Ломоносов Анатолий Вадимович
канд. экон. наук, доцент
директор,
Национальный университет кораблестроения им. адмирала Макарова (Херсонский филиал)
lavloe@gmail.com

расчеты по численности

определение нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава

Аннотация

На основе установления математической зависимости между основными трудовыми показателями разработан научно обоснованный способ определения нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава. Нормативы дифференцированы по направлениям подготовки и специальностям и учитывают трудоемкость учебной работы.

Ключевые слова: высшие учебные заведения, профессорско-преподавательский состав, численность профессорско-преподавательского состава, методы определения нормативов численности, трудоемкость учебной работы, человеческий капитал, высшее образование, интеллектуальный потенциал, образовательная стратегия

Основной составляющей затрат вузов всегда была заработная плата профессорско-преподавательского состава (ППС). Начиная с 1991 года, ее удельный вес с начислениями в некоторых вузах Украины периодически достигал 80%. Поэтому определение объемов финансирования по данной статье расходов имеет особое значение. В настоящее время эта сумма определяется исходя из количества студентов на основе нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава (1). Данные нормативы установлены дифференцированно для всех направлений подготовки бакалавров в расчете на дневную форму обучения. Для вечерней, заочной и дистанционной форм обучения применяются коэффициенты увеличения, а для подготовки специалистов по образовательно-квалификационным уровням специалиста и магистра – коэффициенты уменьшения.

Сколько диктует потребность

Рассматриваемые нормативы являются одним из важнейших рычагов государственного управления в сфере высшего образования. Они имеют огромное значение не только для определения объемов финансирования вузов, но и для обеспечения нормальных усло-

вий труда преподавателей, поскольку объем учебной нагрузки остается слишком большим, а это затрудняет качественное выполнение научной и методической работы.

Совершенствование системы нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава должно осуществляться за счет повышения их обоснованности. На наш взгляд, при установлении связи между численностью студентов и количеством штатных должностей преподавателей важно учитывать специфику обучения студентов по различным направлениям подготовки и специальностям, отражаемую в их учебных планах, что оказывает первоочередное влияние на уровень трудоемкости учебной работы.

Вопрос установления нормативов численности штатных должностей преподавателей вузов вызывал и продолжает вызывать неизменный интерес в экономической литературе (см., например, (2-7) и др.). Отдельные вопросы взаимосвязи между численностью студентов, количеством штатных должностей преподавателей и трудоемкостью учебной работы в последние годы рассматривались в работах (8-11) и др. Но ни одна из приведенных публикаций не сдержит научно обоснованных предложений по установлению нормативов.

Методы расчета количества штатных должностей ППС

Число штатных должностей преподавателей, приходящихся на определенное направление подготовки или специальность, может рассчитываться двумя методами:

• исходя из количества студентов, обучающихся по данному направлению подготовки или специальности, и нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава (на Украине установлены нормативы (1));

• на основе трудоемкости учебной работы со студентами определенного направления подготовки или специальности.

Количество штатных должностей преподавателей, которые должны обеспечивать учебный процесс по определенному (*j*-му) направлению подготовки (*j*-й специальности) в планируемом учебном году на всех курсах в соответствии с нормативами, $Ч^{н}_{jt}$ равно

$$Ч^{н}_{jt} = \frac{n_j}{н_j}, \qquad (1)$$

где n_j – число студентов, обучающихся по *j*-му направлению (*j*-й специальности) на всех курсах в планируемом учебном году; H_j – норматив численности студентов на одну штатную должность преподавателя для *j*-го направления подготовки (*j*-й специальности).

