

**Верещагина Татьяна Анатольевна**

доцент кафедры дизайна, графики  
и начертательной геометрии  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета

## **ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ГЕОМЕТРО- ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ**

---

**Аннотация:**

*Статья посвящена исследовательской деятельности студентов в учебном курсе дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика». Данная тема является крайне актуальной для современного образования, но практически неизученной. На примере укрупнения дидактических единиц и соответствующей формулировке проблемных заданий показано, как органично обучение исследовательским компетенциям может быть включено в образовательный процесс дисциплинарного курса.*

**Ключевые слова:**

*исследовательская деятельность, компетенции, начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, укрупненная дидактическая единица.*

---

**Vereshchagina Tatiana Anatolyevna**

Assistant Professor, Department for Design,  
Graphics and Perspective  
and Shadow Projections,  
Perm National Research Polytechnic University

## **RESEARCHES IN GEOMETRIC AND GRAPHIC TRAINING**

---

**Summary:**

*The article reviews research activities of the students in the course of a subject "Perspective and Shadow Projections, Engineering and Computer Graphics". The topic is extremely urgent for the modern education, but is still poorly developed. By studying the case of didactic units' integration and appropriate formulation of the problem tasks the author explains the way the research training may be included into the subject study.*

**Keywords:**

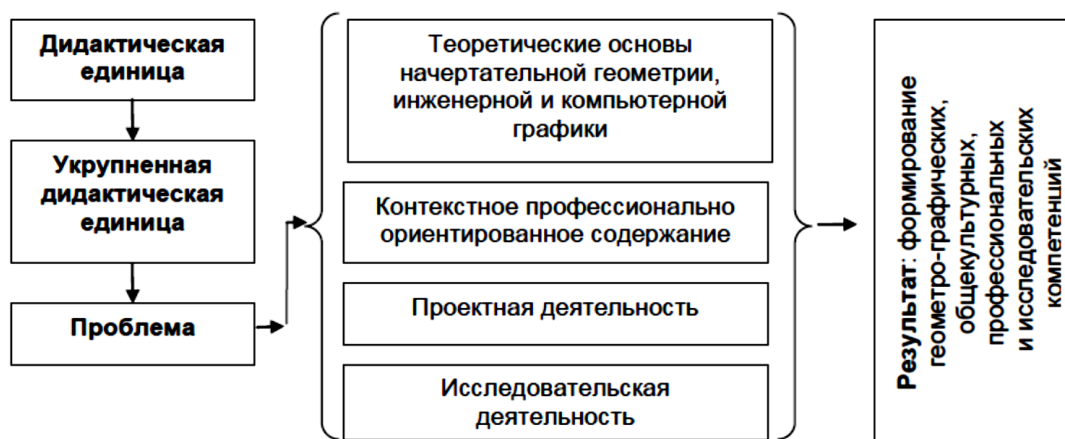
*research activities, competence, perspective and shadow projections, engineering and computer graphics, integration of didactic units.*

