

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 7, №5 (2015) <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-5>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/35PVN515.pdf>

DOI: 10.15862/35PVN515 (<http://dx.doi.org/10.15862/35PVN515>)

**УДК 378**

**Петрова Лилия Сергеевна**

ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет путей сообщения»

Россия, Омск<sup>1</sup>

Доцент кафедры «Высшая математика»

Кандидат педагогических наук

E-mail: [petrov.306@mail.ru](mailto:petrov.306@mail.ru)

РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=687889](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=687889)

**Условия осуществления педагогической поддержки,  
способствующей процессам трансцендирования  
в развитии личности при обучении уравнениям  
математической физики**

---

<sup>1</sup> 644046, Омск, пр. Маркса, 35

**Аннотация.** В статье выделено методическое направление обучения уравнениям математической физики, определяющее возможность формирования личностного компонента общекультурных и профессиональных компетенций на основе анализа аспектов процесса трансцендирования в развитии личности. Данная направленность предполагает построение обучения с вовлечением студентов в процесс самопреодоления с опорой на волевые процессы: самоуправление, терпение, настойчивость.

Приведены условия, выполнение которых позволяет осуществлять поддержку, способствующую процессам трансцендирования при обучении уравнениям математической физики, через погружение студентов в ситуацию-затруднения и её разрешение на базовом и на повышенном уровнях. При этом на базовом уровне проблемы затруднения связаны с сопоставлением и применением в конкретном случае изученного учебного материала, а на повышенном уровне проблемы затруднения связаны с определением системных изменений при получении решения задачи.

Описан разработанный комплекс заданий в рамках содержательных направлений, позволяющих вовлекать студентов в ситуации-затруднения на базовом и повышенном уровнях.

Обоснована необходимость использования интерактивных методов в обучении уравнениям математической физики (обмена деятельностью,мыследеятельности, смыслотворчества, рефлексивной деятельности, интегративных), способствующих большей вовлеченности студентов, развивающих самостоятельность, ответственность, мотивацию к учебной деятельности и обеспечивающих комплексный подход к формированию профессионально-значимых качеств.

**Ключевые слова:** процесс трансцендирования; процесс самопреодоления; личностный компонент компетенций; профессионально-значимые качества; педагогическая поддержка; ситуация-затруднения; комплекс индивидуальных заданий; интерактивные методы обучения; методическое направление; уравнения математической физики.

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Петрова Л.С. Условия осуществления педагогической поддержки, способствующей процессам трансцендирования в развитии личности при обучении уравнениям математической физики // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №5 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/35PVN515.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/35PVN515

В качестве конечного результата образования, в соответствии с современными требованиями к профессиональной подготовке, рассматривается сформированность у выпускника компетенций, объединяющих знания, умения, универсальные способности – от личностных до социальных и определяющих владение профессиональной деятельностью и готовность к инновациям в профессиональной области.

В исследованиях, посвященных анализу проблемы формирования компетенций (А.А. Виландеберк, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун, С.В. Коршунов, Б.А. Сазонов, Ю.Г. Татур, Н.Л. Шубина и др.) определены три структурных компонента компетенций: когнитивный, деятельностный и личностный. При этом личностный компонент включает мотивационную, содержательно-операционную и волевую составляющие.

Таким образом, при переходе к компетентностной модели обучения учитываются не только приобретенные знания, умения и навыки, но и личностные характеристики студентов и выпускников.

Содержание выступает одним из основных средств и факторов развития личности. В процессе обучения реализуются различные подходы к определению содержания образования: знаниево-ориентированный (основное направление на знания), личностно-ориентированный подход (формирование свойств субъекта, развитие собственных способностей и особенностей личности), целостный (ориентирован на возвращение человека к самому себе).

Основные затруднения, которые испытывают студенты при обучении уравнениям математической физики (УМФ), связаны с изменениями в каждом конкретном случае модели задачи при ее решении (либо вид дифференциального уравнения, либо граничные и (или) начальные условия). Преодоление студентами данных затруднений требует самостоятельного определения влияния используемых параметров на получение решения задачи. Погружение студентов в ситуацию-затруднения и самопреодоление с приобретением нужного опыта стимулирует процессы трансцендирования в развитии личности.

