

## РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПОСРЕДСТВОМ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

Задорожная О.В., Кочетков В.К.

Калмыцкий государственный университет, факультет математики, физики и  
информационных технологий, каф. алгебры и анализа,  
Россия, 358007 г. Элиста, 1 микрорайон, д. 27, кв16  
Тел: 8-917-6828711, ovz\_70@mail.ru

В анализе утвердились определенные методы, стереотипные обоснования подходов к рассмотрению различных разделов. Например, в теории дифференциальных уравнений ограничиваются фразой: «дифференциальное уравнение не интегрируется». Не поднимается вопрос о выходе из тупика путем введения новых понятий, приемов, методов, концепций и т.д. В ходе реализации проектной деятельности, в одном из проектов, студентам предлагается привести всевозможные функции вида  $F=F(w, a_1(z), \dots)$ , выражаемые через три или четыре функции  $a_i=a_i(z)$ ,  $i=1, 2, 3, 4$  или  $i=1, 2, 3$ , например,  $F=a_1(z)w^2 + a_2(z)w + a_3(z)$ , с последующим указанием типов дифференциальных уравнений с частными производными 1-го порядка, решениями которых являются функции  $F$  и разработкой методов интегрирования этих уравнений.

Задача. Пусть  $a_i=a_i(z)$ ,  $i=1, 2, 3, 4$ ,  $p_j=p_j(z)$ ,  $j=1, 2, 3$ , – некоторые функции, определенные в области  $D \subset C$ ,  $w \in C$ . Требуется: 1) указать всевозможные функции вида  $F(w, a_1, a_2, a_3)$  или  $F(w, a_1, a_2, a_3, a_4)$ , а также соотношения вида  $K(w, a_1, a_2, a_3)=0$  или  $K(w, a_1, a_2, a_3, a_4)=0$ , содержащие (выражаемые) через три или четыре функции при  $i=1, 2, 3$  или  $a_i$ ,  $i=1, 2, 3, 4$ ; 2) указать различные обыкновенные дифференциальные уравнения или дифференциальные уравнения в частных производных вида  $H(p_1, p_2, p_3, w, w')=0$  или  $A(H'_z, H'_w, p_1, p_2, p_3)=0$ , общий интеграл которых представлен соотношением вида  $K=0$  или решением которого является функция  $F$ , в которой  $a_i=a_i(p_1, p_2, p_3)$ ,  $i=1, 2, 3$  или  $i=1, 2, 3, 4$ ; 3) разработать методы интегрирования введенных (построенных) дифференциальных уравнений. В ходе реализации проекта в такой постановке, необходимо обратить внимание студентов на тот факт, что при  $i=1, 2, j=1, 2$ , в качестве примера можно взять  $H(p_1, p_2, w, w') = w' + p_1(z)w - p_2(z)$  и  $K(w, a_1, a_2) = c - a_1(z)w + a_2(z)$ , где  $a_1(z) = e^{\int p_1(z) dz}$ ,  $a_2(z) = \int p_2(z) e^{\int p_1(z) dz} dz$ ,  $a_1=a_1(p_1)$ ,  $a_2=a_2(p_1, p_2)$ . При выполнении проектной задачи, отталкиваясь от простейшей ситуации, когда  $F(w, a_1, a_2)=a_1(z)w + a_2(z)$ ,  $\frac{F'_z}{F'_w} = \frac{a'_1(z)w + a'_2(z)}{a_1(z)} = p_1(z)w + p_2(z)$ ,

где  $p_1(z) = \frac{a'_1(z)}{a_1(z)}$ ,  $p_2(z) = \frac{a'_2(z)}{a_2(z)}$ , путем обобщения, расширения получаем проблему,

которую необходимо решить новыми, не изученными ранее способами, направленную на поиск нестандартных средств реализации.