

*Сергеева Ирина Николаевна*

старший преподаватель

*Мансурова Елена Рашидовна*

канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

## **ПРИКЛАДНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ В КУРСЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

*Аннотация:* авторами статьи представлен анализ прикладных задач в курсе математического анализа в школе и в вузе педагогического направления. В работе также указывается их роль в обучении.

*Ключевые слова:* практико-ориентированные задачи, математический анализ, качество обучения.

Известна [2] роль задач в развитии творческих способностей, активизации мыслительной деятельности и самостоятельности учащихся в поиске и оценке решения задачи. При этом продуктивным методом оценки решения задачи, как известно, является метод размерностей. Кроме всего прочего особое значение среди них имеют прикладные задачи. Такие задания стимулируют познавательный интерес обучающихся, позволяют установить межпредметные связи. Эти задачи важны и при подготовке будущих учителей в рамках бакалавриата и магистратуры.

Рассмотрим какое место занимают эти задачи в школе и в вузе в курсе математического анализа.

Если проанализировать учебные планы и программы изучения этой дисциплины по направлению педагогического образования и профилям подготовки «Физика и математика», «Физика и информатика», «Математика и информатика» (квалификация – бакалавр), вроде все обстоит не так плохо: на практические занятия отводится почти в два раза больше часов, чем на лекционный курс, и объем часов на самостоятельную работу соразмерен суммарному объему часов

на аудиторную работу. Планируемое по программе изучение физических приложений дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных и предмета «Дифференциальные уравнения» уже предполагает рассмотрение практико-ориентированных задач. И речь не идет об узкой специализации и подготовке по программе прикладного бакалавриата. Но необходимо учесть, что к самостоятельной работе еще нужно готовить, воспитывая потребность к пополнению знаний, а приложения этих тем в других областях естествознания, как правило, не рассматриваются. Изменение структуры часов в аудиторной работе в пользу увеличения часов на практические занятия тоже создает определенные сложности: как на лекциях соблюсти баланс доказательной базы с информативным изложением, не превращая лекционный курс, по образному выражению Д. Пойа [3], в чтение поваренной книги?

Как же обстоят дела в школе? Из обзора программ изучения материала по этой теме в началах математического анализа в общеобразовательных учреждениях разного профиля [4] и, анализируя содержание школьных учебников, видим, что также рассматриваются только физические приложения производной и интеграла, причем, как правило, при введении этих понятий или указания их физического смысла. Другие приложения или вообще не рассматриваются, или рассматриваются в ознакомительном плане, не говоря уже об отсутствии знакомства с дифференциальными уравнениями. Необходимость знакомства с ними очевидна, если учесть, что дифференциальные уравнения являются математическими моделями, описывающими многие процессы естествознания, кстати, ранее понятие «дифференциальное уравнение» и интегрирование простейшего дифференциального уравнения – уравнения с разделяющимися переменными с соответствующими прикладными задачами из физики рассматривались в школе. Это только один пример. Неудивительно, как следует из международных исследований, что наши учащиеся в отличие от зарубежных школьников хуже справляются с прикладными задачами, и, на решение таких задач их нацеливают уже при поступлении в вуз.

Каковы же пути восполнения этих пробелов? Тем более, если учесть, что согласно учебному плану подготовки учителей по профилю «Математика» планируется выполнение только курсовой работы по методике обучения математике.

Учитывая, что в настоящее время обращается особое внимание на прикладную направленность обучения и возрастания значения практико-ориентированных задач, целесообразно в связи с этим рассмотреть соответствующие темы исследовательских работ и не ограничиваться на практических занятиях только физическими приложениями анализа.

Были заявлены, например, следующие темы курсовых работ: «Дифференциальные уравнения в задачах естествознания», «Дифференциальное исчисление в задачах естествознания», «Интегральное исчисление в задачах естествознания», «Элективный курс «Дифференциальные уравнения».

Рассматривались, например, следующие прикладные задачи на применение производной:

1. Полоса жести шириной  $a$ , имеющая прямоугольную форму, должна быть согнута в виде открытого цилиндрического желоба (так, чтобы сечение имело форму кругового сегмента). Каким должен быть центральный угол  $\varphi$ , опирающийся на дугу этого сегмента, чтобы вместимость желоба была наибольшей? [1].

2. После введения лекарственного препарата в организм человека масса препарата в организме убывает по закону  $M = M_0 \cdot e^{-\frac{t}{2}}$ . Какой будет скорость выведения препарата через 2 часа? За какое время препарат уменьшится вдвое?

3. При изучении свойств концентрированной серной кислоты учитель поместил медный кубик с ребром 5 см. в раствор кислоты. Через некоторое время масса кубика уменьшилась на 0,96 г. Требуется определить, на сколько уменьшились размеры куба, если плотность меди равна  $\rho = 8 \text{ г/см}^3$  (медь переходит в раствор с каждой грани равномерно) [5].

При решении первой задачи исследуем на наибольшее значение на  $(0, 2\pi)$  функцию  $s=s(\varphi)$ , где  $s$  – площадь кругового сегмента, имеем  $\varphi = \pi$ .

В задаче химического содержания, учитывая, что  $\Delta x \approx \frac{\Delta m}{m'}$ , где  $x$  – ребро куба,  $m$  – его масса, получим  $\Delta x \approx 0,0016$  см.

Таким образом, только во взаимосвязи изучения разных дисциплин в условиях дефицита часов можно продемонстрировать и прикладной характер фундаментальных наук, в частности, математики, и сохранить приемлемый уровень образования.

### ***Список литературы***

1. Вербанов, С.А. Решение задач естествознания методами математического анализа (дифференциальное и интегральное исчисление) / С.А. Вербанов, В.Д. Вылекжанин. – Йошкар-Ола: Изд-во МГПИ, 1987. – 40 с.
2. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика: Учеб. пособие. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2009. – С. 226–235.
3. Пойа, Д. Как решать задачу. – М.: ГУПИ МП РСФСР, 1961. – С. 88.
4. Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа 10–11 классы. – М.: Просвещение, 2009.
5. Салтуганов, Н.М. Применение производной при решении задач с биологическим и химическим содержанием / Н.М. Салтуганов, Г.А. Салтуганова // Физика и ее преподавание в школе и в вузе. XII Емельяновские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции / Мар. гос. университет. – 2014. – С. 175–178.