Философы экзистенциального направления М.К. Мамардашвили [3], Ж.П. Сартр [6], М. Хайдеггер [8] отмечают в человеке способность к трансцендированию как постоянное стремление переступить собственные границы (границы своего знания, возможностей, жизни).

Само понятие трансцендирование имеет различные смыслы: трансцендирование отрицательных сторон действительности, трансцендирование дихотомий, трансцендирование как мистический опыт, трансцендирование в смысле утраты самосознания, трансцендирование культуры, трансцендирование в метапсихологическом смысле и др.

В исследованиях Е.М. Шемилиной трансцендирование определяется как «способность человека, дающая ему возможность внутреннего преображения, выхода за рамки и границы своей природы» [9, с. 195].

В своем исследовании мы придерживаемся одной из трактовок А. Маслоу [4], понимая под трансцендированием способность человека превзойти самого себя, сделать больше, чем делал в прошлом.

Процесс трансцендирования предполагает напряженную работу человека над собой и переживается им как реальный жизненный опыт. По мнению Е.М. Шемилиной, инструментом трансцендирования является самопреодоление, определяемое как «качественный скачок в развитии личности, который проявляется в разрешении субъектом ситуаций, заданных проблемой-затруднением, в выходе за пределы прежнего опыта, в формировании нового отношения к действительности и к себе через поступок» [10, с. 5].

Исследователями А.О. Карповым [1], И.А. Колесниковой [2], Т.Д. Скудной [7], Е.М. Шемилиной [9] отмечается, что разрешение студентом поставленных проблем приводит к закономерным результатам трансцендирования, способствующим личностному и профессиональному росту, обретению смыслов жизнедеятельности, формированию волевых качеств (терпение, самоуправление, настойчивость).

Следовательно, создание при обучении УМФ благоприятных условий, способствующих процессам трансцендирования в развитии личности и необходимых для развития и формирования способности к самостоятельным действиям, позволяет формировать личностно- и профессионально-значимые качества, такие как самостоятельность, ответственность, потребность в освоении новых знаний, которые наполняют личностный компонент компетенций.

В исследованиях Е.М. Шемилиной успешность реализации процесса самопреодоления у студента зависит от оказания целенаправленной педагогической поддержки, рассматриваемой на уровне обучения конкретному предмету как помощь педагога в освоении учебных программ, которая реализуется через выполнение следующих условий:

- «педагог организует погружение студентов в рефлексию ситуации-затруднения;
- окажет поддержку студентам в проектировании усилий по разрешению затруднения;
- поддержит волевые усилия студентов;
- организует «экранирование» усилий студентов;
- окажет помощь студентам в закреплении усилий в действии, приводящем к разрешению затруднения» [10, с. 6].

Для реализации приведенных условий при обучении УМФ необходима разработка и использование комплекса заданий в соответствии с содержательными направлениями в методике обучения УМФ, позволяющих вовлекать студентов в ситуацию-затруднения на двух уровнях сложности: на базовом уровне – характера сопоставления, а на повышенном уровне – системного характера.

Базовый уровень предусматривает создание ситуаций, в которых происходит осмысление студентами затруднений, связанных с сопоставлением исследуемой модели с аналогичной моделью, для которой уже получено подробное решение, приводящим к необходимости определять в каждом конкретном случае влияние используемых параметров на получение решения задачи (например, и исследуемая и шаблонная модель имеют одинаковый тип дифференциального уравнения и граничных условий, но различаются видом используемых функций).

На повышенном уровне исследование конкретной модели приводит к анализу системных изменений при реализации применяемых ранее методов (например, изменение граничных условий, влекущее самостоятельное определение студентами собственных функций соответствующей задачи и дальнейшее самостоятельное решение, без использования уже выведенных формул).

