ФИНАНСОВО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В СТРУКТУРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

С. А. Корольков, С. С. Вихарев, И. М. Самохина

Волгоградский государственный университет, Россия E-mail:sergei.korolkov@volsu.ru, s.viharev@volsu.ru, samokhina-im@volsu.ru

Цели и задачи, стоящие сегодня перед высшим образованием, требуют более рационального и эффективного использования ресурсов вуза. Это влечёт за собой необходимость разработки и внедрения научного подхода и адекватных алгоритмов распределения финансовых ресурсов в вузе. В ряде работ ученых Волгоградского государственного университета была разработана достаточно полная и адекватная финансово-математическая модель управления деятельностью вуза ибюджетирования его структурных подразделений. Главным содержанием разработанной модели являются алгоритмы формирования фондов оплаты труда профессорско-преподавательского, научно-педагогического, инженерно-технического и учебно-вспомогательного состава структурных подразделений; алгоритмы финансового обеспечения эффективных контрактов сотрудников структурных подразделений, алгоритм финансирования материально-технического обеспечения образовательной и научно-технической деятельности вуза. Настоящая работа дополняет и расширяет ряд идей, предложенных ранее в области материально-технического обеспечения учебного процесса структурных подразделений вуза.

A FINANCIAL AND MATHEMATICAL MODEL FOR LOGISTICS OF THE IMPLEMENTATION OF EDUCATIONAL PROGRAMSIN THE STRUCTURAL SUBDIVISIONS OF THE UNIVERSITY

S. A. Korolkov, S. S. Vikharev, I. M. Samokhina

Implementation of priorities in higher education today require a more rational and efficient use of the resources of the university. These tasks require the development of a relevant tools and methods for the allocation of financial resources in the university. A series of articles written by scholars from Volgograd State University has developed a comprehensive and adequate financial and mathematical model for managing activities of higher education institutions and budgeting structural subdivisions of university. Its main components include the algorithms of building salary funds for professors, researchers, the teaching, engineering, technical and support staff of a structural subdivision and the algorithms of financing effective contracts of structural subdivision staff members, algorithm for logistics of educational, scientific and technological activities of a higher education institution. This article supplements and expands a number of ideas proposed earlier for algorithm for logistics of educational, scientific and technological activities of the structural units of the university.

Построение эффективной системы управления образовательной организацией включает в себя использование информационных технологий, математических моделей и методов системного анализа. Наиболее актуальны сейчас

проблемы разработки финансово-математических моделей в области бюджетирования структурных подразделений вуза в условиях нормативно-подушевого финансирования вузов. Рядом авторов в первую очередь были предложены модели оптимального формирования штатного расписания вуза ([1], [2], [3], [4]). Дело в том, что традиционно решение задачи формирования штатного расписания было однотипным, с незначительными вариациями для отдельных вузов, а именно: на основе учебных планов и норм времени вычислялась суммарная нагрузка и посредством деления на некоторое среднее количество часов получалась численность штатов в целом и по структурным подразделениям в отдельности. Поскольку никаких ограничений уровня заработной платы не существовало, кафедры были заинтересованы в увеличении нагрузки и, соответственно, штатов. Погоня за объемом учебной нагрузки привела к перегруженности учебных планов, раздробленности дисциплин, дублированию тем, завышенным нормам времени и проблемам с аудиторным фондом. Каждый из вузов находил пути решения этих проблем, однако с введением новой модели финансирования они стали неприемлемыми, что потребовало, в свою очередь, разработки принципиально новых подходов к формированию штатного расписания ([1]). В продолжение этой темы в работе [2] авторы представили математическою модель распределения учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава кафедры. В работе [3] представлена соответствующая модель формирования фондов оплаты труда профессорско-преподавательского состава вуза в рамках механизма нормативно-подушевого финансирования учебного процесса. В свою очередь, в работе [4] предложены алгоритмы финансового обеспечения выполнения целевых показателей эффективности работы вуза. Важным продолжением данной тематики служит разработка моделей финансирования материально-технического обеспечения учебного процесса.

В соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами в части материально-технического обеспечения реализации образовательных программ учебные помещения должны быть оснащены в соответствии с рабочими программами учебных дисциплин. Однако в нормативноправовых актах, регламентирующих деятельность вузов, нет четкого описания необходимого материально-технического обеспечения учебного процесса. Оценка сформированности соответствующих компетенцийосуществляется только во время проведения аккредитационной экспертизы в рамках формального подхода, и требования существенно зависят от субъективного мнения эксперта ([5]). Любое техническое оснащение процесса обучения для поддержания бесперебойной работы нуждается в сопровождении и ремонте, в необходимых расходных материалах, что требует выделения финансовых ресурсов. Поэтому вопросы финансового обеспеченияреализации образовательных программ являются весьма актуальными.

