

УДК 338.2

DOI: 10.26140/anie-2019-0803-0013

## ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ПЛАНОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВУЗОВ

© 2019

AuthorID: 512475

**Асабин Виталий Викторович**, кандидат технических наук,  
первый проректор

AuthorID: 295115

SPIN: 1919-4849

**Гаранин Максим Алексеевич**, кандидат технических наук, проректор  
по учебной работе и международным связям

AuthorID: 872932

SPIN: 8789-7696

**Гнатыук Максим Александрович**, кандидат социологических наук, проректор  
по социальным вопросам и воспитательной работе

*Самарский государственный университет путей сообщения  
(443066, Россия, Самара, улица Свободы, 2 «В», e-mail: gnatyuk@samgups.ru)*

**Аннотация.** Основу финансового здоровья образовательной организации определяет управление процессами разработки и реализации образовательных программ. Ценой неправильного менеджмента может быть снижение экономической эффективности образовательных программ и, как следствие, сокращение статей развития образовательной организации. Целью исследования является оценка финансовых затрат на реализацию основных образовательных программ высшего образования и разработка методики оптимизации учебного плана. Для достижения этой цели поставлены и решены следующие задачи: – обзор публикаций по вопросу оптимизации учебных планов; анализ структуры бюджетов Российских вузов; анализ существующего подхода к разработке учебных планов и формированию учебной нагрузки, выявление недостатков; разработка методики формирования учебной нагрузки в рамках системы бюджетирования; разработка методики оптимизации учебного плана. В статье исследовались методы анализа и синтеза. Исследования выполнялись на базе Самарского государственного университета путей сообщения. В рамках исследования выполнен анализ структуры бюджетов высших учебных заведений РФ. Анализ охватывал 714 вузов. В качестве источника информации использовался портал мониторинга эффективности деятельности вузов. Рассмотрена структура формирования статьи «Развитие вуза» на примере Самарского государственного университета путей сообщения. Для наглядности результаты представлены в виде диаграммы Sankey. Диаграмма позволяет обеспечить наглядность поступления и распределения финансовых средств. Описан подход к формированию учебных планов. Реализация этого подхода позволит обеспечить развитие вуза: развитие научно-педагогических работников, совершенствование учебно-лабораторной базы, развитие материально-технического обеспечения и др.

**Ключевые слова:** финансовые затраты, образовательные программы, высшее образование, оптимизация учебного плана, структура бюджетов Российских вузов, формирование учебной нагрузки, системы бюджетирования, методика оптимизации учебного плана, формирование средств на развитие, объем учебной нагрузки, развитие университета.

## OPTIMIZATION OF CURRICULA OF EDUCATIONAL PROGRAMS OF UNIVERSITIES

© 2019

**Asabin Vitaly Viktorovich**, candidate of technical sciences,  
first vice-rector

**Garanin Maxim Alekseevich**, candidate of technical sciences, vice-rector  
for academic affairs and international relations

**Gnatyuk Maxim Aleksandrovich**, candidate of sociological sciences, vice-rector  
for social and educational work

*Samara State Transport University  
(443066, Russia, Samara, Svobody st., 2 «V», e-mail: gnatyuk@samgups.ru)*

**Abstract.** The basis of financial health of an educational organization is determined by the management of the processes of development and implementation of educational programs. The price of wrong management can be a decrease in the economic efficiency of educational programs and, as a consequence, the reduction of articles of development of educational organizations. The aim of the study is to assess the financial costs for the implementation of basic educational programs of higher education and the development of methods of optimization of the curriculum. To achieve this goal, the following tasks are set and solved: – review of publications on the optimization of curricula; analysis of the structure of budgets of Russian universities; analysis of the existing approach to the development of curricula and the formation of the workload, identification of shortcomings; development of methods of formation of the workload within the budgeting system; development of methods of optimization of the curriculum. The methods of analysis and synthesis were investigated. The research was carried out on the basis of Samara state University of railway engineering. The study analyzes the structure of budgets of higher educational institutions of the Russian Federation. The analysis covered a total of 714 schools. As a source of information, the portal for monitoring the effectiveness of universities was used. The structure of the formation of the article “development of the University” on the example of Samara state University of Railways is considered. For clarity, the results are presented as a Sankey chart. The chart provides visibility into the flow and distribution of funds. The approach to the formation of curricula is described. The implementation of this approach will ensure the development of the University: the development of scientific and pedagogical workers, the improvement of educational and laboratory facilities, the development of material and technical support, etc.