Для реализации процесса самопреодоления у студентов при обучении УМФ требуется целенаправленная педагогическая поддержка. Условия, при выполнении которых происходит осуществление поддержки, способствующей процессам трансцендирования в развитии личности при обучении УМФ, выделялись нами на основе исследований Е.М. Шемилиной:

- вовлечение студентов в ситуацию-затруднения с использованием разработанного комплекса заданий по УМФ на двух уровнях сложности: на базовом уровне – характера сопоставления, а на повышенном уровне – системного характера;
- оказание помощи при проектировании последовательности возможных действий, реализация которых приводит к разрешению затруднения, фокусируя внимание студентов на необходимом для данного конкретного задания учебном материале УМФ и рассмотренных ранее аналогичных заданиях;
- поддержание волевых усилий студентов по разрешению затруднения в процессе реализации планируемых действий с пояснением основных особенностей данного задания относительно ранее рассмотренных и того, каким образом они влияют на решение исследуемой задачи;
- отражение результативности студентов в достижении разрешения затруднения, отображая продуктивность выполненных этапов продвижения при решении исследуемого задания;
- закрепление усилий студентов, приводящих к освоению способа разрешения ситуации-затруднения, возникшей при выполнении данного задания.

Для создания условий педагогической поддержки, способствующей процессам трансцендирования в развитии личности при обучении УМФ, нами разработан уровневый комплекс заданий. Индивидуальные задания, приведенные в учебном пособии [5, с. 123–151], предназначены для применения на практических занятиях и компьютерных практикумах, а также при организации самостоятельной работы студентов.

На базовом уровне рассматриваются задания, которые позволяют вовлечь студентов в ситуации осмысления затруднений, при разрешении которых необходимо определить влияние применяемых параметров на получение решения конкретной задачи. Например, решение смешанной задачи для уравнения колебаний струны, предлагаемой на базовом уровне при выполнении индивидуального задания по теме «Дифференциальные уравнения гиперболического типа»:

$$\begin{cases} u''_{tt} = 16u''_{xx}, & 0 < x < 3, t > 0; \\ u(0, t) = u(3, t) = 0, & t \geq 0; \\ u(x, 0) = x(x-3), u'_t(x, 0) = 0, & 0 \leq x \leq 3. \end{cases}$$

При нахождении коэффициентов ряда, определяющего решение данной смешанной задачи, требуется найти интеграл, зависящий от параметра, принимающего натуральные значения:  $a_n = \frac{2}{3} \int_0^3 (x^2 - 3x) \sin \frac{\pi nx}{3} dx$ . Это побуждает студента к самостоятельному отслеживанию влияния используемого параметра на определение искомых коэффициентов.

На повышенном уровне рассматриваются задания, которые позволяют вовлечь студентов в ситуации затруднения, связанные с анализом системных изменений при реализации применяемых ранее методов. Например, решение смешанной задачи для неоднородного волнового уравнения, предлагаемой на повышенном уровне при выполнении индивидуального задания по теме «Дифференциальные уравнения гиперболического типа»:

$$\begin{cases} u''_t = u''_{xx} + 5e^{-2t} \sin \pi x, 0 < x < 3, t > 0; \\ u(0, t) = u(3, t) = 0, t \geq 0; \\ u(x, 0) = 0, u'_t(x, 0) = 0, 0 \leq x \leq 3. \end{cases}$$

Решение данной задачи методом разложения по собственным функциям требует самостоятельного определения собственных функций соответствующей однородной задачи и дальнейшего разложения функции  $f(x, t) = 5e^{-2t} \sin \pi x$  в интервале  $(0; 3)$  в ряд по собственным функциям. Для разрешения этой ситуации студенту необходимо самостоятельное системное отслеживание изменений в реализации применяемого ранее метода.

Разработанный уровневый комплекс заданий, рассматриваемый как основа для вовлечения студентов в ситуацию-затруднения и разрешения ситуации с приобретением нужного опыта, является необходимым условием оказания педагогической поддержки процесса самопреодоления у студентов. Стимулирование процессов трансцендирования в развитии личности способствует формированию профессионально-значимых качеств, соответствующих содержательному наполнению личностного компонента профессиональных и общекультурных компетенций.

