

**ЭКСПЕДИЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ГИМНАЗИИ:  
2D- И 3D- ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТНЫХ ГРУПП**

**EXPEDITIONARY ACTIVITIES OF GYMNASIUM STUDENTS:  
2D AND 3D VISUALIZATION OF THE RESULTS OF PROJECT GROUPS**

**Ольга Варсонофьевна Сырова, Лейсан Рустемовна Тухватуллина  
Olga Varsonofyevna Syrova, Leysan Rustemovna Tukhvatullina**

*Россия, Казань, МБОУ «Гимназия №94» Московского района г. Казани,*

*Россия, Казань, Казанский федеральный университет*

*Russia, Kazan, MBEI "Gymnasium №94" of the Moscow district of Kazan,*

*Russia, Kazan, Kazan federal university*

*E-mail: o.syrova@mail.ru, springrain3415@list.ru*

**Аннотация**

Статья посвящена технологии 2D- и 3D- моделирования. На примерах исследовательских проектов раскрыта суть визуализации результатов экспедиционной деятельности учащихся, где проектные группы разрабатывают геометрическую модель в ее естественном наглядном виде. Цель статьи рассмотреть примеры исследовательских проектов с применением технологии 2D- и 3D- моделирования, позволяющих выработать и развить исследовательскую компетенцию и навыки проектирования, творческие способности, познавательный интерес у обучающихся, улучшить восприятие учебного материала.

**Ключевые слова:** 2D- и 3D- моделирование, экспедиционная деятельность, геодезические исследования, измерительные работы на местности, исследовательская компетенция, проект.

**Abstract**

The article is devoted to the technology of 2D- and 3D-modeling. The examples of research projects reveal the essence of visualization of the results of the expeditionary activity of students, where the project groups develop a geometric model in its natural visual form. The aim of the article is to consider examples of research projects using 2D- and 3D-modeling technology which allow to develop and develop research competence and design skills, creativity, cognitive interest of students and improve the perception of educational material.

**Keywords:** 2D and 3D modeling, expeditionary activities, surveying, ground surveying, research competence, project.

В настоящее время исследовательская и проектная деятельность обучающихся в урочное и во внеурочное время актуальна. Формирование и развитие исследовательской компетенции учащихся через проекты, являются своеобразной подготовкой будущих выпускников к жизни в стремительно развивающемся обществе. Один из способов сформировать творчески думающего молодого человека является исследовательская деятельность, через которую обучающиеся учатся ставить цели, решать проблемы, добиваться высоких результатов. Именно развитые исследовательские компетенции позволяют в дальнейшем обучающимся активно и продуктивно анализировать фактическую информацию, создавать и вырабатывать новые, более эффективные алгоритмы, ресурсы, технологии, придумывать что-то новое, заниматься творчеством, а не только пользоваться готовыми данными и фактами [7].

Ученые и педагоги активно рассматривают суть и проблемы развития исследовательской компетенции обучающихся. Так Зимняя И. А. считает, что исследовательские умения – это результат и мера исследовательской деятельности, т.е. как способность к проведению самостоятельных наблюдений, экспериментов, приобретаемые в процессе решения различного рода исследовательских задач [2]. По мнению Андреева В. И. [1], Леонтовича А. В. [3], Обухова А. С. [4], Савенкова А.И. [5] и других «исследовательская компетенция проявляется, как правило, в деятельности, в частности, исследовательской». Исследовательскую компетенцию Феськова Е.В. определяет как совокупность знаний, умений, навыков и способов деятельности, позволяющих человеку быть в позиции исследователя по отношению к окружающему миру, выражающейся через чувствительность к проблемам окружающего мира, умение распознавать и разрешать проблемную ситуацию с любым произвольным объектом или явлением окружающего мира, используя для этого различные теоретические и эмпирические источники информации [10].

В современных условиях быстроразвивающихся информационных и коммуникационных технологий к числу инновационных образовательных технологий целесообразно отнести и технологии 2D- и 3D- моделирования. Таким образом, для развития исследовательских компетенций обучающихся в качестве образовательных технологий моделирование можно применять для визуализации результатов экспедиционной деятельности проектных групп.

