного процесса и без него приведены на рис. 5. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что чем больше коэффициент сложности организации учебного процесса цикла, тем больше численность профессорско-преподавательского состава соответствующего цикла. Так по специальности прикладная математика и информатика, по циклу общепрофессиональные дисциплины численность ППС возросла на 20,5%. Следовательно, в соответствии с предложенной методикой, в основу которой положен принцип распределения штатов ППС вуза по контингенту студентов с учетом дифференциации учебной нагрузки кафедр по циклам дисциплин: гуманитарных, социально-экономических; естественно-научных; общепрофессиональных; специальных, позволяет дополнительно выделить ресурсы на методическую работу и увеличить плановую структуру кафедры. Анализ работоспособности и эффективности предложенной методики формирования рационального состава профессорско-преподавательского состава кафедры, проведен на основе разработанного программного обеспечения и реальных данных, предоставленных учебным управлением Уфимского

государственного авиационного технического университета. Генетические алгоритмы являются разновидностью методов поиска с

Таблица 2 - Расчет коэффициента сложности организации учебного процесса

№	Специальности	Циклы дисциплин	Коэффициент сложности организации учебного процесса
1	Прикладная математика и информатика (ПМиИ)	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	2,14
		Общие математические и естественнонаучные дисциплины	1
		Общепрофессиональные дисциплины	2,51
		Специальные дисциплины	1,45
2	Прикладная информатика (по областям) (ПИ)	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	1,71
		Общие математические и естественнонаучные дисциплины	1
		Общепрофессиональные дисциплины	2,13
		Специальные дисциплины	1,78
3	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (ВМКиС)	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	2,92
		Общие математические и естественнонаучные дисциплины	1
		Общепрофессиональные дисциплины	2,61
		Специальные дисциплины	2,01

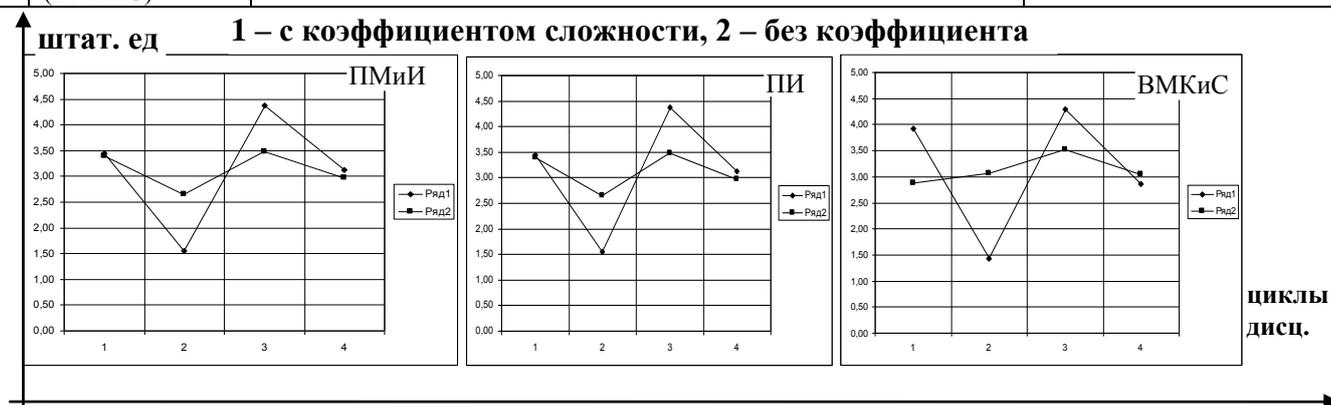


Рисунок 5. Численность профессорско-преподавательского состава по специальностям

элементами случайности и имеют целью нахождения лучшего, а не оптимального решения, поэтому результаты работы алгоритма зависят от того, какие значения будут иметь его параметры, которые могут быть установлены только в ходе вычислительного эксперимента. По результатам исследования предложено задавать следующие параметры генетического алгоритма: разрядность генов – 16 бит, вероятность кроссовера – 0,9, вероятность мутации – 0,001, вероятность инверсии – 0,05, количество хромосом - 100, стратегию элитизма не использовать, количество эпох - 120. Согласно различным комбинациям коэффициентов предпочтения рассматривалось три стратегии: стратегия (минимизации затрат) $k_1=0$ и $k_2=1$; стратегия (максимизации эффективности) $k_1=1$ и $k_2=0$; стратегия справедливого компромисса $k_1=0,5$ и $k_2=0,5$. На рис. 6 представлена графическая интерпретация для сравнительной оценки различных стратегий для кафедры №1. При первой стратегии профессорско-преподавательский состав должен иметь для доцентов – 1,5 ставки, для преподавателей – 5,4 ставки, для профессора – на одну ставку, при этом почти всю нагрузку 80% по лекциям фактически будут выполнять доценты, 20% по лекциям будут выполнять профессора, а нагрузку по практикам –

99% будут выполнять преподаватели. При второй стратегии профессорско-преподавательский состав должен иметь 3,17 ставки для профессоров и 3,39 ставки для доцентов, 1,77 ставки для преподавателей. Часть нагрузки по лекциям 80% и по практикам, по руководству аспирантами будут выполнять профессора, 20% нагрузки по лекциям и 99% по практикам – доценты, оставшуюся нагрузку могут выполнять преподаватели, работающие по совместительству. При данном составе затраты будут большими, но и качество обучения будет высоким, за счёт выполнения всей нагрузки профессорами и доцентами, обладающих богатым опытом и профессионализмом.