Штатная численность профессорско-преподавательского состава, которая определена в соответствии с нормативами (1), для вузов является предельной. Она может не совпадать с количеством преподавателей, которые необходимы для реального выполнения учебной работы со студентами,

данные нормативы установлены дифференцированно для всех направлений подготовки бакалавров в расчете на дневную форму обучения

при установлении связи между численностью студентов и количеством штатных должностей преподавателей важно учитывать специфику обучения студентов по различным направлениям подготовки и специальностям

поскольку трудоемкость учебной работы исчисляется на основе учебных планов и численности студентов в учебных группировках (академических группах, подгруппах, лекционных потоках). То есть реальная численность преподавателей, которые будут обеспечивать учебный процесс по всем специальностям в планируемом учебном году (а точнее количество штатных ставок, на которые будут оформлены преподаватели), определяется после распределения объема учебной нагрузки на этот год.

Число штатных должностей профессорско-преподавательского состава, которое необходимы для осуществления учебного процесса со студентами определенного направления подготовки или специальности, может быть определено по формуле:

$$Ч_j^T = \frac{T_j}{H_j^{ППС}}, \qquad (2)$$

где T_j – трудоемкость учебной работы со студентами, обучающимися по *j*-му направлению подготовки (*j*-й специальности) на всех курсах; $H_j^{ППС}$ – установленный среднегодовой объем учебной нагрузки в расчете на одного преподавателя для работы со студентами *j*-го направления подготовки (*j*- й специальности).

Расчет числа штатных должностей ППС на основе функции трудоемкости учебной работы

Нерешенной до сих пор проблемой является отсутствие методов расчета трудоемкости учебной работы, приходящейся на определенное направление подготовки или специальность. При установлении нормативов в основу расчетов величины T_j может быть положена функция трудоемкости учебной работы, предложенная О.Е. Ломоносовой (см. (12, 13)). Эта функция характеризует зависимость трудоемкости учебной работы от числа студентов, обучающихся по определенному направлению подготовки или специальности.

Трудоемкость учебной работы, которая часто называется объемом учебной нагрузки, отражает затраты труда преподавателей. Она исчисляется на основе норм времени для расчета объема учебной работы, выполняемой профессорско-преподавательским составом вузов. Поэтому при определении трудоемкости в расчет берутся только те виды работ, на которые установлены нормы времени. Они принимаются в соответствии с учебным планом рассматриваемого направления подготовки (специальности) и рабочими учебными программами дисциплин, включенных в данный план.

При этом считается, что все занятия со студентами проводятся отдельно, то есть объединение студентов в общие лекционные потоки со студентами дру-

гих направлений подготовки (специальностей) не предусматривается. Не формируются также сводные учебные группы, в состав которых включаются две или даже три малочисленные академические группы, если общее число студентов в них не превышает установленную величину, например, 30 чел. В результате определяется максимально возможная трудоемкость учебной работы, которая является теоретической, так как на практике она, как правило, снижается за счет создания лекционных потоков и сводных учебных групп. При этом рассчитать величину снижения трудоемкости не составляет труда.

При формировании функции трудоемкости учебной работы все виды учебной работы преподавателей разбиваются на четыре группы. Это связано с тем, что трудоемкость каждого вида учебной работы (проведение практических, лабораторных занятий, лекции, прием зачетов и экзаменов и т.д.) по отдельной дисциплине рассчитывается на основе норм времени, которые установлены на одну из четырех учебных группировок студентов (лекционный поток, академическая группа, подгруппа, один студент).

Для каждой учебной группировки суммируется время всех видов учебной работы, которые проводятся с нею. Так, для первой группы рассчитывается сумма всех аудиторных часов, которые отведены на чтение лекций по всем дисциплинам, включенным в учебный план рассматриваемого направления подготовки (специальности), *a*. Для второй определяется сумма аудиторных часов, в течение которых проводятся практические и семинарские занятия, различные консультации и другие виды учебной работы, выполняемые с полными академическими группами, *b*. Для третьей исчисляется сумма аудиторных часов, которые в соответствии с учебным планом отведены на практические или лабораторные занятия, аудиторные консультации по курсовому проектированию и др. по определенной (*i*-й) дисциплине и при проведении которых осуществляется разделение групп на подгруппы, c_i. И наконец, для четвертой группы рассчитывается суммарное число часов по всем видам учебной работы, по которым в соответствии с нормами времени трудоемкость исчисляется в расчете на одного студента, *d*.