Сейчас во всех наших проектах, связанных с проведением геодезических исследований, ребята используют данные технологии, моделируя исследуемые объекты в динамике. Так для исследования интенсивности эрозионных процессов проводились измерительные работы на местности [8]. В ходе исследования дважды была проведена геодезическая съемка. Были представлены чертежи, планы, расчеты с учетом весенней и осенней съемок. Для определения площади поперечных сечений и общей площади разрушенной поверхности почвы мы перенесли исследуемый участок на план. Используя полученные нами данные, мы определили объемы вымытого грунта. Создана 3D-модель оврага в программе Surfer 12 (Рисунок 1).



Рис. 1. Исследовательский проект «Исследование интенсивности эрозионных процессов геометрическими методами геодезической съемки»

В ходе исследования эколого-геологических аспектов Юрьевской пещеры была проведена топографическая съемка входного грота, прохода до первого зала, Серебряного зала (Рисунок 2). Также были представлены чертежи, планы, расчеты [9]. Для получения представления о геометрии коридоров и зала пещеры выполнили проекции на три плоскости. Для построения продольного профиля участка пещеры и сечений Серебряного зала была проведена высотная съемка. Используя план и результаты, построили развернутый продольный профиль – разрез на вертикальную плоскость.

Построили поперечное сечение Серебряного зала. По результатам проведенных исследований нами был проведен первый этап построения 3D-модели Серебряного зала в программе Blender, что позволило получить большую наглядность изучаемого объекта. На основе полученных данных в программе Unity был разработан виртуальный гид по Серебряному залу пещеры. Используя различные карты нормалей, фотографии доломита и гипса, сделанные нами в пещере, мы смогли достичь максимальной реалистичности изучаемого объекта.

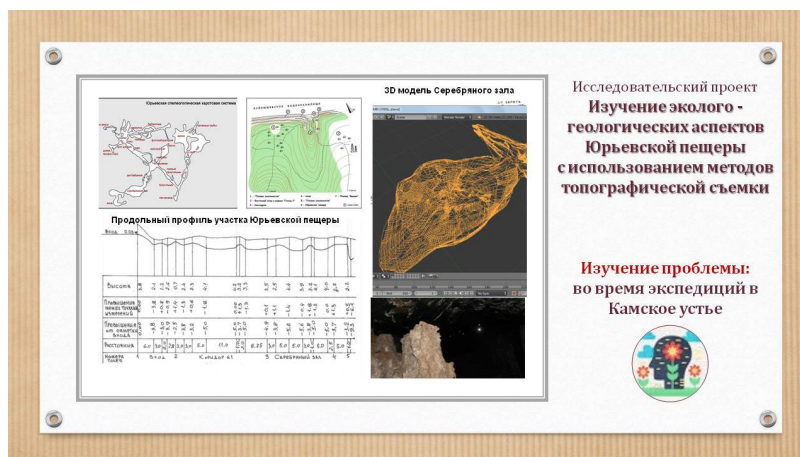


Рис. 2. Исследовательский проект «Изучение эколого-геологических аспектов Юрьевской пещеры с использованием методов топографической съемки»

В исследовательском проекте «Изучение видового состава зоопланктона и условий его обитания на озерах Залесное и Лебяжье» (Рисунок 3) изучили видовой состав зоопланктона на озерах с разными источниками водного питания [6]. Знание глубин в промерных точках позволило создать картину рельефа дна на каждой станции. По этим данным построены чертежи поперечных сечений створов в масштабе 1:50 каждой станции. Для большей наглядности выполнена 2D- визуализация створов с помощью графического планшета, что позволило создать детальную картину условий существования зоопланктона в исследуемых озерах.



Рис. 3. Исследовательский проект «Изучение видового состава зоопланктона и условий его обитания на озерах Залесное и Лебяжье»

Во время реализации исследовательского проекта «Исследование основных морфометрических характеристик русла реки Илеть на участке ее излучины» (Рисунок 4) обработали, систематизировали и обобщили географическую информацию, полученную в результате экспедиционных исследований. Провели математические расчеты и анализ замеров на точках створов излучины реки Илеть. Также выполнили необходимые математические построения и вычисления (профили поперечных сечений русла в створах, площади поперечных сечений, расход воды). Чтобы нагляднее представить характер поперечного сечения в створах, мы выполнили модели поперечного профиля при помощи 3D- ручки по чертежам в масштабе 1:100. Данные модели позволили нам наиболее полно отобразить картину поперечного сечения русла в пределах параметров излучины реки Илеть [8].