---

Программа фундаментальных научных исследований в РФ на 2013–2020 гг. подчеркивает необходимость достижения отечественной наукой мирового уровня исследований и разработок, способствующих решению стратегических задач социально-экономического развития страны [1]. Чтобы обеспечить российским университетам качество образования мирового уровня, а также глобальную конкурентоспособность среди ведущих научно-образовательных центров в мире, актуализируется необходимость формирования у студентов исследовательских компетенций. ФГОС ВПО также определяет исследовательскую деятельность как один из важнейших видов профессиональной деятельности, которую необходимо развивать и совершенствовать в образовательной среде любого вуза. Очевидно, такое обучение может быть реализовано за счет создания благоприятной научно-образовательной среды, обеспечивающей непрерывную подготовку в секторе исследований, которая предполагает включение студентов в исследовательский процесс, начиная с первого курса. В связи с этим возникает проблема, как заинтересовать учащихся исследовательской деятельностью, сформировать у них исследовательские умения и научить самостоятельной организации исследования. Какие педагогические условия необходимы для того, чтобы, студенты с первых дней обучения в вузе могли совмещать освоение исследовательской деятельности с освоением учебной дисциплины? Исследовательская деятельность в соответствии с уровневой структурой, выделенной И.А. Зимней [2], подразделяется на: учебно-исследовательскую, начальную-исследовательскую под руководством, исследовательскую, научно-исследовательскую под руководством, научно-исследовательскую и научную. Поскольку далее в статье пойдет речь о методике преподавания дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» на 1 курсе технических вузов, то из перечисленных видов для нас представляет интерес учебно-исследовательская деятельность, руководимая и контролируемая преподавателем, предполагающая освоение студентами необходимых исследовательских действий, которые осознаются далее как научные понятия. Для ее включения в структуру предметного дисциплинарного курса необходимы инновационные дидактические пути обучения, которые позволят не только качественно вооружить учащихся системой знаний, но и сформировать у них профессиональные и исследовательские компетенции. Поэтому усовершенствование методики преподавания должно быть направлено на то, чтобы обеспечить учебному курсу максимальную емкость, которая, позволит увеличить объем усваиваемой информации за единицу времени. Особое внимание при этом следует уделить содержанию обучения, поскольку, как отмеча-

ет И.А. Зимняя [3], представление содержания исследовательской деятельности является наименее разработанной проблемой, чем объясняется ее актуальность. Исходя из этого, нами было рассмотрено, как в рамках дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», изучаемой на 1 курсе технических вузов, организовать содержание исследовательской деятельности учащихся, органично вписывающееся в формат дисциплинарного курса, позволяющее включать его в специально организованные учебные задачи (дидактические единицы учебной деятельности), способствующие освоению соответствующих знаний и умений, формированию профессиональных, а также исследовательских компетенций.

Одним из путей решения этой проблемы является эффективная методическая система укрупнения дидактических единиц (далее – УДЕ), созданная П.М. Эрдниевым в середине прошлого века. Эта концепция основана на принципе системности знаний, решении обратных задач, противопоставлении сходных либо контрастных понятий и операций, соединении анализа с синтезом и т.д. Технология УДЕ позволяет усваивать знания целостными информационными блоками. Показывая преимущества интегрированного знания по сравнению с фрагментарным, ученый доказал, что метод эффективного обучения заключается не в многократном повторении упражнений одной структуры, а в «перемежающемся противопоставлении» контрастных раздражений [4]. В нашей работе мы разделяем концепцию УДЕ, проблемного обучения и будем основываться на совокупности следующих подходов: системного, личностно-деятельностного, компетентностного, контекстного, задачного, исследовательского, проектного. Исходя из этого, выдвинем предположение, представленное в виде схемы на рисунке 1: если традиционную дидактическую единицу обучения трансформировать в укрупненную и сформулировать задачу как проблему, включающую научное ядро дисциплины (теоретические основы начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики), контекстное профессионально ориентированное содержание, а также элементы проектной и исследовательской деятельности, то результирующая составляющая обучения будет отражать степень сформированности геометро-графических, общекультурных, профессиональных и исследовательских компетенций.



**Рисунок 1 – Схема трансформации дидактической единицы**

Для подтверждения гипотезы рассмотрим в качестве дидактической единицы одну из тем курса геометро-графической подготовки «Взаимное положение прямых». С точки зрения позиционных отношений две прямые могут быть по отношению друг к другу параллельными, пересекающимися либо скрещивающимися. При традиционной трансляции этого материала дается определение каждого позиционного отношения с графическим представлением на комплексном чертеже и последующим решением некоторых классических задач. Инновационный подход к изучению этой же дидактической единицы подразумевает следующее: дидактическая единица укрупняется и формулируется в развернутом формате как проблема, предполагающая исследовательскую деятельность, включение в этот процесс профессионально ориентированного контекстного содержания как одного из составляющих элементов контекстной профессионально ориентированной образовательной среды [5] и соответствующее представление результатов исследования. Например, формулировка дидактической единицы как УДЕ может представлять собой некоторую последовательность проблемных заданий:

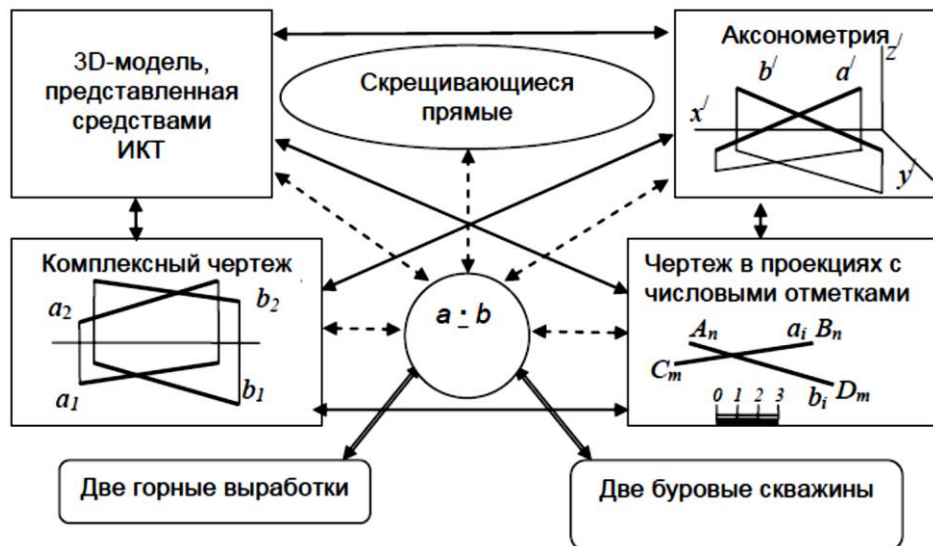
1. Рассмотреть возможные случаи позиционных отношений двух прямых, для каждого из которых представить математическую форму выражения позиционных отношений и четыре тождественных ей геометро-графические модели: 3D-модель, выполненную средствами ИКТ, аксонометрию, комплексный чертеж и чертеж в проекциях с числовыми отметками.

2. Написать, какие реальные объекты, включенные в будущую профессиональную деятельность, могут быть представлены выделенными моделями.
3. Сравнить модели, найти аналогию, выявить преимущества и недостатки в их применении.
4. В рамках рассматриваемой темы решить профессионально ориентированную задачу (формулируется преподавателем) на комплексном чертеже и в проекциях с числовыми отметками по единому алгоритму либо применить различные алгоритмы. Одно из решений выполнить с помощью ИКТ с построением 3D-модели.
5. Сравнить методы решения, выявить аналогию, обосновать преимущества (недостатки) каждого метода.
6. В рамках рассматриваемой темы самостоятельно сформулировать и решить задачу из будущей профессиональной практики. Обосновать выбор геометро-графической модели.
7. Представить результаты выполненной работы.

Выполнение данных заданий представляет собой учебную проектно-исследовательскую деятельность, которая может быть реализована как на базе сотрудничества в малых группах по 2–3 чел., так и осуществляться студентами индивидуально.

Покажем один из возможных вариантов выполнения данного задания студентами горно-геологического профиля для двух скрещивающихся прямых. На рисунке 2 представлена схема, отражающая тождественность реальных горно-геологических объектов с их абстрактными моделями, которыми они могут быть представлены, а именно: словесной, символьной и геометро-графическими моделями. Такое представление материала показывает взаимосвязь всех изображенных на схеме компонентов. В качестве реальных объектов из горно-геологической практики выбраны две горные выработки и две буровые скважины, являющиеся взаимно изолированными системами, но имеющие одну математическую форму выражения: они могут быть интерпретированы как две скрещивающиеся прямые  $a$  и  $b$ . В то же время данная математическая форма выражения может быть представлена, например, четырьмя тождественными геометро-графическими моделями: 3D-моделью, аксонометрией, комплексным чертежом и чертежом в проекциях с числовыми отметками (возможны и другие виды проекций). Схема сопровождается соответствующими определениями, а представленные на ней модели анализируются и сравниваются между собой.