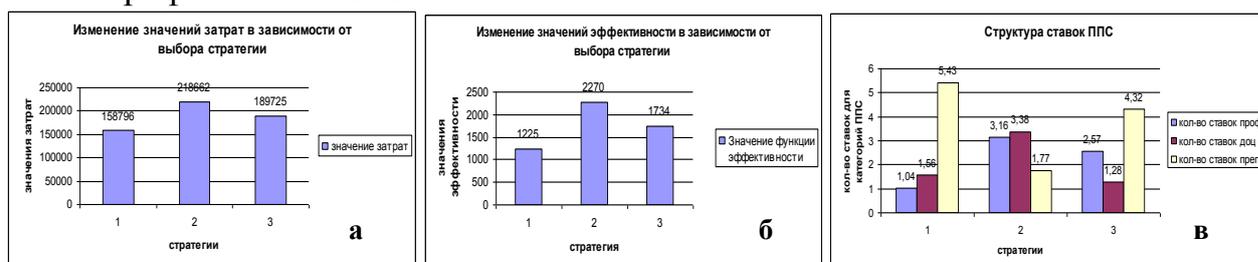


Рисунок 6. Сравнение затрат (а), эффективности (б), структур ППС (в)

При третьей стратегии, в которой ищется компромисс между уменьшением затрат и увеличением эффективности, требуется 2,57 ставки для профессоров, 1,28 ставки для доцентов, 4,32 ставки для преподавателей. При этом большую часть нагрузки по лекциям и полное руководство аспирантами будут выполнять профессора; 20% - по практическим занятиям и 20% по лекциям – доценты; 80% нагрузки по практикам будут выполнять преподаватели. Данная стратегия дает наиболее рациональную структуру ППС, так как способствует воспроизводству кафедры и т.д.

По результатам эксперимента, проведенным для группы кафедр и представленным на рис. 7, видно, что при сохранении общего количества часов по различным типам учебной нагрузки распределение нагрузки для каждой категории ППС существенно изменяется.

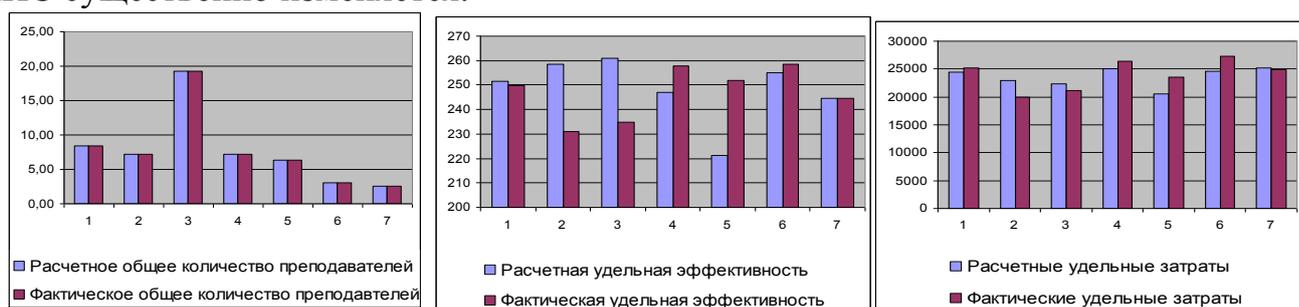


Рисунок 7. Результаты эксперимента

Так для кафедр 1, 6 произошло изменение структуры ППС при сохранении удельной эффективности и снижении удельных затрат на 2,86% и 9,92 % соответственно, а для кафедры 7 при сохранении удельной эффективности произошло увеличение удельных затрат на 1,54 %, за счет перераспределения лекционной нагрузки между категориями ППС. У кафедр 2, 3 произошло увеличение удельной эффективности (10,81 % и 9,96 %) и удельных затрат (12,63 % и 5,35 %), обусловленных перераспределением всей учебной нагрузки кафедры между категориями ППС. Для кафедр 4, 5 отмечено снижение удельной

эффективности (4,26 % и 12,3 %) и удельных затрат (5 % и 13,18 %) за счет эффективного использования труда всех категорий ППС кафедр.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. Разработаны подход и системная модель управления образовательным процессом, обеспечивающие контролируемость и регулируемость качества образовательных услуг для принятия обоснованных решений, отличающиеся тем, что: в основе принятия решений лежит единый спектр показателей качества для различных уровней иерархии, указанный спектр показателей отражает совокупность взаимосвязанных подсистем образовательной деятельности.

Это позволит разрабатывать стратегию и конкретные мероприятия эффективного управления образовательным процессом, обеспечивая положительную динамику образования.