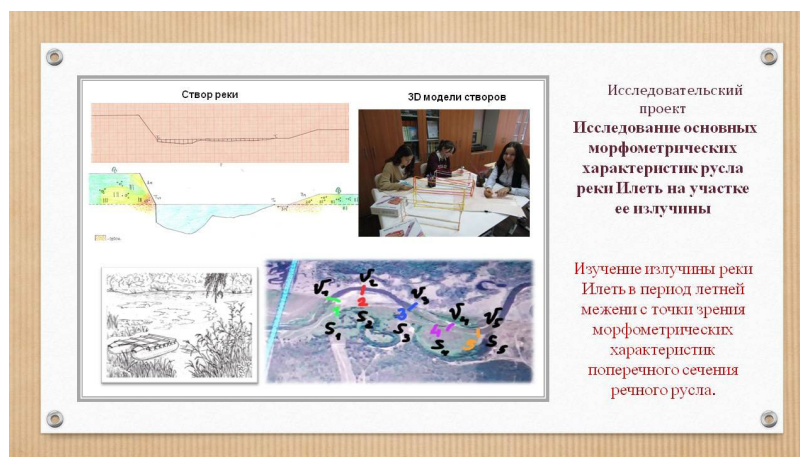


Рис. 4. Исследовательский проект «Исследование основных морфометрических характеристик русла реки Илеть на участке ее излучины»

Применение технологии 2D- и 3D- моделирования позволяет обучающимся:

- рассмотреть проблемное поле и выявить подпроблемы исследования;
- повысить результативность и успешность решения проблемы проекта;
- представить результаты своей исследовательской деятельности и хода работы через презентацию в различных формах;

– научиться практически применять полученные школьные знания в различных, в том числе и нетиповых, ситуациях во время проведения исследования.

Таким образом, учебный исследовательский проект – это интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, творческого роста школьников, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения и навыки, в том числе и исследовательские компетенции, через проектную и исследовательскую деятельности с использованием технологии 2D- и 3D- моделирования.

### Список литературы

1. *Андреев, В. И.* Значение творческого воображения в научно-исследовательской деятельности / В. И. Андреев // Интеграция образования. – 2006. – № 1. – С. 110–114.
2. *Зимняя, И. А.* Научно-исследовательская работа: методология, теория, практика, организация, проведение / И. А. Зимняя. – Москва: ИЦКПС, 2000. – 28 с.
3. *Леонтович, А. В.* Учебно-исследовательская деятельность школьников как модель педагогической технологии / А. В. Леонтович // Народное образование. – 1999. – № 10. – С. 152–158.
4. *Обухов, А. С.* Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: что и как развивать? / А. С. Обухов // Исследовательская работа школьников. – 2003.- № 4. – С. 18–23.
5. *Савенков, А. И.* Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании / А. И. Савенков // Исследовательская работа школьников. – 2004. – № 1. – С. 22–31.
6. *Сергеева, Е. А.* Измерительные работы на местности при решении экологических кейсов (программа внеурочной деятельности учащихся 6-10 класса в рамках естественнонаучного направления): методические материалы / Е. А. Сергеева, О. В. Сырова. – Казань, 2020. – 29 с.
7. *Сергеева, Е. А.* Проблема и опыт реализации детско-взрослого объединения «Проектная школа» / Е. А. Сергеева, О. В. Сырова, Л. Р. Тухватуллина // VII Андреевские чтения: современные концепции и технологии творческого саморазвития личности: Сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань, 24–25 марта 2022 года. – Казань: Издательство Казанского университета, 2022. – С. 305–308.
8. *Сергеева, Е. А.* Программа внеурочной деятельности учащихся 8–9 классов «Разработка и реализация эколого-туристских проектов с использованием математических методов исследования» / Е. А. Сергеева, О. В. Сырова // Материалы конкурса «Пятьдесят инновационных идей для Республики Татарстан», номинация «Инновации в образовании». – Казань, 2016. – 57 с.
9. *Сергеева, Е. А.* Стратегия проектной деятельности учащихся / Е. А. Сергеева, О. В. Сырова // Обеспечение практической направленности обучения в общеобразовательных организациях в контексте международных исследований PISA, TIMSS: Материалы обучающего семинара. – Казань, 2019. – С. 102-106.
10. *Феськова, Е. В.* Становление исследовательской компетентности учащихся в дополнительном образовании и профильном обучении: специальность 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования: диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Феськова Елена Васильевна; науч. рук. С. И. Осипова; Государственный университет цветных металлов и золота. – Красноярск, 2005. – 210 с.