

УДК 378

Т.А. Юрьева, А.П. Филимонова

**ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ**

В статье приводится педагогический и психологический анализ понятия «задача», рассмотрены структурные элементы задачи, методические аспекты применения геометрических задач в процессе формирования профессиональных компетенций бакалавров направления «Экономика» в рамках дисциплины «Линейная алгебра».

Ключевые слова: профессиональные компетенции, задача, геометрическая задача, моделирование.

**GEOMETRIC PROBLEMS AS MEANS OF FORMATION
OF PROFESSIONAL COMPETENCE STUDENTS IN HIGH SCHOOL**

The article provides the pedagogical and psychological analysis of the notion of «problem», considered the structural elements of the problem, we discuss methodological aspects of teaching geometric problems in the process of formation of professional competence of bachelors direction «Economy» in the «Linear Algebra» discipline.

Key words: professional competence, problem, geometric problem, modeling.

Современное обучение характеризуется стремлением сделать предметом усвоения не совокупность информации в той или иной области человеческой деятельности, а приемы управления этой информацией. Изменение целей подготовки студентов в вузе, связанное с переходом к федеральным образовательным стандартам высшего образования, от формирования знаний, умений и навыков в рамках учебных дисциплин к формированию компетенций будущего профессионала привело к необходимости пересмотра не только содержания обучения, но и способов его усвоения. В связи с этим возникает проблема построения учебного процесса, направленного на формирование профессиональных компетенций в рамках одной дисциплины учебного плана. В частности, нас интересует необходимость включения в содержание дисциплины «Линейная алгебра» разделов аналитической геометрии.

Будем рассматривать процесс формирования профессиональных компетенций на примере направления подготовки 38.03.01 «Экономика», в рамках программы академического бакалавриата. Цель работы – выявить возможность использования геометрических задач как средства формирования профессиональных компетенций.

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту, утвержденному приказом Минобрнауки № 1327 от 12.11.2015г., основным видом профессиональной деятельности бакалавра является аналитическая научно-исследовательская деятельность, предполагающая владение общепрофессиональными и профессиональными компетенциями. Формирование ряда компетенций

– способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3); способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4); способность анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д., и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений (ПК-5) [1] – все это неизбежно связано с развитием абстрактного мышления, умением строить модели, владением навыками их анализа и интерпретации.

Эти специфические методы научного исследования в первую очередь формируются при изучении математических дисциплин, в частности в процессе решения задач. В работах Д. Пойа, Л.М. Фридмана, Ю.М. Колягина и других известных педагогов и психологов решение задач рассматривается как эффективное средство формирования системы математических знаний и способов деятельности и как основная форма учебной работы в процессе изучения математики.

Обычно под задачей понимают требование или вопрос, на который надо найти ответ, опираясь на те условия, которые указаны в задаче. Но в данном определении не затрагивается психологический аспект изучения задачи. Психологическое обоснование задачи содержит определение А.Ф. Эсаулова: задача – это более или менее определенные системы информационных процессов (условия задачи), не согласованное или даже противоречивое соотношение между которыми вызывает потребность в их преобразовании [2]. Речь идет о потребности того, кто решает задачу. В таком определении обращается внимание прежде всего на преобразование по мере работы над задачей исходных и привлекаемых информационных процессов. Эти системы по ходу решения задачи находятся в состоянии не пассивного, безразличного соотношения между собой, а в форме непримиримого столкновения друг с другом. Требование задачи – то, к чему нужно стремиться или чего нужно достигнуть в процессе преобразования исходных информационных систем.

Решение задачи заключается в преобразовании условий и требований, которые неоднократно соотносятся между собой. Решающий задачу пытается сблизить, столкнуть, сопоставить и соотнести между собой условия и требования, включить их в единую систему отношений. Это задано с самого начала, но на первых стадиях решения весьма неопределенно. Поэтапный процесс решения обеспечивается всем ходом мыслительных процессов, лежащих в процессе решения.