**Keywords:** financial costs, educational programs, higher education, optimization of the curriculum, the structure of the budgets Of Russian universities, the formation of the workload, budgeting system, methods of optimizing the curriculum, the formation of funds for the development, the volume of the workload, the development of the University.

*Введение*

Характер протекающих процессов на рынке образо-

вания России заставляют поставщиков образовательных услуг быстрее приспосабливаться к потребностям общества. Это заставляет образовательные организации больше внимания уделять оценке экономической эффективности. При этом современная образовательная организация должна обеспечивать высокое качество реализации образовательных программ.

Основу финансового здоровья образовательной организации определяет управление процессами разработки и реализации образовательных программ. Ценой неправильного менеджмента может быть снижение экономической эффективности образовательных программ и, как следствие, сокращение статей развития образовательной организации.

Проведенные исследования нацелены на повышение экономической эффективности реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования.

#### *Цель и задачи исследования*

Целью исследования является оценка финансовых затрат на реализацию основных образовательных программ высшего образования и разработка методики оптимизации учебного плана.

Для достижения этой цели поставлены и решены следующие задачи:

- обзор публикаций по вопросу оптимизации учебных планов;
- анализ структуры бюджетов Российских вузов;
- анализ существующего подхода к разработке учебных планов и формированию учебной нагрузки, выявление недостатков;
- разработка методики формирования учебной нагрузки в рамках системы бюджетирования;
- разработка методики оптимизации учебного плана.

В статье исследовались методы анализа и синтеза. Исследования выполнялись на базе Самарского государственного университета путей сообщения.

#### *Этапы исследования и результаты*

Рассмотрим публикации, посвященные вопросу оптимизации учебных планов и процесса формирования учебной нагрузки в вузах. В данной области имеется значительное количество выполненных исследований. Большинство из них посвящено вопросам оптимизации по критерию преемственности дисциплин. Рассмотрим основные из них. В работе «Постановка и методы решения задачи оптимизации учебного плана в вузе» [1] описана оптимизация учебного плана основной образовательной программы высшего образования на основе линейного программирования. Работа «Об оптимизации учебных планов» [2] посвящена подходу формирования учебного плана на основе теории графов. При этом учитываются трудоемкость дисциплин и их последовательность, т.е. преемственность дисциплин. В статье «Один из подходов к оптимизации процесса формирования учебных планов вузов» [3] также показан подход к формированию оптимального учебного плана на базе линейного программирования. При этом авторами разработана автоматизированная информационная система, использующая данный подход. Дальше продвинулись авторы статьи «Комплекс научных исследований по оптимизации учебного плана в технических вузах» [4], предложившие подход к оптимизации учебного плана и учебного графика в виде орграфа. При этом учебный план рассматривается в виде математической модели.

Наибольший интерес представляет работа «Применение генетического алгоритма для оптимизации учебного плана» [5], автор которой представил алгоритм оптимизации учебного плана на основе построения матрицы смежности дисциплин и теории графов. При этом автором учитываются компетентностно-ориентированные образовательные стандарты. К достоинствам публикации следует отнести продемонстрированный автором пример применения генетического алгоритма к многокритериальной задаче оптимизации учебного плана.

Существуют немногочисленные работы, рассматривающие процесс оптимизации учебных планов по критерию экономической эффективности образовательных программ. К таким работам можно отнести «Модель определения стоимости образовательных программ в высшей школе Российской Федерации» [6] и «Факторы стоимости образовательных программ высшей школы Российской Федерации» [7]. Авторы этих работ рассматривают факторы стоимости образовательных программ, показывают их учет и взаимосвязь. Кроме того, авторы выделяют группы факторов, отражающих специфику реализации образовательных программ.