Таким образом, трудоемкость учебной работы со студентами *j*-го направления подготовки (*j*-й специальности) выражается функцией, включающей четыре слагаемых:

$$T_j = a \times l + b \times m + \sum_{i=1}^{U} c_i \times \times p_i + d \times n_j, \quad (3)$$

Где *l* – число лекционных потоков, в которые объединяются студенты, обучающиеся по *j*-му направлению подготовки (*j*-й специальности); *m* – число академических групп студентов, обучающихся по *j*-му направлению подготовки (*j*-й специальности); *U* – число учебных дисциплин, по которым при проведении практических, лабораторных и других занятий осуществляется разделение академических групп на подгруппы; p_i – число подгрупп студентов, на которые разделяются академические группы при изучении *i*-й дисциплины для проведения лабораторных занятий и других видов работ; n_j – количество студентов, обучающихся по *j*-му направлению подготовки (*j*-й специальности).

В зависимости от решаемой задачи функция трудоемкости учебной рабо-

ты может формироваться в расчете на какой-то определенный учебный год или на весь период обучения студентов. Понятно, что при этом в первом случае учитываются только те виды учебной работы, которые в соответствии с учебным планом должны выполняться в рассматриваемом году, а во втором – все виды работ, включенные в данный учебный план и выполняемые в течение всего срока обучения.

Важным моментом, от которого в значительной степени зависят результаты расчетов, является установление максимальной численности студентов в академической группе и лекционном потоке, а также определение порядка разделения группы на подгруппы для проведения лабораторных работ. Эти величины для каждого направления подготовки или специальности могут устанавливаться отдельно с учетом сложности материала, необходимости установления обратной связи между студентами и преподавателями и т.д. Условия формирования подгрупп могут быть разные. Так, академическая группа, если число студентов в ней превышает определенную величину, например, 15 чел., может делиться на две подгруппы. Кроме того, численность подгрупп может устанавливаться с учетом количества посадочных мест в лабораториях, соблюдения правил техники безопасности и т.п.

Предположим, что максимальная численность одной академической группы составляет 30 чел., максимальная численность лекционного потока – 90 чел. (3 полные академические группы), а каждая группа для проведения лабораторных занятий по всем учебным дисциплинам делится на две подгруппы, если число студентов в группе превышает 15 чел. При таких условиях формирования лекционных потоков, академических групп и подгрупп функция трудоемкости учебной работы в зависимости от численности студентов *n* изменяется следующим образом:

при $1 \le n \le 15$ $\mathrm{T}_j = a + b + c + d \times n$;

при $16 \le n \le 30$ $\mathrm{T}_j = a + b + 2c + d \times n$;

при $31 \le n \le 60$ $\mathrm{T}_j = a + 2b + 4c + d \times n$;

при $61 \le n \le 90$ $\mathrm{T}_j = a + 3b + 6c + d \times n$;

при $91 \le n \le 120$ $\mathrm{T}_j = 2a + 4b + 8c + d \times n$ и т.д.

В приведенных выражениях аргумент (численность студентов, обучающихся по определенному направлению подготовки или специальности) может принимать только целые значения, поэтому функция трудоемкости учебной работы является дискретной. Лишь каждому целому значению количества студентов соответствует определенное значение функции.

Математическое выражение для определения нормативов

Для каждого значения числа студентов, обучающихся по *j*-му направлению (*j*-й специальности), n_j, количество штатных должностей $Ч_j^{т}$, которые необходимы для выполнения учебной работы, имеющей трудоемкость T_j, не должно превышать предельное количество штатных должностей, выделяемых в соответствии с нормативами. В противном случае по данному направлению подготовки (специальности) будет иметь место нехватка штатных должностей профессорско-преподавательского состава.