Вопросы материально-технического обеспечения работы вузов рассматривалась различными исследователями (см. [6], [7], [8], [9], [10]). Однако все предложенные в этих работах решения проблем не учитывают действующую в настоящее время в России систему нормативно-подушевого финансирования и

относятся скорее к централизованному распределению средств соответствующими министерствами и ведомствами между вузами страны. Еще одним недостатком следует назвать отсутствие связи бюджетирования материальнотехнического обеспечения со стоимостными группами направлений подготовки, сильно отличающимися по требованиям к оборудованию, используемому в процессе выполнения государственного задания ([5]). В связи с этим в работе [5] была предложена финансово-математическая модель материальнотехнического обеспечения учебного процесса, учитывающая и нормативноподушевой порядок финансирования вузов и связь со стоимостными группами направлений подготовки высшего образования. Данное исследование — уточняет и развивает ряд идей, предложенный в работе [5].

Опишем методику, предложенную в работе [5]. Основываясь на данных приложения 4 документа [11] в части затрат на приобретение материальных запасов и особо ценного движимого имущества, используемого в процессе оказания государственной услуги, вводятся коэффициенты на материальнотехническое снабжение (далее – МТС) по различным стоимостным группам. Для этого будем использовать отношения итоговых значений и величин базовых нормативных затрат (в тыс. руб.) второй и третьей групп к значению первой группы как для бакалавриата и специалитета, так и для других уровней подготовки высшего образования. На самом деле эти величины каждый год меняются, но в данном случае за образец возьмем документ [11]. В нем рекомендовано в качестве затрат на приобретение материальных запасов для первой стоимостной группы специальностей и направлений подготовки использовать величину $s_1 = 0.2$ тыс. руб., для второй группы $s_2 = 1.5$ тыс. руб., для третьей группы $s_3 = 15$ тыс. рублей. В рамках данной модели для каждой образовательной программы предлагается ввести коэффициент «технологичности». Предположим, что в вузе реализуется n образовательных программ. Тогда коэффициент «технологичности» *i*-й образовательной программы будем считать равным $w_i = 1$, если программа принадлежит первой стоимостной группе: $w_i = s_2 / s_1 = s_2 / s_1 = s_2 / s_1 = s_2 / s_2 = s_2 / s_1 = s_2 / s_2 = s_2$ 7,5, если программа принадлежит второй стоимостной группе: $w_i = s_3 / s_1 = 75$, если программа принадлежит третьей стоимостной группе. Еще раз отметим, что количественные величины коэффициента «технологичности» могут меняться каждый год. Обозначим kon_i контингент i-й образовательной программы (далее - OП) и определим *norm*- норматив, выделяемый из субсидий на одного студента первой стоимостной группы для финансирования закупок материальных запасов, необходимых расходных материалов и программного обеспечения для лабораторий и компьютерных классов. Тогда на материально-техническое обеспечение i-й образовательной программы предполагается выделять (см. [5])

$$F_i^k = w_i kon_i \ norm \tag{1}$$

Далее, предположили, что в образовательной организации используется N аудиторий и лабораторий, предназначенных для обеспечения подготовки на n образовательных программах. Обозначим H_{ij} плановый фонд времени использования j-й аудитории для обеспечения i-й образовательной программы. Определить эту величину можно по учебному плану и рабочим программам i-й ОП,

просуммировав количество часов, отводимых на лабораторные работы с применением оборудования j-й аудитории. Тогда общий плановый фонд времени использования j-й аудитории (см. [5]):

$$Q_i = \sum_{i=1}^n H_{ij}$$

Далее, определяют долю финансового обеспечения j-й аудитории за счет i-й образовательной программы следующим образом:

$$q_{ij} = \frac{H_{ij}}{Q_i}$$

Следующим шагом обозначают за Fa_j объем финансирования, необходимый для обеспечения работы j-й аудитории в плановом году. Тогда доля финансирования j-й аудитории за счет i-й образовательной программы определяется по формуле:

$$Fin_{ij}=q_{ij}Fa_{j},$$

а общий объем финансирования затрат на расходные материалы и программное обеспечение всех аудиторий и лабораторий, непосредственно связанных с учебным процессом i-й образовательной программы по формуле (см. [5]):

$$Fin_i = \sum_{i=1}^n Fin_{ij}$$

В данном случае необходимо сравнить Fin_i и F_i , и если первая величина больше второй, то для обеспечения образовательного процесса данной программы потребуется привлечение дополнительных средств. Следующим этапом анализа в соответствии с [5] является сравнение $\sum Fin_i$ и $\sum F_i$, где суммирование ведется по индексам всех образовательных программ некоторой специальности или направления подготовки. Последнее даст некоторую информацию о рентабельности соответствующего направления подготовки. Однако в подавляющем большинстве вузов нет бюджетов отдельных образовательных программ или направлений подготовки, а вот бюджеты институтов и факультетов уже существуют. Поэтому, в [5] отмечено, что наиболее целесообразно сравнивать $\sum Fin_i$ и $\sum F_i$, где суммирование ведется по индексам всех образовательных программ конкретного факультета. И, если первая величина окажется больше второй, то, как минимум, потребуется использование внебюджетных средств данного структурного подразделения.