Непосредственное сопровождение студентов в процессе самопреодоления предусматривает использование соответствующих методов обучения УМФ. В исследовании Т.Д. Скудной [7, с. 3] в качестве наиболее продуктивных методов обучения в контексте трансцендирования рассматриваются дискуссионные, игровые и тренинговые методы и отмечается, что углубление самопонимания приводит к повышению самооценки, уверенности в себе, формированию навыков саморегулирования.

Для реализации условий осуществления педагогической поддержки, способствующей процессам трансцендирования в развитии личности при обучении УМФ нами выделены следующие интерактивные методы: обмена деятельностью, мыследеятельности, смысловорчества, рефлексивной деятельности, интегративные.

Разработаны методические рекомендации по применению интерактивных методов при обучении УМФ, обеспечивающих комплексный подход к формированию компетенций, включающие:

- 1) применение методов обмена деятельностью на примере комплексной реализации метода « $1 \times 2 \times 4$ » и метода «Анализ конкретных ситуаций» при проведении компьютерного практикума по теме «Решение смешанной задачи для однородного уравнения теплопроводности с использованием встроенных функций системы MathCAD»;
- 2) использование методов организации смысловорчества на примере реализации метода «Стоп-вопрос» в рамках лекции по теме «Уравнение колебаний струны» и метода «Учебное проектирование» при организации самостоятельной работы студентов по теме «Моделирование теплоэнергетических процессов»;
- 3) применение методов организации мыследеятельности продемонстрировано на примере реализации метода прогнозируемых ошибок при проведении практического занятия по теме «Смешанная задача для волнового уравнения»;
- 4) применение интегративных методов как методов, в которых объединяются ведущие функции всех интерактивных методов предложенной классификации, показано на примере метода «Модифицированные дебаты» при проведении

коллоквиума по теме «Дифференциальные уравнения с частными производными параболического типа».

Таким образом, в обучении УМФ выделено методическое направление, определяющие возможности формирования личностного компонента общекультурных и профессиональных компетенций на основе анализа аспектов трансцендирования:

- вовлечение студентов в процесс самопреодоления (позволяющего формировать самостоятельность, ответственность, потребность в освоении новых знаний);
- необходимость применения интерактивных методов обучения УМФ, которые активизируют обратную связь, провоцируют включение рефлексивных процессов, предоставляют возможность интерпретации, осмысливания полученных результатов, формируют готовность к кооперации с коллегами (работе в коллективе), самостоятельность и мотивацию профессиональной деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов А.О. К проблеме феноменологии творчества // *Философские науки*. – 2005. – №6. – С. 127–138.
2. Колесникова И.А. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 288 с.
3. Мамардашвили М.К. Психологическая топология пути: М. Пруст «В поисках утраченного времени». – СПб.: Изд-во Русского Христианского гуманитарного ин-та, 1997. – 576 с.
4. Маслоу А.Г. Дальние пределы человеческой психики / Перев. с англ. А.М. Татлыбаевой. – СПб: Евразия, 1999. – 432 с.
5. Петрова Л.С. Дифференциальные уравнения математической физики: учеб. пособие. – Омск: Издат. дом «Наука», 2011. – 154 с.: ил. – Библиогр.: с. 152-153. – 100 экз. – ISBN 978-5-98806-141-0.
6. Сартр Ж.П. Экзистенциализм – это гуманизм // *Сумерки богов* / сост. и общ. ред. А.А. Яковлева. – М.: Политиздат, 1989. – 398 с.
7. Скуднова Т.Д. Акмеологический подход в психолого-педагогическом образовании // *Вестник Адыгейского государственного университета*. – 2012. – №1. – С. 130–134.
8. Хайдеггер М. Письмо о гуманизме // *Проблема человека в западной философии* / сост., послесл. П.С. Гуревича. – М.: Прогресс, 1988. – С. 324 – 337.
9. Шемилина Е.М. Внутреннее преобразование как условие личностно-профессионального развития будущего учителя // *Семья – церковь – образование в современной России: материалы междунар. науч.-практ. конф.* – Курск: Курский филиал Белгородского университета потребительской кооперации, 2010. – С. 191–196.
10. Шемилина Е.М. Педагогическая поддержка процесса самопреодоления у студентов колледжа: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Благовещенск, 2006. – 28 с.