Таким образом, должно выполняться неравенство

$$Ч_j^{т} \le Ч_j^{н}, \text{ то есть } \frac{\mathrm{T}_j}{\mathrm{Н}_j^{\text{ППС}}} \le \frac{n_j}{\text{н}_j}. \quad (4)$$

В случае, когда выражение (4) принимает вид равенства, любое увеличе-

ние трудоемкости учебной работы или уменьшение объема среднегодовой учебной нагрузки в расчете на одного преподавателя приведет к нехватке штатных должностей, необходимых для выполнения учебной работы. Если задать объем среднегодовой учебной нагрузки в расчете на одного преподавателя и установить численность студентов, исходя из которой будет определяться трудоемкость учебной работы, то может быть исчислена предельная величина h_j. Она равняется

$$н_j = \frac{n_j \times H_j^{ППС}}{T_j}. \qquad (5)$$

Для полного представления о зависимости нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава от численности студентов *j*-го направления подготовки (*j*-й специальности), в расчете на которую определена трудоемкость учебной работы T_j, подставим значение последней (3) в выражение (5). Тогда

$$H_j = \frac{n_i \times H_j^{ППС}}{a \times l + b \times m + \sum_{i=1}^{U} c_i \times \times p_i + d \times n_i}. \qquad (6)$$

Эта зависимость содержит все постоянные и переменные величины, необходимые для определения нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава по различным направлениям подготовки и специальностям.

Для практических расчетов нормативов по определенному направлению подготовки или специальности необходимо сформировать типовой учебный план для этого направления (специальности), выбрать число студентов, исходя из которых будет исчисляться трудоемкость учебной работы, установить принципы формирования лекционных потоков и академических групп, а также условия деления последних на подгруппы. Кроме того, должен быть установлен среднегодовой объем учебной нагрузки в расчете на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава.

Типовой учебный план может быть сформирован на базе образовательно-профессиональной программы рассматриваемого направления подготовки (специальности) с учетом опыта ведущих вузов. В качестве базы также может быть выбран действующий учебный план одного из ведущих вузов, в который при необходимости вносятся соответствующие коррективы. Типовой учебный план для вузов является лишь ориентиром. Каждый вуз с учетом своей стратегии развития, имеющегося педагогического и научного потенциалов, потребностей региона, установившихся традиций и т.д. может сам вносить соответствующие изменения. При этом обязательным является выполнение требований образовательно-профессиональной программы.

Коррективы типового учебного плана приводят к изменениям трудоемкости

штатная численность профессорско-преподавательского состава, которая определена в соответствии с нормативами, для вузов является предельной

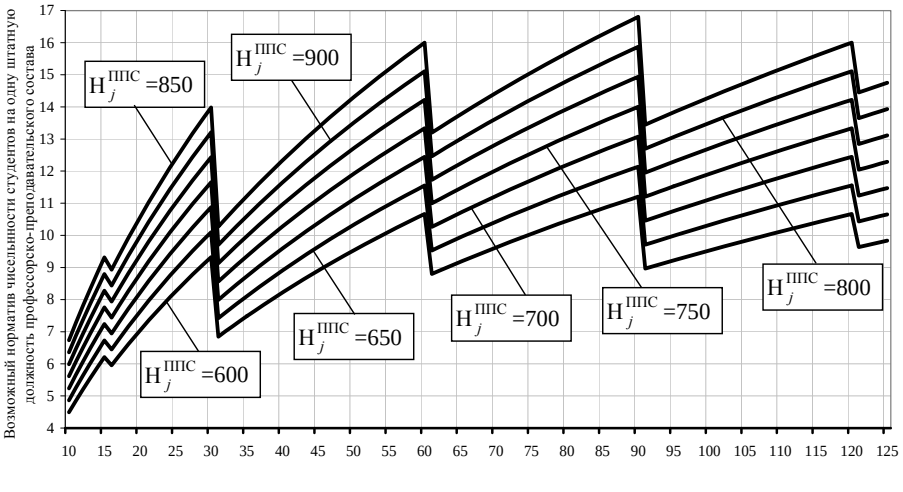


Рис. Зависимость возможных нормативов количества штатных должностей ППС от численности студентов*