Далее учащимся предлагается решить задачу, включающую профессионально ориентированное содержание: определить кратчайшее расстояние между двумя наклонными горными выработками.



**Рисунок 2 – Схема, отражающая связи между моделями скрещивающихся прямых и их реальными аналогами**

Для решения данной задачи следует абстрагироваться от реальных объектов и перевести условие задачи на язык геометрии, ассоциируя горные выработки с прямыми. Данная задача сопровождается построением 3D-модели, а также решается на комплексном чертеже и в проекциях с числовыми отметками по разным алгоритмам, приводящим к единому результату. При анализе методов решения выявляются их преимущества либо недостатки. По аналогии студенты сами формулируют и решают новую задачу по рассматриваемой теме из будущей профессиональной практики. Результаты проделанной работы оформляются и могут быть

представлены в виде индивидуальных или групповых презентаций, во время которых студенты могут обмениваться информацией, отвечать на вопросы аудитории и т.д. Умение работать с разными геометро-графическими моделями является значимым в будущей профессиональной деятельности, поскольку без соответствующего опыта работы с каждой моделью невозможно определить, на какой из них рациональнее решить ту или иную инженерную задачу.

Таким образом, в результате выполнения учебных заданий, сформулированных как проблемные задачи в формате УДЕ, у студентов формируются геометро-графическая грамотность, общекультурные и профессиональные компетенции, приобретаются навыки исследовательской деятельности, формирующие исследовательскую компетентность как интегративное личностное качество, структуру которого составляют анализ, синтез, обобщение, систематизация, классификация, сопоставление и т.д.

Приведенный пример подтверждает, что заинтересовать студентов проектно-исследовательской деятельностью и обучать этой деятельности является возможным и обоснованно необходимым условием гармоничного современного образовательного процесса в любом дисциплинарном курсе вуза.

#### **Ссылки:**

1. Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013–2020 гг.) (утверждено распоряжением Правительства РФ от 27 декабря 2012 г. № 2538-р).
2. Зимняя И.А. Исследовательская деятельность студентов в вузе как объект проектирования в компетентностно-ориентированной ООП ВПО // Для программы повышения квалификации преподавателей вузов в области проектирования ОО, реализующих ФГОС ВПО. М., 2010. 40 с.
3. Зимняя И.А. Исследовательская деятельность студентов и ее организация в вузе // Научно-методическое обеспечение и экспериментальная реализация многоуровневой программы освоения исследовательской деятельности студентами (в составе нового поколения ООП ВПО): установочные организационно-методические материалы тематического семинарского цикла. М., 2010. 20 с.
4. Эрдниев П., Эрдниев Б. Время биодидактики // Начальная школа. 2002. № 11. С. 93–96.
5. Верещагина Т.А. Контекстная профессионально ориентированная образовательная среда как средство геометро-графической подготовки специалистов горно-геологического профиля // Инновации в образовании. 2012. № 6. С. 27–37.

#### **References:**

1. The program of basic research in the Russian Federation in the long term (2013-2020 gg.) (Approved by the RF Government Decree of 27 December 2012 № 2538-p).
2. Zimnyaya, IA 2010, 'The research activities of students in high school as a design object in the competence-oriented OOP VPO', *Training programs for university teachers in the design of the TOE implement GEF VPO*, Moscow. 40 p.
3. Zimnyaya, IA 2010, 'The research activities of students and its organization in high school', *Scientific and methodological support and experimental implementation of the program of development of multilevel research students (as part of a new generation of PLO VPO) setting organizational and methodological materials seminary thematic cycle*, Moscow, 20 p.
4. Erdniev, P & Erdniev, B 2002, 'Time of bio didactic', *Primary School*, no. 11, p. 93-96.
5. Vereshchagina, TA 2012, 'Context professionally oriented educational environment as a means of geometrical graphics training mining and geology', *Innovations in Education*, no. 6, p. 27-37.