

УДК 004.02

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ГРУПП

Фурсов В.В., Щиголева И.В., Овчинкин О.В., Пыхтин А.И.

Юго-Западный государственный университет, Курск, e-mail: aipykhtin@swsu.ru

В работе сопоставлены требования к соотношению численности студентов и профессорско-преподавательского состава вуза и нормативы аудиторной нагрузки на одного преподавателя. Представлен алгоритм, используемый в Юго-Западном государственном университете и некоторых других вузах для расчета количества штатов в зависимости от приведенного контингента студентов. Сделан вывод, что для обеспечения глобальной конкурентоспособности и выполнения требований регулятора российским университетам необходимо точно соблюдать данное соотношение. Приведены основные способы снижения объемов аудиторной нагрузки, используемые университетами в России. Показано, что влияние численности студентов в учебных группах на аудиторную нагрузку отдельного преподавателя в условиях выполнения соотношения численности студентов и преподавателей 13:1, установленного Минобрнауки России, носит полиномиальный характер (достоверность аппроксимации кубической функции равна 0,9917), а численности учебных групп на нагрузку – линейный (достоверность аппроксимации равна 1,0). Продемонстрировано, что оптимальная численность учебной группы начинается от 18 человек, а при достижении 25 человек и более объемы аудиторной нагрузки на одного преподавателя могут быть снижены на 30%, что позволит высвободить ресурсы работников для организации научной деятельности, освоения новых информационных технологий и методик преподавания.

Ключевые слова: вуз, эффективность, штаты, численность студентов, нагрузка

IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE UNIVERSITY'S EDUCATIONAL ACTIVITIES BY OPTIMIZING STUDY GROUPS

Fursov V.V., Shchigoleva I.V., Ovchinkin O.V., Pykhtin A.I.

Southwest State University, Kursk, e-mail: aipykhtin@swsu.ru

The paper compares the requirements for the ratio of the number of students and teaching staff of the University and the standards of the classroom load per lecturer. The algorithm used at Southwest State University and some other universities to calculate the number of staff depending on the number of students is presented. It is concluded that in order to ensure global competitiveness and meet the requirements of the regulator, Russian universities need to accurately observe this ratio. The main ways to reduce the volume of classroom load used by universities in Russia are given. It is shown that the influence of the number of students in study groups on the classroom load of an individual lecturer under the conditions of the 13:1 ratio of the number of students and lecturers established by the Ministry of education and science of Russia is polynomial (the accuracy of the cubic function approximation is 0.9917), and the number of study groups on the load is linear (the accuracy of the approximation is 1.0). It is shown that the optimal size of the study group starts from 18 people, and when reaching 25 people or more, the volume of classroom load per lecturer can be reduced by 30%, which will free up the resources of employees for the organization of scientific activities, the development of new information technologies and teaching methods.

Keywords: university, efficiency, staff, number of students, workload

Распоряжением Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. № 2620-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки» (утратило силу) [1] было определено, что к 2018 г. число студентов в расчете на 1 преподавателя должно увеличиться с 9,4 (2012 г.) до 12. Данный показатель был отменен распоряжением Правительства РФ от 30 апреля 2014 г. № 722-р «О плане мероприятий («дорожной карте») «Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности образования и науки», но на практике показатель был достигнут, и соотношение по нормативам Минобрнауки России продолжило увеличиваться, и в настоящее время должно составлять 1:13. Именно из этой пропорции вузы,

подведомственные Минобрнауки России, получают средства субсидии на выполнение государственного задания по подготовке кадров с высшим образованием.

Цель исследования: рассчитать оптимальное количество студентов в учебной группе с учетом действующих ограничений и выработать рекомендации вузам для его соблюдения.

Материалы и методы исследования

Данный показатель используется многими статусными международными рейтингами (например, RUR), но в сторону его уменьшения, т.е. чем меньше студентов на 1 преподавателя, тем вуз выше в рейтинге. Поэтому для обеспечения глобальной конкурентоспособности и выполнения требований регулятора российским университетам необходимо соблюдать соотношение

1:13, не больше и не меньше [2; 3]. На практике показатель означает, что количество профессорско-преподавательского состава (ППС) в вузе определяется как отношение приведенного контингента студентов (обучающиеся очной формы учитываются как 1 к 1, очно-заочной как 1 к 4, заочной – как 1 к 10) к числу 13. Например, для вуза, в котором 6000 студентов очной формы, 100 очно-заочной (вечерней) и 5000 заочной, получаем приведенный контингент 6525 и, соответственно, количество ставок ППС – 501,9. Другая формулировка задачи – для обучения 13 студентов очной формы в течение года необходима одна ставка преподавателя, т.е. в некотором условном вузе с 13 студентами дневного отделения (или 130 заочного) все дисциплины должен вести только один работник (с соблюдением всех требований ФГОС это невозможно, так как в образовательном процессе должны участвовать представители работодателей, научные работники, ППС, работающие по гражданско-правовым договорам, и т.д.).