**Рецензент:** Нуриева Люция Мухаметовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математики и методики обучения математике», ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет».

**Petrova Liliya Sergeevna**  
Omsk State Transport University  
Russia, Omsk  
E-mail: [petrov.306@mail.ru](mailto:petrov.306@mail.ru)

## **Conditions of implement pedagogical support, contributes to the process of transcending the development of personality in teaching Mathematical Physics Equations**

**Abstract.** In article it is allocated the methodical direction of study Mathematical Physics Equations, which determines the possibility of formation personal component of common cultural and professional competences on the basis of the analysis aspects of process of a transcending in development of the personality This direction assumes the construction of training with the involvement of students in the process of self-overcoming with a support on strong-willed processes: self-government, patience, persistence.

Conditions are given the implementation of which allows the support contributes to the process transcending during training Mathematical Physics Equations, through immersion students in a difficult situation, and its resolution on the basic and advanced levels. At the same time at a basic level the problem of the difficulties associated with the comparison and application of the teaching material, and an increased level of problems difficulties related to the definition of system changes when receiving the solution of problem.

The developed complex of tasks within the content direction allowing involve the students in the situation-difficulties in the basic and advanced levels.

Need of use of interactive methods for training of Mathematical Physics Equations (exchange activities, mental activity, smyslotvorchestvo, reflexive activity, integrative) contributing to greater involvement of students, developing independence, responsibility, motivation to educational activity and providing an comprehensive approach to formation of professional and significant qualities is proved.

**Keywords:** transcending process; self-overcoming process; the personal component of competence; professional-significant qualities; pedagogical support; situation difficulty; complex of individual tasks; interactive teaching methods; methodical direction; Mathematical Physics Equations.

## REFERENCES

1. Karpov A.O. K probleme fenomenologii tvorchestva // *Filosofskie nauki*. – 2005. – №6. – S. 127–138.
2. Kolesnikova I.A. *Pedagogicheskoe proektirovanie: ucheb. posobie dlya vyssh. ucheb. zavedeniy* / I.A. Kolesnikova, M.P. Gorchakova-Sibirskaya. – M.: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2005. – 288 s.
3. Mamardashvili M.K. *Psikhologicheskaya topologiya puti: M. Prust «V poiskakh utrachennoy vremeni»*. – SPb.: Izd-vo Russkogo Khristianskogo gumanitarnogo in-ta, 1997. – 576 s.
4. Maslou A.G. *Dal'nie predely chelovecheskoy psikhiki* / Perev. s ang. A.M. Tatlybaevoy. – Spb: Evraziya, 1999. – 432 s.
5. Petrova L.S. *Differentsial'nye uravneniya matematicheskoy fiziki: ucheb. posobie*. – Omsk: Izdat. dom «Nauka», 2011. – 154 s.: il. – Bibliogr.: s. 152-153. – 100 ekz. – ISBN 978-5-98806-141-0.
6. Sartr Zh.P. *Ekzistentsializm – eto gumanizm // Sumerki bogov* / sost. i obshch. red. A.A. Yakovleva. – M.: Politizdat, 1989. – 398 s.
7. Skudnova T.D. *Akmeologicheskii podkhod v psikhologo-pedagogicheskom obrazovanii* // *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta*. – 2012. – №1. – S. 130–134.
8. Khaydegger M. *Pis'mo o gumanizme // Problema cheloveka v zapadnoy filosofii* / sost., poslesl. P.S. Gurevicha. – M.: Progress, 1988. – S. 324 – 337.
9. Shemilina E.M. *Vnutrennee preobrazhenie kak uslovie lichnostno-professional'nogo razvitiya budushchego uchitelya // Sem'ya – tserkov' – obrazovanie v sovremennoy Rossii: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* – Kursk: Kurskiy filial Belgorodskogo universiteta potrebitel'skoy kooperatsii, 2010. – S. 191–196.
10. Shemilina E.M. *Pedagogicheskaya podderzhka protsessa samopreodoleniya u studentov kolledzha: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.01.* – Blagoveshchensk, 2006. – 28 s.