2. Разработана методика расчета штата кафедр вуза, обеспечивающая рациональное использование труда преподавателей с учетом особенностей профессиональных образовательных программ, отличающаяся тем, что учитывает коэффициент сложности организации образовательного процесса, исчисленного как количественная мера, которая связывает насыщенность каждого цикла различными дисциплинами, контингент студентов, возможность объединения в потоки различные студенческие группы. Это позволит обеспечить настройку системы планирования учебного процесса в вузе на оптимальные параметры, включающие среднюю учебную нагрузку ППС, состав лекционных потоков, количество реализуемых профессиональных образовательных программ, загрузку аудиторного фонда.

3. Разработана методика расчета рационального состава профессорско-преподавательского корпуса, обеспечивающая эффективное использование активных и финансовых ресурсов вуза, отличающаяся тем, что поиск рационального состава сформулирован как двухкритериальная задача линейного целочисленного программирования, учитывающая эффективность использования труда и затраты образовательного учреждения, непосредственно связанные с использованием этого труда, решена с помощью методов целевого программирования и генетического алгоритма. Рациональный профессорско-преподавательский состав кафедры позволит любой кафедре быть способной оказывать качественные образовательные услуги и развиваться как высокоорганизованная система, а коэффициенты предпочтения позволят строить различные стратегии управления кадровым потенциалом ВУЗа.

4. Разработано алгоритмическое и программное обеспечение, реализующее предложенные в п. 2 и п. 3 методики. Это позволило проанализировать на реальных данных их обоснованность и эффективность применения. Анализ методики распределения штатов ППС вуза по контингенту студентов, обучающихся по отдельным профессиональным образовательным программам, с учетом дифференциации учебной нагрузки кафедр по циклам дисциплин: гуманитарным, социально-экономическим; естественно-научным; общепрофессиональным; специальным, свидетельствует о том, что чем больше коэффициент сложности

организации учебного процесса цикла, тем больше численность соответствующего профессорско-преподавательского состава. Это позволяет выделить дополнительную нагрузку на методическую работу и увеличить плановую структуру кафедры. Анализ методики формирования рационального профессорско-преподавательского состава кафедры свидетельствует о том, что при сохранении общего количества часов по различным типам учебной нагрузки распределение нагрузки для каждой категории ППС существенно изменяется.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Вопросы интеграции научного и учебно-педагогического потенциала образовательных учреждений разных уровней / **О.В. Криони, М.Б. Гузаиров, Н.К. Криони** // Актуальные проблемы трудоустройства и адаптации к рынку труда выпускников учреждений профессионального образования: Межрегиональная научно-практическая конференция. Уфа, 2001. С. 36 - 41.

2. Распределение кадрового ресурса профессорско-преподавательского состава вуза / **О.В. Криони, Н.К. Криони, А.Д. Никин** // Современное образование: массовость и качество: Региональная научно-методическая конференция/ ТГУСУР, Томск, 2001. С. 64 – 68.

3. Качество подготовки выпускников / **О.В. Криони, М.Б. Гузаиров, Н.К. Криони** // Актуальные проблемы трудоустройства и адаптации к рынку труда выпускников учреждений профессионального образования: Межрегиональная научно-практическая конференция. Уфа, 2001. С. 123 – 126.

4. Методика расчета численности профессорско-преподавательского состава кафедр вуза / **О.В. Криони, Л.А. Исмагилова** // Актуальные проблемы трудоустройства и адаптации к рынку труда выпускников учреждений профессионального образования: Межрегиональная научно-практическая конференция. Уфа, 2001. С. 117 – 122.

5. Некоторые аспекты экономического управления образовательным процессом в технических вузах / **О.В. Криони** // Социально-экономические приоритеты регионального развития: Всероссийская научно-практическая конференция студентов и молодых ученых. Самара, 2001. С. 71 – 76.

6. Количественная оценка эффективности труда профессорско-преподавательского состава вуза / **О.В. Криони, Н.К. Криони** // Актуальные проблемы трудоустройства и адаптации к рынку труда выпускников учреждений профессионального образования: Межрегиональная научно-практическая конференция. Уфа, 2001. С. 145 – 148.

7. Методические аспекты формирования системы управления качеством образовательного процесса / **О.В. Криони** // Технологии и организация обучения: Сборник научных трудов. Уфа, 2005. С. 144 – 151.

8. Методика расчета численности профессорско-преподавательского состава кафедры / **О.В. Криони, Н.К. Зайнашев** // Технологии и организация обучения: Сборник научных трудов. Уфа 2005. С. 151 – 155.

9. Методология определения численности профессорско-преподавательского состава кафедр вуза с учетом времени на методическую

работу/ **О.В. Криони** // Основы инновационно-инвестиционного развития экономики: Сборник научных трудов Уфа: БАГСУ, 2006. С. 137 - 147.

10. Формирование системы менеджмента качества образовательных услуг университетского округа / **О.В. Криони, Н.К. Криони, Т.П. Костюкова, В.В. Мартынов**: Вестник УГАТУ. – 2006 – Т. 7(№2). С. 78 – 84.

Диссертант

Криони О.В.