Фактическая же нагрузка определяется, исходя из учебных планов вузов и количества учебных групп (подгрупп). Приказ Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» устанавливает, что «для проведения занятий семинарского типа формируются учебные группы обучающихся численностью не более 30 человек», на лабораторных занятиях группы могут быть поделены на подгруппы по 15 человек, а «для проведения практических занятий по физической культуре и спорту (физической подготовке) формируются учебные группы численностью не более 20 человек». Из этого следует, что наименьший штат, необходимый для реализации образовательного процесса, возможен в случае, если все учебные группы сформированы по 30 человек (20 человек для физической культуры), а лекционные занятия объединены в максимально возможные потоки. Обратим внимание, что значительно общее количество студентов в вузе по сравнению с другими образовательными организациями не означает, что соотношение 1:13 выполняется, важно именно количество студентов в учебных группах.

На практике вузы столкнулись с тем, что в некоторых случаях рассчитываемого относительно численности студентов штата преподавателей недостаточно даже при мак-

симальном нормативе аудиторной нагрузки на 1 ППС – 900 часов в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 22 декабря 2014 г. № 1601 «О продолжительности рабочего времени (нормах часов педагогической работы за ставку заработной платы) педагогических работников и о порядке определения учебной нагрузки педагогических работников, оговариваемой в трудовом договоре» (с изменениями и дополнениями). Это связано с тем, что имеются группы с небольшой численностью студентов, в учебных планах много лабораторных занятий, затруднительно объединять группы в потоки на лекциях из-за различия дисциплин в принципе или их объема. Отметим, что аудиторная нагрузка в год среднестатистического учебного плана превышает 900 часов, поэтому 1 штатной единицы для организации занятий группы в 13 человек недостаточно.

Причем если рассчитать штат в целом по вузу от фактической нагрузки, то возможны 2 варианта: или соотношение 1:13 не выполняется в принципе, или соотношение 1:13 выполняется по вузу, но получается, что малочисленные группы одних специальностей компенсируются наличием групп с численностью, близкой к 30, на других направлениях, т.е. одни кафедры (иные структурные подразделения вуза) получают больше ставок в расчете на количество студентов, у которых ведут занятия, чем другие.

Второй вариант несправедлив для отдельных подразделений с точки зрения оценки эффективности образовательной деятельности, как отношения затрачиваемых ресурсов (заработная плата ППС и т.д.) к получаемым (бюджетные и внебюджетные доходы от студентов).

Для выполнения соотношения 1:13 можно использовать различные подходы, как стратегические, так и тактические. Примером стратегического подхода является целенаправленная модификация учебных планов (укрупнение и стандартизация дисциплин по разным направлениям для объединения в потоки), отказ от неперспективных специальностей и направлений подготовки, минимизация количества профилей / специализаций, внедрение электронного обучения, онлайн-курсов (собственной разработки или сторонних). Тактические решения вузы определяют самостоятельно, суть их сводится к тому, как рационально, обоснованно и справедливо распределить штаты между кафедрами (подразделениями) в имеющихся условиях, чтобы выполнить ограничение 1:13 и обеспечить полноценную реализацию образовательного процесса.

Примером тактического решения является перевод учебных планов в условные единицы, например человеко-часы (количество аудиторной нагрузки в учебном плане умножается на количество приведенного контингента студентов), с установлением объемов финансирования каждой условной единицы. При этом кафедра вуза вместо штатной численности получает объем финансирования, которым распоряжается в установленных границах.

В Юго-Западном государственном университете (далее – ЮЗГУ), а также в некоторых других вузах [4] реализован следующий алгоритм расчета штатов на учебный год.

1. Для каждого учебного плана рассчитывается общая аудиторная нагрузка в часах и нагрузка в часах для каждой кафедры, участвующей в реализации образовательного процесса.