Для достижения цели исследования интерес представляет работа «Экономические аспекты управления качественными параметрами образовательной программы в высшей школе» [8], авторы которой рассматривают управление процессом разработки и реализации основных образовательных программ высшего образования. При этом в качестве критериев оценки эффективности менеджмента авторы абсолютно справедливо используют экономическую эффективность и качество реализации образовательных программ. В статье рассматриваются системообразующие элементы качества системы образования в высшей школе.

В рамках исследования выполнен анализ (рис. 1) структуры бюджетов высших учебных заведений РФ. Анализ охватывал 714 вузов. В качестве источника информации использовался портал мониторинга эффективности деятельности вузов [9].

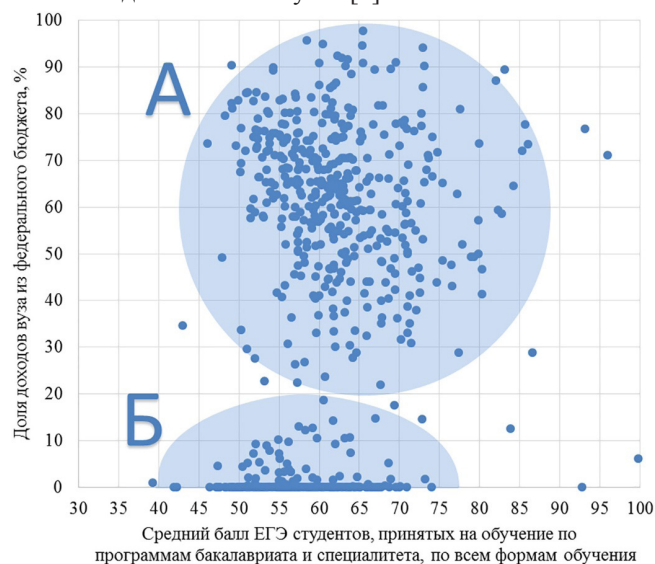


Рисунок 1 – Облако точек, характеризующее соотношение среднего балла единого государственного экзамена (ЕГЭ) студентов, принятых на обучение по программам бакалавриата и специалитета, по всем формам обучения и доли доходов вуза из федерального бюджета (составлено авторами)

На рис. 1 представлено облако точек, характеризующее соотношение таких показателей вузов, как средний балл единого государственного экзамена (ЕГЭ) студентов, принятых на обучение по программам бакалавриата и специалитета, по всем формам обучения и доля доходов вуза из федерального бюджета. Облако точек позволяет выделить два сектора. Сектор «А» – вузы с большой долей доходов вуза из федерального бюджета и сектор «Б» – вузы с низкой долей доходов вуза из федерального бюджета. В основном сектор «А» – это государственные вузы, реализующие основные образовательные программы высшего образования в рамках государственного задания. Сектор «Б» в основном представлен частными вузами. Рис. 1 показывает также и то, что вузы, имеющие значительную долю доходов из федерального бюджета (средний балл ЕГЭ – 60-65 баллов),

являются более востребованными среди абитуриентов, по сравнению с вузами, доля доходов которых из федерального бюджета не велика (средний балл ЕГЭ – 55-60 баллов). Соотношение точек: сектор «А» – 60 %, сектор «Б» – 40 %.

Анализ (рис. 1) показывает, что для большинства вузов бюджетные трансферты составляют существенную составляющую часть их бюджета. Для своего развития вузу необходимо финансирование. Рассмотрим структуру формирования статьи «Развитие вуза» на примере Самарского государственного университета путей сообщения. Для наглядности представим результат в виде диаграммы *Sankey* (рис. 2).