Таким образом, процесс решения задачи, выступающий в виде ряда последовательных стадий, каждая из которых образуется в результате предыдущей, представляет собой источник творчества. Оформление предъявляемой студенту учебной информации в проблемные ситуации разных типов и разных степеней сложности позволяет эффективно переводить эту информацию в достояние его собственного ума.

Наиболее ярко задачи, как средство целенаправленного формирования у обучающихся обозначенных компетенций, выступают при изучении геометрии. Геометрические задачи осуществляют идеи единства теории и практики, наглядности и логики, конкретного и абстрактного, идею геометрии как метода познания мира.

В аналитической геометрии решаются две задачи: 1) зная свойства множества точек, построить аналитическую модель, связывающую координаты точек; 2) зная аналитические условия, характеризующие множество точек, определить его геометрические свойства. Таким образом, средства аналитической геометрии позволяют освоить метод моделирования, который заключается в том, что для исследования какого-либо объекта или явления выбирают или строят другой объект, в каком-то отношении подобный исследуемому. Построенный объект-модель изучают и с его помощью решают исследовательские задачи, а затем результаты решения переносят на первоначальное явление или объект.

Рассмотрим конкретные примеры задач экономического содержания, в процессе решения каждой из которых решаются обе задачи аналитической геометрии.

Пример 1. Известно, что перевозка груза на расстояние 40 км транспортом компании «Авто-транзит» обойдется заказчику в 10 тыс. рублей, а транспортом компании «ЖД-перевозчик» – 30 тыс. рублей. На расстояние 1000 км стоимость перевозки груза этими компаниями составит 210 и 150 тыс. рублей соответственно. Требуется подобрать перевозчика для доставки грузов на расстояние 600 км.

Первым этапом решения задачи является построение математической модели, описывающей зависимость стоимости перевозки от расстояния для каждой из транспортных компаний.

Следующим этапом является анализ полученной модели:

$$\begin{cases} 5x - 24y + 40 = 0 \\ x - 8y + 200 = 0 \end{cases}$$

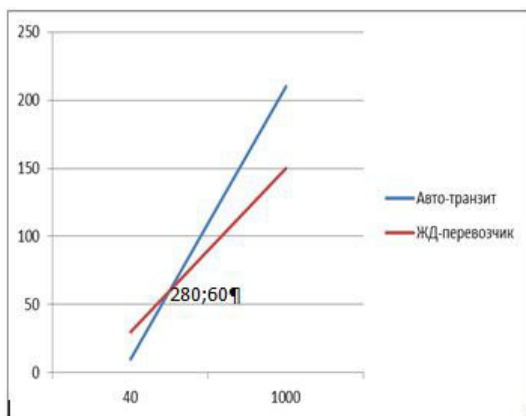


Рис. 1.

Абстрагируясь от конкретного содержания переменных, необходимо исследовать свойства геометрической модели. В данном примере определяется точка пересечения прямых (60;280). Графическая иллюстрация в системе координат (рис. 1) значительно облегчает следующий этап решения задачи – перенос выделенных существенных свойств модели на реальный объект – интерпретацию.

Экономическая интерпретация полученного решения заключается в следующем: перевозку на расстояние меньше 280 км выгоднее осуществлять с помощью компании «Авто-транзит», на расстояние более 280 км – выгоднее использовать транспорт компании «ЖД-перевозчик». Следовательно, для перевозки груза на расстояние в 600 км дешевле привлечь компанию «ЖД-перевозчик».

Следующий пример связан с использованием методов аналитической геометрии в задачах оптимального управления, в частности в задачах линейного программирования.

Пример 2. Кондитерская выпускает два сорта пирожных – «Ночка» и «Солнышко». Прибыль от продажи пирожного «Ночка» составляет 100 руб., «Солнышко» – 160 руб. По сведениям торгового киоска при кондитерской, «Ночки» в сутки продается не менее 300, а «Солнышка» – не более 200 штук. Производство пирожных включает три операции: замес теста, выпечка и украшение. Время (в часах), затрачиваемое на выполнение каждой операции, задано двумя векторами (0,2; 0,2; 0,1) и (0,1; 0,5; 0,2) соответственно для первого и второго сорта пирожных. Трудовой договор со специалистами, выполняющими эти операции, заключен на 100, 180 и 100 часов соответственно. Требуется составить производственную программу, обеспечивающую при заданных условиях наибольшую прибыль.