2. Высчитываются доли каждой кафедры в каждом учебном плане как отношение соответствующих величин.

3. Определяется количество штатных единиц, которые необходимы для реализации учебного плана из расчета приведенного контингента студентов, обучающихся по этому плану (1:13).

4. Нагрузка кафедры определяется как сумма по всем учебным планам произведенных долей кафедры, определенным в п.2 алгоритма, на количество штатных единиц по учебному плану, вычисленных в соответствии с п.3 алгоритма.

В результате для каждой кафедры получается 2 величины: количество часов нагрузки и выделяемые кафедре штатные единицы. Причем если количество часов в расчете на 1 штатную единицу меньше 900, то кафедра может позволить себе сокращение нагрузки на 1 ППС, а если больше, то кафедре необходимо принять ряд организационных решений: модифицировать учебные планы в части уменьшения аудиторной нагрузки (если это возможно, например,

путем преобразования лабораторных работ в практические), внедрить онлайн-курсы, в т.ч. сторонних вузов, вместо реализуемых дисциплин, передать часть дисциплин другим кафедрам, выполняющим нормативы с запасом, ликвидировать малочисленные группы с согласия обучающихся (например, объединить 2 небольшие группы студентов разных профилей/специализаций по их заявлениям о переводе) и т.д.

Результаты исследования и их обсуждение

Для расчета штатов по указанному алгоритму ЮЗГУ заказана доработка программного комплекса «Автоматизированная система «Нагрузка вуза» лаборатории ММИС, а впоследствии разработан собственный программный модуль, использующий данные учебных планов и сведения о контингенте обучающихся из автоматизированной информационной системы вуза. Отметим, что расчет нагрузки – трудоемкая задача, поэтому существует множество программных средств для ее решения, как коммерческих [5], так и разработанных вузами [6–8].

Такие тактические решения в перспективе должны отразиться и на действиях кафедр в стратегической перспективе, если выделяемый кафедре штат недостаточен для комфортной деятельности.

Исследуем влияние численности студентов в учебной группе, а также количества учебных групп на количество штатных единиц ППС, необходимых для организации образовательного процесса в соответствии с нормативами и ограничениями Минобрнауки России. Для этого произведем следующий эксперимент: выберем типовой учебный план бакалавриата (срок обучения – 4 года) и произведем расчет нагрузки и штатов по вышеуказанному алгоритму для различного количества студентов в группе и различного количества учебных групп. Результаты такого модулирования представлены в таблице.

Результаты расчета нагрузки и штатов для различной численности студентов и учебных групп

Количество учебных групп на каждом курсе	Кол-во чел. в группе	Аудиторная нагрузка, час.	Штаты из расчета на 900 часов, ед.	Штаты пропорционально по контингенту 1:13, ед.	Аудиторная нагрузка на 1 ППС, час.
1	10	3986	4,43	2,86	1393,7
1	15	4211	4,68	4,29	981,6
1	20	4436	4,93	5,71	776,9
1	25	4661	5,18	7,14	652,8
1	28	4796	5,33	7,99	600,3
2	50	8172	9,08	14,29	571,9
3	75	11683	12,98	21,43	545,2
4	100	15194	16,88	28,57	531,8