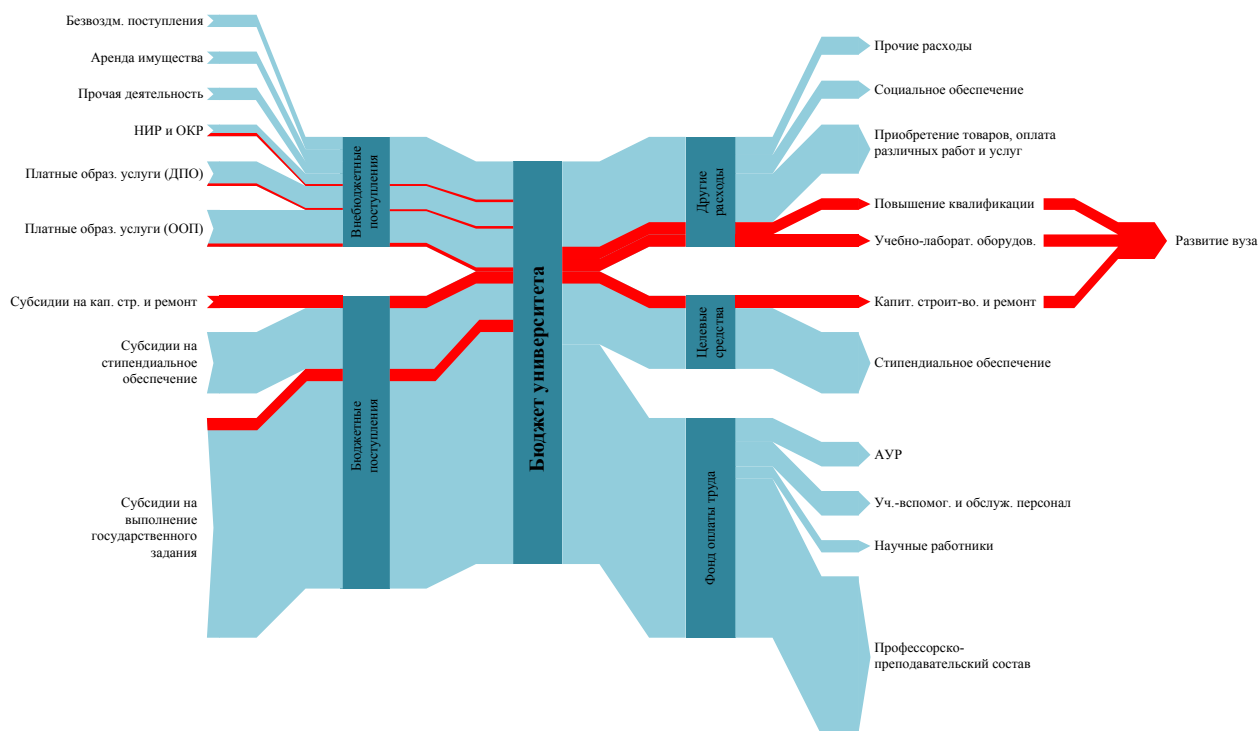


Рисунок 2 – Диаграмма *Sankey*, поясняющая формирование средств на развитие вуза (составлено авторами)

Диаграмма позволяет обеспечить наглядность поступления и распределения финансовых средств. При этом формирование статьи «Развитие вуза» показано на рис. 2 красными потоками. Статья расхода «Развитие вуза» имеет условное название. Под ней подразумеваются расходы, направляемые на увеличение научного и образовательного потенциала вуза. Это: развитие учебно-лабораторной базы, строительство и капитальный ремонт, повышение квалификации научно-педагогических работников, затраты на привлечение ученых с Мировым именем и т.д. Как видно из рисунка (рис. 2), основными источниками формирования статьи являются субсидии.

Рассмотрим существующий подход к разработке учебных планов и формированию учебной нагрузки. Учебные планы, являющиеся составной компонентой основных образовательных программ, разрабатываются руководителями образовательных программ в рамках нормативных локальных актов вуза под контролем учебно-методического управления. При этом существующая система расчета учебной нагрузки представляет собой модель (рис. 3: а), в основе которой две основных функциональных составляющих: объем средств, выделенных на фонд оплаты труда профессорско-преподавательского состава и средний размер оплаты труда, который необходимо обеспечить в соответствии с показателями «Дорожных карт» (рис. 3: а). Учебные планы, являющиеся при этом основной для определения учебной нагрузки, практически не подвержены существенным изменениям в течение года. Вывод размера оплаты труда на

требуемый уровень обеспечивается в основном за счет норм времени учебной нагрузки. Проблема заключается в том, что потенциал этого инструмента практически исчерпан. Необходимо оптимизировать учебные планы. И главный критерий оптимизации – сокращение аудиторной нагрузки.

Выходом является новый подход к формированию учебных планов. Учебные планы – отражение того, на что имеются средства (рис. 3: б).