Примечание: направление подготовки 6.050702 «Электромеханика» (специальность «Электромеханические системы автоматизации и электропривод»)

учебной работы. Поэтому вузы при принятии решения об их внесении должны учитывать увеличение или уменьшение трудоемкости и в необходимых случаях предусматривать меры, направленные на ее снижение. Это может достигаться уменьшением объема аудиторных занятий по некоторым учебным дисциплинам, а также за счет повышения уровня унификации учебных планов различных направлений подготовки и специальностей и рабочих учебных программ дисциплин, что позволит формировать совместные лекционные потоки и сводные учебные группы и тем самым снижать трудоемкость учебной работы.

Количество студентов для расчета может быть принято равным средней по отрасли численности студентов, обучающихся по данному направлению или специальности на первом курсе, или среднегодовому контингенту студентов. Кроме того, трудоемкость учебной работы может определяться в расчете на одну или две академических группы.

Среднегодовой объем учебной нагрузки в расчете на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава устанавливается с учетом финансового состояния отрасли, объемов научно-исследовательской и других видов работ, выполняемых преподавателями и т.д. При этом, как будет показано в дальнейшем, появляется возможность согласования величины нормативов и среднегодового объема учебной нагрузки преподавателей.

Графический метод определения нормативов

На основе выражения (6) с помощью программного обеспечения MS Excel

могут быть построены графики, отражающие зависимость возможных нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава для рассматриваемого направления подготовки (специальности) от количества студентов, обучающихся по данному направлению подготовки или специальности, при различных значениях среднегодового объема учебной нагрузки на одного преподавателя $H_j^{\text{ппс}}$. Для наглядности функцию (6), которая определена на дискретном множестве, целесообразно заменить на кусочно-непрерывную (*см. рис.*).

На рисунке приведена зависимость величин возможных нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава по направлению подготовки 6.050702 «Электромеханика» для случаев, когда величина $H_j^{\text{ппс}}$ принимает значение 600, 650, 700, 750, 800, 850 и 900 часов в год в среднем на одну штатную должность преподавателя. Трудоемкость учебной работы рассчитана по учебному плану Национального университета кораблестроения им. адмирала Макарова. График построен для значений аргумента 10–125 студентов, поскольку численность студентов, обучающихся по данному направлению подготовки или специальности, как правило, никогда не выходит за пределы этого диапазона.

Графики, отражающие зависимость величины возможных нормативов количества студентов на штатную должность профессорско-преподавательского состава от численности студентов, представляют собой отрезки семейства гипербол, где переменной является численность студентов, а параметрами – величины возможного среднегодового объема учебной нагрузки в расчете на одного преподавателя, а также величины, определяющие трудоемкость учебной работы a, b, c_i, d и U.

В случаях внесения изменений в учебный план рассматриваемого направления подготовки (специальности), установления новых условий разделения академических групп на подгруппы или формирования лекционных потоков функция трудоемкости учебной работы меняется. Это приводит к определенным изменениям в соответствующих графиках.

При построении графиков, отражающих зависимость величины возможных нормативов количества студентов на штатную должность профессорско-преподавательского состава от численности студентов, не предусматривалась унификация учебных планов, которая позволяет объединять студентов различных направлений подготовки (специальностей) в общие лекционные потоки, а иногда и в сводные учебные группы, что приводит к уменьшению трудоемкости учебной работы. Последнее означает снижение потребности в штатных должностях преподавателей, которые должны выполнять учебную работу, характеризующуюся более низкой трудоемкостью. Поэтому нормативы количества студентов на штатную должность профессорско-

для каждой учебной группировки суммируется время всех видов учебной работы, которые проводятся с нею

преподавательского состава в случаях, если бы предполагалась унификация учебных планов, увеличились бы.