Математическая модель задачи 2 имеет вид: $F(x; y) = 100x + 160y \rightarrow \max$ при ограничении-

$$\text{ях: } \begin{cases} 0,2x + 0,1y \leq 100 \\ 0,2x + 0,5y \leq 180 \\ 0,1x + 0,2y \leq 100 \\ x \geq 300 \\ 0 \leq y \leq 200 \end{cases}$$

Изобразив область допустимых значений (заштрихованная область на рис. 2), заданную системой ограничений в системе координат, легко определить точку максимума функции F . Это точка пересечения прямых $0,2x + 0,1y = 100$ и $y = 200$, т.е. (400;200). Таким образом, анализ геометриче-

ской модели задачи позволяет определить производственную программу кондитерской – 400 пирожных «Ночка» и 200 пирожных «Солнышко». При этом обеспечивается прибыль 72000 рублей.

Дополнительный анализ геометрической модели позволяет заметить пассивные ограничения: второе и третье. В экономической интерпретации данный факт свидетельствует о том, что количества рабочих часов в трудовых договорах со вторым и третьим специалистами можно уменьшить, тем самым получить дополнительную экономию средств на заработную плату.

Соблюдение этапов решения приведенных геометрических задач с экономическим содержанием (построение математической модели реальной экономической ситуации, изучение свойств модели и интерпретация полученного решения геометрической задачи с позиции экономического содержания) требует от обучающегося умения анализировать, выделять существенное, конкретизировать теоретические положения, а следовательно, способствует формированию профессиональных компетенций бакалавров направления «Экономика».

Таким образом, геометрические задачи можно рассматривать как средство формирования профессиональных компетенций. Опираясь на данное заключение, в содержание дисциплины «Линейная алгебра» образовательной программы направления подготовки 38.03.01 включили следующие разделы: векторы, аналитическая геометрия на плоскости, аналитическая геометрия в пространстве.

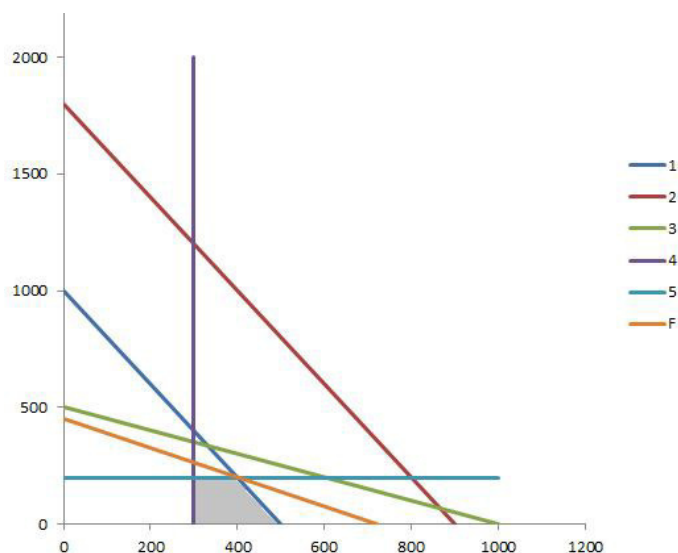


Рис. 2.

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата): приказ Минобрнауки РФ от 12.11.2015 № 1327. Режим доступа: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/380301.pdf>

2. Эсаулов, А.В. Психология решения задач. – М.: Высшая школа, 1972.

3. Пойа, Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. – М.: Наука, 1976.

4. Колягин, Ю.М. Задачи в обучении математике. – М.: Просвещение, 1977.

5. Selecting and structuring teaching content algorithm for physical and mathematical disciplines, aimed at students' project-technical competence formation / I.M. Zaripova, A.M. Akhmedova, Y.A. Chernova, R.N. Zaripov, T.A. Yuryeva, N.N. Dvoyeryadkina, N.A. Chalkina // Review of European Studies. – 2015. – Т. 7, № 4. – С. 6-12.