Реализация этого подхода позволит обеспечить развитие вуза: развитие НПП, совершенствование учебно-лабораторной базы, развитие материально-технического обеспечения и др.

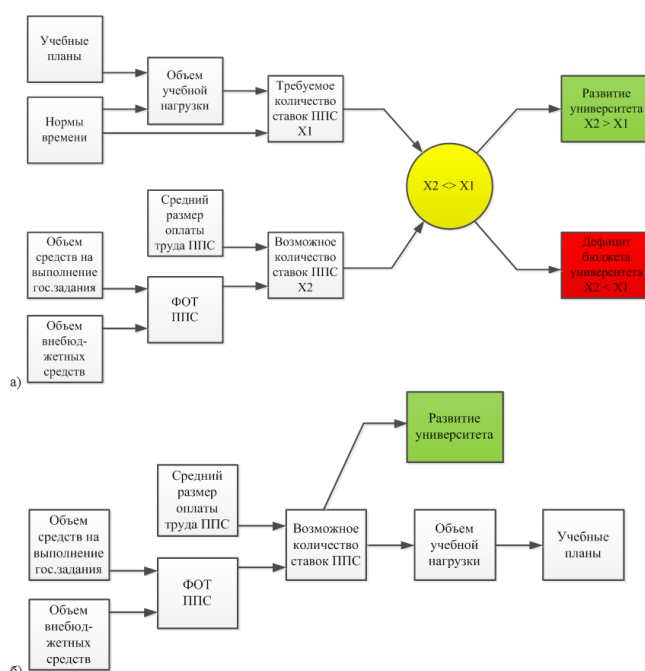


Рисунок 3 – Схема, поясняющая подходы к формированию объема учебной нагрузки: а – существующая модель, б – предлагаемая модель (составлено авторами)

Предлагается такой порядок формирования учебной нагрузки.

**Этап I** – определение ожидаемый контингент обучающихся по каждой образовательной программе. Исходными данными для расчета являются: план приема; количество обучающихся на последнем курсе; количество обучающихся на всех курсах за исключением последнего. Ответственный за выполнение: проректор по учебной работе. Срок выполнения этапа: 5 октября каждого учебного года (период сдачи формы статистической отчетности ВПО-1, СПО-1).

**Этап II** – определение фонда оплаты труда для каждой образовательной программы и среднего уровня заработной платы педагогических и научно-педагогических работников. Исходными данными для расчета являются: ожидаемый контингент обучающихся по каждой образовательной программе; размеры бюджетного финансирования (размер субсидии на выполнение государственного задания); размер внебюджетного финансирования; средний по региону размер оплаты труда; соотношение «средний размер оплаты труда педагогических и научно-педагогических работников к среднему по региону размеру оплаты труда» и др. Ответственный за выполнение: руководитель управления бухгалтерского учета, экономики и финансов. Срок выполнения этапа: 1 ноября каждого учебного года.

**Этап III** – определение ожидаемого количества ставок педагогических и научно-педагогических работников для каждой образовательной программы. Исходными данными для расчета являются: размер фонда оплаты труда для каждой образовательной программы; соотношение «количество обучающихся / количество педагогических и научно-педагогических работников»; средний уровень заработной платы педагогических и научно-педагогических работников, установленный с учетом соотношения «средний размер оплаты труда педагогических и научно-педагогических работников к среднему по регионам размеру оплаты труда» и др. Ответственный за выполнение: проректор по учебной работе. Срок выполнения этапа: 1 декабря каждого учебного года.

**Этап IV** – определение ожидаемого объема учебной нагрузки (в академических часах) для каждой образовательной программы. Исходными данными для расчета являются: количества ставок педагогических и научно-педагогических работников для каждой образовательной программы; норма «объем учебной нагрузки на 1 ставку педагогического и научно-педагогического работника» (должна быть дифференцирована по категориям работников, может быть дифференцирована по отдельным образовательным программам). Ответственный за выполнение: проректор по учебной работе. Срок выполнения этапа: 1 января каждого учебного года.