Выводы

1. Использование для определения нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава функции трудоемкости учебной работы открывает возможности для моделирования нормативов и исследования их изменения в зависимости от различных факторов. Учет действия последних, а также целенаправленный выбор количества студентов, исходя из которого будут исчисляться нормативы, позволит существенно увеличить степень их обоснованности. Это, в свою очередь, обеспечит повышение точности расчетов величины бюджетных ассигнований на покрытие расходов на заработную плату профессорско-преподавательского состава с начислениями на нее, а также в большей степени будет ориентировать вузы на учет экономических аспектов при управлении учебным процессом. Кроме того, появляется возможность достаточно просто и быстро корректировать систему нормативов в зависимости от изменений в уровне бюджетного финансирования, соотношения учебной, научной и методической работы, выполняемой преподавателями и т.д.

Предлагаемый метод определения нормативов численности студентов на одну штатную должность профессорско-преподавательского состава может применяться не только на Украине, но и в Российской Федерации, Республике Беларусь и других странах постсоветского пространства.

Литература

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 17 серпня 2002 р. № 1134 «Про затвердження нормативів чисельності студентів, аспірантів, докторантів, здобувачів наукового ступеня кандидата наук, слухачів, екстернів на одну штатну посаду науково-педагогічного працівника у вищих навчальних закладах III і IV рівня акредитації та вищих навчальних закладах післядипломної освіти державної форми власності».

2. Дайновский А.Б. Экономика высшего образования (планирование, кадры, эффективность). – М.: Экономика, 1976.

3. Ушаков Г.И., Шуруев А.С. Планирование и финансирование подготовки специалистов. – М.: Экономика, 1980.

4. Разработка нормативов численности профессорско-преподавательского состава Минвуза УССР: Заключительный отчет. – К.: Киевский институт народного хозяйства, 1979.

5. Кігель Р Ю. Вища школа і перехід до ринкової економіки. – Вінниця: Вид-во при Він. державном техн. ун-ті, 1994.

6. Васильев Ю.С., Глухов В.В., Федоров М. П. Экономика и организация управления вузом. – СПб.: Издательство „Лань", 2004. – 608 с.

7. Ломоносов А.В., Ломоносова О.Е. Основні напрямки аналізу трудомісткості навчальної роботи вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації // Економіст, 2007. – № 4.

8. Ломоносов А.В., Ломоносова О.Е. Розрахунки чисельності науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації // Економіст, 2007. – № 1.

9. Ломоносов А.В., Ломоносова О.Е. Визначення кількості штатних посад науково-педагогічних працівників вищих навчальних закладів, що припадають на певний напрям підготовки // Економіст, 2007. – № 5.

10. Ломоносов А.В. Методичні засади управління чисельністю науково-педа-

гогічних працівників вищих навчальних закладів // Економіст, 2010. – № 7.
11. Ломоносова О.Е. Аналіз залежності «чисельність студентів-трудомісткість навчальної роботи» у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації // Вісник Хмельницького національного університету. Т. 3. Економічні науки. – Хмельницький, 2006. – № 4.
12. Ломоносова О.Е. Залежність обсягу навчального навантаження від кількості студентів, що навчаються за певною спеціальністю // Seventh international school on mathematical and statistical methods in economics, finance and insurance. – Kyiv, 2003.
13. Ломоносова О.Е. Функція навчального навантаження вищого навчального закладу за певною спеціальністю // Eighth international school on mathematical and statistical methods in economics, finance and insurance. – Kyiv, 2004.

КЭ

Anatoliy V. Lomonosov
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Director, Admiral Makarov National University of ShipbuildingUkrane
(Kherson Branch)

Definition of Standards of Number of Students per Full-Time Position Teaching Staff

Abstract

On the basis of establishing of a mathematical relation between the main labor indicators a scientifically based method for determining of standards of a number of students per full-time position teaching staff is developed. The standards are differentiated by specialties and consider the complexity of academic work.

Key words: higher education institutions, teaching staff, number of teaching staff, methods of determining of standards of number, complexity of academic work, human capital, higher education, intellectual capacity, educational strategy