Следующим существенным моментом в соответствии с [5] является определение самой величины norm. Как отмечают авторы, здесь возможны несколько подходов. Например, не очень сложно определить среднестатистическую величину затрат на закупки необходимых расходных материалов и программного обеспечения для лабораторий и компьютерных классов m-го института и просто разделить ее на величину приведенного контингента этого института. Если же оборудование лабораторий и компьютерных классов m-го института используется при реализации образовательных программ k-го института, то при определении величины norm следует учесть приведенный контингент и данных об-

разовательных программ. В заключении, авторы [5] указывают, что за счет расстановки соответствующих весов можно модернизировать данную формулу так, чтобы учитывались стоимостные группы соответствующих направлений подготовки.

Недостатком описанного подхода на наш взгляд является отсутствие связи формулы (1) с содержанием учебных планов по данной образовательной программе. В настоящей работе мы предлагаем дополнить формулу (1) следующим образом:

$$F_i^k = w_i kon_i \ norm \ rac{t_{
m даб}^k}{t_{
m даб, cpeднee}}$$
,

где F_i^k — средства, выделяемыена материально-техническое обеспечение i-й образовательной программы на k-ом году обучения;

 $t_{\rm лаб}^k$ – объём аудиторной нагрузки, проводимой в форме лабораторных работ на k-ом году обучения, определяемый в соответствии с учебным планом образовательной программы i;

 $t_{\text{лаб,среднее}}^{k}$ — средний размер аудиторной нагрузки на k-ом году обучения среди учебных планов всех образовательный программ, реализуемых в вузе и относящихся к стоимостной группе образовательной программы i.

Кроме этого, на наш взгляд, целесообразно также ввести дополнительный поправочный коэффициент, связанный с необходимостью усиленного материально-технического обеспечения процесса формирования конкретных компетенций в процессе реализации образовательной программы в соответствии с ФГОС. Данный коэффициент можно определять экспертным путём.

С учётом всех сделанных уточнений, величину norm считаем возможным определять в соответствии с базовыми нормативными затратами в части затрат на приобретение материальных запасов и особо ценного движимого имущества, используемого в процессе оказания государственной услуги в соответствии с методикой, изложенной в [11].

Далее рассмотрим величину

$$\sum_{i} F_i^k,$$

где суммирование ведётся по всем образовательным программам, реализуемым структурным подразделением вуза в данном учебном году, индекс k — соответствует текущему учебному году. Данную величину рекомендуем направлять в фонд материально-технического обеспечения учебного процесса данного структурного подразделения. Структурное подразделение вправе его использовать в процессе финансово-хозяйственной деятельности. При недостаточности обозначенных средств в данном фонде структурное подразделение может дополнить его средствами из других источников, в т.ч. из средств, от приносящей доход деятельности.

Таким образом, предложенные уточнения финансово-математической модели материально-технического обеспечения образовательных программ, предложенной в работе [5] делают модель более адекватной и соответствующей

конкретной реализации образовательных программ в вузах и служат более точному и справедливому распределению средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. Постников С. Н. Формирование штатного расписания: практический опыт // Университетское управление: практика и анализ. 2018. № 1 (113).
- 2. *Болгова Е. В., Касаткина Т. И., Кузьменко Р. В., Москаленко А. Г.* Математическое моделирование и оптимизация расчета учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава кафедры // Вестник Воронежского института ФСИН России. 2019. № 1. С. 39-50.
- 3. *Korolkov S. A.* Budgeting model of structural units based on normative per capita funding // European researcher. 2014. № 3-1 (70). P. 498–508.
- 4. *Лосев А. Г., Корольков С. А., Тараканов В. В.* Модель финансового обеспечения выполнения целевых показателей эффективности работы вуза // Университетское управление: практика и анализ. 2017. Т. 21. № 6. С. 49–57.
- 5. Лосев А. Г., Лосева Н. В., Тараканов В. В. Финансово-математическая модель материально-технического обеспечения учебного процесса // Региональная экономика. Юг России. 2018. № 4. С. 109-118.
- 6. *Антропов, В. А. Конова Т. А.* Организация материально-технического обеспечения образовательных учреждений высшего профессионального образования // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2011. № 6. С. 162–173.
- 7. *Василевич, Т. Н.* Совершенствование планирования материальных затрат высших учебных заведений // Вестник Гродненского государственного университета. Серия 5, Экономика. Социология. Биология. 2013. № 1 (147). С. 17–21.
- 8. *Леонова Е. И.* Методика бюджетного финансирования материально-технической базы вузов // Бухгалтерский учет и анализ. 2011. № 2. С. 33–38.
- 9. *Брумитейн Ю. М.* и др. Материально-техническая база вуза: анализ структуры, подходов к управлению и использованию в информационно-рекламных целях // Известия ВолгГТУ. 2016. № 11 (190). С. 83–92.
- 10. Нестеров В. Л., Конова Т. А. Оценка деятельности вузов в части материальнотехнического обеспечения образовательного процесса // Фундаментальные исследования. 2015. № 5-2. С. 428–432.
- 11. Итоговые значения и величина составляющих базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования, программ послевузовского профессионального образования в интернатуре и подготовки научных кадров в докторантуре, отраслевые корректирующие коэффициенты и порядок их применения на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов: утв. Министерством образования и науки РФ от 17.07.2017 г. № ВП-46/18вн. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».