**Этап V** – формирование (корректировка) учебных планов. Исходными данными для расчета являются: объем учебной нагрузки (в академических часах) для каждой образовательной программы. Ответственный за выполнение: проректор по учебной работе. Срок выполнения этапа: 1 апреля каждого учебного года.

**Этап VI** – определение объема учебной нагрузки (в академических часах) в целом для вуза, для каждой образовательной программы, для каждой кафедры, для каждой дисциплины, практики, научно-исследовательской работы. Исходными данными для расчета являются: учебные планы; нормы времени. Ответственный за выполнение: проректор по учебной работе. Срок выполнения этапа: 1 мая каждого учебного года.

**Этап VII** – закрепление учебной нагрузки за педагогическим и научно-педагогическими работниками, формирование штатного расписания структурных подразделений. Исходными данными для расчета являются: объем учебной нагрузки (в академических часах); норма «объем учебной нагрузки на 1 ставку педагогического и научно-педагогического работника». Ответственный за выполнение: проректор по учебной работе. Срок выполнения этапа: 1 мая каждого учебного года.

**Этап VIII** – формирование расписания учебных занятий. Исходными данными для расчета являются: учебные планы и закрепление учебной нагрузки за педагогическим и научно-педагогическими работниками. Ответственный за выполнение: начальник управления по координации развития университета. Срок выполнения этапа: 25 августа каждого учебного года.

#### Анализ результатов

Рассмотрим возможность применения описанного выше подхода к процессу формирования учебных планов и последующему формированию учебной нагрузки. Использование граничных условий при формировании учебных планов неизбежно приведет к появлению двух возможных сценариев действий для руководителей советов образовательных программ. Первый сценарий – формирование учебного плана с максимально-возможным объемом учебной нагрузки в условиях ограничения по ее объему. Второй сценарий – стремление достичь максимальной экономической эффективности. При этом под экономической эффективностью рассматривается отношение затрат на одного обучающегося.

Оба сценария будут предусматривать оптимизацию учебной нагрузки. Возможный пример такой оптимизации показан на рис. 4. На рис. 4 представлено два облака точек. Первое облако точек (рис. 4: а) – зависимость объема учебной нагрузки от количества обучающихся для видов учебной нагрузки, как: руководство аспирантами, научное руководство выпускной квалификационной работой обучающихся, участие в заседаниях ГЭК, проведение промежуточной аттестации обучающихся, руководство курсовыми проектами, работами, руководство практикой обучающихся и др. Второе облако точек (рис. 4: б) – зависимость объема учебной нагрузки от количества обучающихся для видов учебной нагрузки, как: проведение лекций, практик и лабораторных работ.

В данном случае мы исходим из того, что вся учебная нагрузка делится на две составляющие. Первая составляющая привязана к обучающемуся, это, так называемые переменные затраты. Они зависят от количества обучающихся (рис. 4: а). Вторая составляющая – не привязана к обучающемуся, это, так называемые, постоянные затраты.

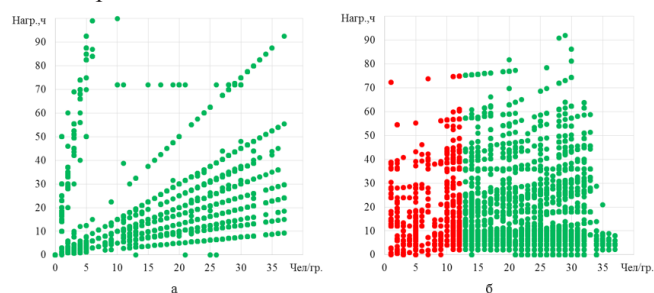


Рисунок 4 – Зависимость объема учебной нагрузки (ч.) от количества обучающихся (чел.): а – переменная составляющая, б – постоянная составляющая (составлена авторами)

Первое поле точек представляет собой 37,3 % всей учебной нагрузки вуза. Второе – 62,7 % учебной нагрузки.

Процесс оптимизации предусматривает максимальное сокращение части учебной нагрузки, соответствующей постоянным затратам, имеющим низкую эффективность. В данном случае это часть облака точек, отмеченная красным цветом (рис. 4: б). Данное поле точек представляет собой аудиторную учебную нагрузку для малокомплектных групп. Предварительно рассчитанное значение точки безубыточности лежит в диапазоне между 12 и 13 чел./группа. Возможный вариант – максимальное использование дистанционной формы обучения. Это позволит сократить до 20 % затрат на реализацию учебной нагрузки.