Рис. 1. Зависимость штатной численности от численности студентов

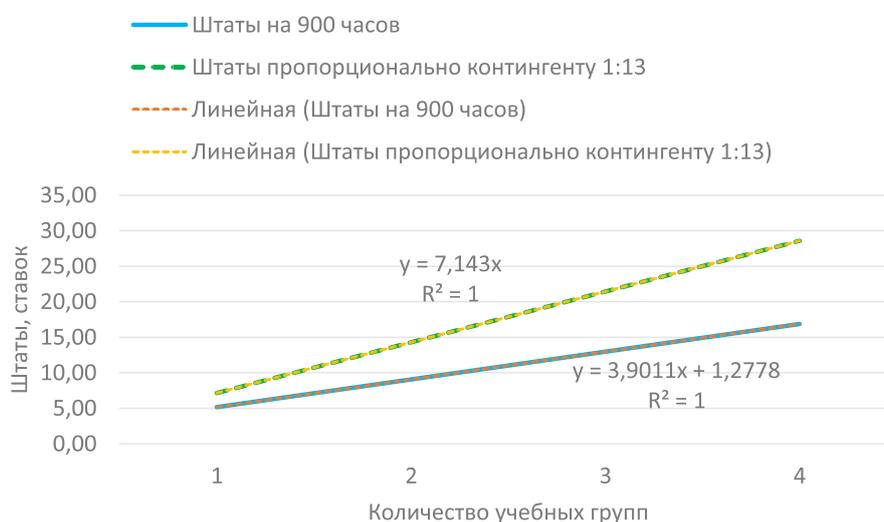


Рис. 2. Зависимость штатной численности от количества учебных групп

Рис. 1 и таблица демонстрируют, что примерно с численности 18 человек учебная группа становится экономически выгодной для соотношения 1:13, появляется возможность снижения учебной нагрузки менее 900 часов на штатную единицу. Причем эта зависимость носит полиномиальный характер (линия тренда представлена на рисунке).

На практике обеспечение численности учебной группы на уровне 25 человек – сложная задача правильного планирования количества бюджетных и внебюджетных мест [3], особенно для магистратуры.

Рис. 2 демонстрирует, что зависимость количества штатных единиц от количества учебных групп линейная, но линейный коэффициент увеличения штатов для на-

грузки, рассчитываемой по предлагаемому алгоритму, больше, т.е. возникает как возможность уменьшить норму для преподавателя, так и сэкономить штат в принципе

Заключение

Таким образом, в работе сопоставлены требования к соотношению численности студентов и ППС вуза и нормативы аудиторной нагрузки на одного преподавателя. Представлен алгоритм, используемый в Юго-Западном государственном университете и некоторых других вузах для расчета количества штатов в зависимости от контингента студентов. Для продвижения в международных рейтингах и выполнения требований регуляторов российским университетам необходимо точно

соблюдать данное соотношение. Показано, что влияние численности студентов в учебных группах на аудиторную нагрузку отдельного преподавателя в условиях выполнения соотношения численности студентов и преподавателей 13:1, установленного Минобрнауки России, носит полиномиальный характер, а численности учебных групп на нагрузку – линейный. Рассчитана оптимальная численность учебной группы – от 18 человек. При достижении средней численности группы 25 человек и более нагрузка на одного преподавателя может быть снижена более чем на 30%, что позволит высвободить ресурсы ППС для других видов деятельности, в т.ч. научной.

Работа выполнена в рамках государственного задания на 2020 г. (№ 0851-2020-0034).

Список литературы

1. Вадимова И.В. Переход к новым соотношениям численности преподавателей и студентов // Советник в сфере образования. 2015. № 6. С. 14–18.
2. Овчинкин О.В., Пыхтин А.И., Сизов А.С. Постановка многокритериальной задачи оптимизации по повышению эффективности образовательной деятельности вуза // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 4. С. 103–107.
3. Овчинкин О.В., Пыхтин А.И. Планирование контингента студентов первого курса обучения в вузе на примере магистратуры // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2016. Т. 14. № 10. С. 34–38.
4. Шварцфельд В.С. Влияние формирования штатного расписания по системе зачетных единиц на качество образования в вузе // Современный образовательный процесс: вопросы теории и практики: сборник трудов Межрегиональной научно-методической конференции (Хабаровск, 07–09 ноября 2018 г.). Хабаровск: Дальневосточный государственный университет путей сообщения, 2018. С. 194–198.
5. Хитрин В.В. Составление расписания занятий в вузе с использованием решения «БИТ.Расписание» // Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов 20-й международной научно-практической конференции (Москва, 04–05 февраля 2020 г.). М.: ООО «1С-Паблишинг», 2020. С. 105–110.
6. Горбунов А.В., Веселов Г.Е. Информационные технологии формирования штатного расписания института компьютерных технологий и информационной безопасности Южного федерального университета // Новые информационные технологии в исследовании сложных структур: Материалы 12 конференции с международным участием (Алтайский кр., пос. Катунь, 04–08 июня 2018 г.). Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2018. С. 25–26.
7. Галат В.А., Петросов Д.А. Применение методов оптимизации в задачах разработки интеллектуального модуля информационных систем распределения учебной нагрузки преподавателей вуза // Форум молодых ученых. 2019. № 9 (37). С. 97–99.
8. Липова Э.Е., Секирин А.И. Особенности расчета и оптимизации учебной нагрузки в условиях АСУ вуза // Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование (ИУСМКМ-2019): Материалы X Международной научно-технической конференции (Донецк, 22–24 мая 2019 г.). Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2019. С. 73–78.