### Синтез результатов

Методика оптимизации учебного плана будет выглядеть следующим образом (рис. 5).

1 этап – определение точки безубыточности. Расчет делается для каждой образовательной программы. Это обусловлено тем, что затраты на реализацию образовательных программ различны.

2 этап – определение постоянной составляющей учебной нагрузки для учебных групп, численностью ниже точки безубыточности. На данном этапе также определяются научно-педагогические работники, оказывающиеся в «зоне риска». Это работники, участвующие в реализации указанной учебной нагрузки.

3 этап – определение вариантов сокращения учебной нагрузки. Таким вариантами могут быть: объединение потоков для проведения лекционных занятий, использование электронных и дистанционных форм обучения, корректировка учебного плана в части сокращения доли контактной работы обучающихся.

4 этап – определение траектории для работников оказавшихся в «зоне риска», т.е. работников, участвующие в реализации сокращаемой учебной нагрузки. На данном этапе производится также и анализ затрат на реализацию траектории для указанных работников.

5 этап – проверка условия достижения эффекта сокращения учебной нагрузки. В случае, если эффект не достигнут, происходит повторение действий 3-5.



Рисунок 5 – Методика оптимизации учебного плана (составлено авторами)

### Выводы

Для любой образовательной организации определяющее значение имеет экономическая эффективность процесса реализации образовательных программ. Именно она определяет возможности развития образовательной организации.

В рамках проведенного научного исследования показан способ оптимизации затрат на реализацию основных образовательных программ высшего образования. В рамках исследования представлен анализ структуры бюджетов Российских вузов, выполнен анализ существующего подхода к разработке учебных планов и формированию учебной нагрузки, показаны существующие недостатки, разработана методика формирования учебной нагрузки в рамках системы бюджетирования, а также разработана методика оптимизации учебного плана.

Следует отметить, что указанная методика может быть использована для всех уровней высшего образования, а также для всех форм обучения. Конкретные мероприятия будут определяться граничными условиями федеральных государственных образовательных стандартов, федеральными порядками реализации образовательных программ соответствующего уровня образования, а также локальными актами вуза.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Истомин А.Л., Засухина О.А. Постановка и методы решения задачи оптимизации учебного плана в вузе // Системы управления и информационные технологии. 2008. Т. 33. № 3-3. С. 346-350.
2. Бабкина О.М., Бабкин Е.А. Об оптимизации учебных планов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2006. № 7. С. 19-20.
3. Носков С.И., Воробьева Н.А. Один из подходов к оптимизации процесса формирования учебных планов вузов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2012. № 2 (34). С. 13-17.
4. Гданский Н.И., Иванов А.Л., Рысин М.Л. Комплекс научных исследований по оптимизации учебного плана в технических вузах // Московское научное обозрение. 2012. № 2 (18). С. 61-64.
5. Курилова О.Л. Применение генетического алгоритма для оптимизации учебного плана // Информационно-управляющие системы. 2013. № 3 (64). С. 84-92.
6. Халин В.Г., Чернова Г.В. Модель определения стоимости об-

разовательных программ в высшей школе российской федерации // Финансы и кредит. 2012. № 31 (511). С. 25-33.

7. Халин В.Г., Чернова Г.В. Факторы стоимости образовательных программ высшей школы Российской Федерации // Финансы и кредит. 2012. № 19 (499). С. 18-25.

8. Боровская М.А., Шевченко И.К., Развадовская Ю.В., Марченко А.А. Экономические аспекты управления качественными параметрами образовательной программы в высшей школе // Университетское управление: практика и анализ. 2016. № 4 (104). С. 40-48.

9. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования [Электронный ресурс] // МИРЭА – Российский технологический университет. Главный информационно-вычислительный центр. Режим доступа: URL <http://indicators.miccedu.ru/monitoring>. Дата обращения 01.03.2019.

Статья поступила в редакцию 03.07.2019

Статья принята к публикации 27.08.2019