

## ЛЕТНЯЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА КАК СПОСОБ ОРИЕНТАЦИИ МОЛОДЕЖИ НА ВЫБОР ИНЖЕНЕРНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Беч Д.А.<sup>1</sup>, Каменев Р.В.<sup>1</sup>, Осокина О.М.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, e-mail: lesiaoso@mail.ru*

В статье говорится об одном из малоиспользуемых ресурсов предпрофильной подготовки школьников — профильном лагере с дневным пребыванием детей в контексте взаимодействия общеобразовательной и высшей школы. Предлагаемая форма позволяет расширить образовательное пространство предпрофильной подготовки обучающихся общеобразовательных организаций в системе довузовского образования и сориентировать обучающихся на выбор инженерных и технических специальностей. В статье говорится о содержании летней инженерно-технологической школы, организованной факультетом технологии и предпринимательства Новосибирского государственного педагогического университета для обучающихся спецклассов инженерно-технологического профиля Новосибирской области. Представлены описания направлений работы смен «Компьютерное моделирование», «Робототехника», «Планшетные технологии» и «Аэрография, тюнинг и дооборудование транспортных средств». Приведены результаты анкетирования участников профильной смены.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, система автоматизированного проектирования, компьютерное моделирование, робототехника, планшетные технологии, профильная смена, профориентация, инженерно-технологическое образование

## SUMMER SCHOOL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY AS ORIENTATION WAY OF YOUTH CHOICE TO THE ENGINEERING AND TECHNICAL SPECIALTIES

Bech D.A.<sup>1</sup>, Kamenev R.V.<sup>1</sup>, Osokina O.M.<sup>1</sup>

*Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, e-mail: lesiaoso@mail.ru*

The article says about one of the under-utilized resources, preparation of pre school children - a profile with a day camp for children in the context of the interaction between general education and higher education. The proposed format allows you to expand educational space of pre training of students of educational organizations in the system of pre-university education and to orient the students to choose engineering and technical specialties. The article refers to the content of the summer school of Engineering and Technology, organized by the Faculty of technology and business Novosibirsk State Pedagogical University of special classes for students of engineering and technological profile of the Novosibirsk region. The descriptions of directions of change "Computer simulation", "Robots", "Tablet technology" and "Airbrush, tuning and retrofitting vehicles." Presents the results of the survey participants profile change.

Keywords: information and communication technology, computer-aided design, computer simulation, robotics, tablet technology, profile's change, orientation, engineering and technology education.

Одним из основных направлений модернизации образования в настоящее время признана профилизация общего образования, в том числе внедрение различных форм предпрофильной подготовки обучающихся общеобразовательных организаций. Предпрофильная подготовка обучающихся общеобразовательных организаций, являясь одним из основных элементов профильного обучения, вносит существенные изменения в образовательный процесс основной школы. Суть предпрофильной подготовки — создать образовательное пространство, способствующее самоопределению выпускника основной школы, обоснованному и жизненно важному выбору им дальнейшего пути обучения.

Многие задачи, связанные с предпрофильной подготовкой, уже не могут быть решены

только традиционными средствами, важно увидеть потенциальные, нереализованные возможности, такие как взаимодействие образовательных организаций различного уровня.

В последние годы в выступлениях правительства РФ говорится о явной нехватке инженерно-технических работников, рабочих кадров, которые должны соответствовать новому уровню экономического и социального развития страны. Подготовка квалифицированных кадров стала одним из важнейших факторов экономического прогресса. Качество принятия решений, квалификация руководителей и специалистов предприятий и организаций во многом определяют производительность труда, эффективность производства и темпы экономического роста России.

По мнению аудитора Счетной палаты, доктора экономических наук Сергея Агапцова [5], «наблюдается острая нехватка инженерных кадров для высокотехнологичных и наукоемких отраслей промышленности, что, конечно, отрицательно влияет на переход отечественной экономики на инновационный путь развития. Недостаточно внимания уделяется и вопросам профессиональной ориентации подрастающего поколения, популяризации необходимых профессий».

Факультет технологии и предпринимательства активно занимается внедрением информационных технологий в образовательный процесс и развитием инженерно-технологического образования [3]. Сотрудниками научно-образовательного центра «Инженерно-технологическое образование», авторизованного учебного центра АСКОН НГПУ, конструкторского бюро робототехники с 13 по 26 августа 2015 г. проведена профильная смена «Летняя инженерно-технологическая школа 2015» на территории детского оздоровительного центра «Солнечный мыс — 2», организованная для обучающихся общеобразовательных организаций города Новосибирска и области. Во всех мероприятиях помогали и принимали участие вожатые педагогического отряда «ДОМ».

Смена работала по нескольким актуальным направлениям: «Компьютерное моделирование», «Робототехника», «Планшетные технологии» и «Аэрография, тюнинг и дооборудование транспортных средств». 80 обучающихся инженерно-технологических классов образовательных организаций приняли участие в профильной смене.

На занятиях по компьютерному моделированию участники смены учились проектировать различные здания в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D, а именно одной из библиотек «Архитектура: АС/АР», предназначенной для автоматизации выпуска проектной документации комплектов АС и АР в среде КОМПАС-3D.

С помощью этого программного продукта можно спроектировать планы и разрезы зданий и сооружений различного назначения, используя при этом простые многочисленные

функции для создания архитектурных элементов (таких как стены, проемы, двери, окна, колонны, лестницы и др.). Приложение может быть использовано для максимально быстрого создания строительной подосновы при проектировании внутренних инженерных систем и сетей [2].

Архитектура: АС/АР предлагает использовать привычные для себя объекты (стену, колонну, окно, дверь и др.) и специализированные инструменты (менеджер помещений, групповое изменение свойств, создание спецификаций), а также большой набор архитектурно-строительных элементов из каталога приложения. При разработке планов строительных объектов используется менеджер объектов строительства в рамках технологии MinD. Это позволит создавать этажи и уровни многоэтажных сооружений, управлять параметрами этажей и автоматически генерировать трехмерные модели объектов либо осуществлять простое проектирование в режиме двухмерной объектно-ориентированной технологии.

Интерфейс приложения ориентирован на быстрое освоение, удобное и эффективное использование, он существенно сокращает время создания рабочей документации. Здесь стоит упомянуть о технологии интеллектуального строительного проектирования MinD (Model in Drawing). Для проектирования и выпуска проектно-сметной документации АСКОН предлагает использовать технологию интеллектуального проектирования MinD на базе универсальной графической платформы КОМПАС-3D.

Технология MinD предлагает использовать объектно-ориентированный подход в процессе проектирования и создания чертежей. Область применения технологии – проектирование объектов промышленного и гражданского назначения. Технология предлагает начать работать в привычной среде чертежа (2D, вид в плане). Процесс проектирования протекает в плоскости чертежа с возможностью автоматического получения спецификаций и ведомостей элементов в любой момент времени. В то же время это начало формирования модели. Название MinD (Model in Drawing, или «модель в чертеже») говорит о том, что виртуальная модель здания уже заложена в чертеж. При работе со строительными элементами, взятыми из приложений, остается один шаг до автоматической генерации трехмерной модели. Полученная объемная модель позволит визуализировать объект проектирования, выполнить необходимые сложные разрезы, вернув их на чертеж, а также представить модель объекта заказчику.

В технологии MinD заложена возможность коллективной работы над проектом всеми участниками, задействованными в процессе. Когда архитектор проработал поэтажные планы или технологи завершили компоновку оборудования, то смежные специалисты могут взять готовые планы для дальнейшей проработки конструктивной части или как подложку для

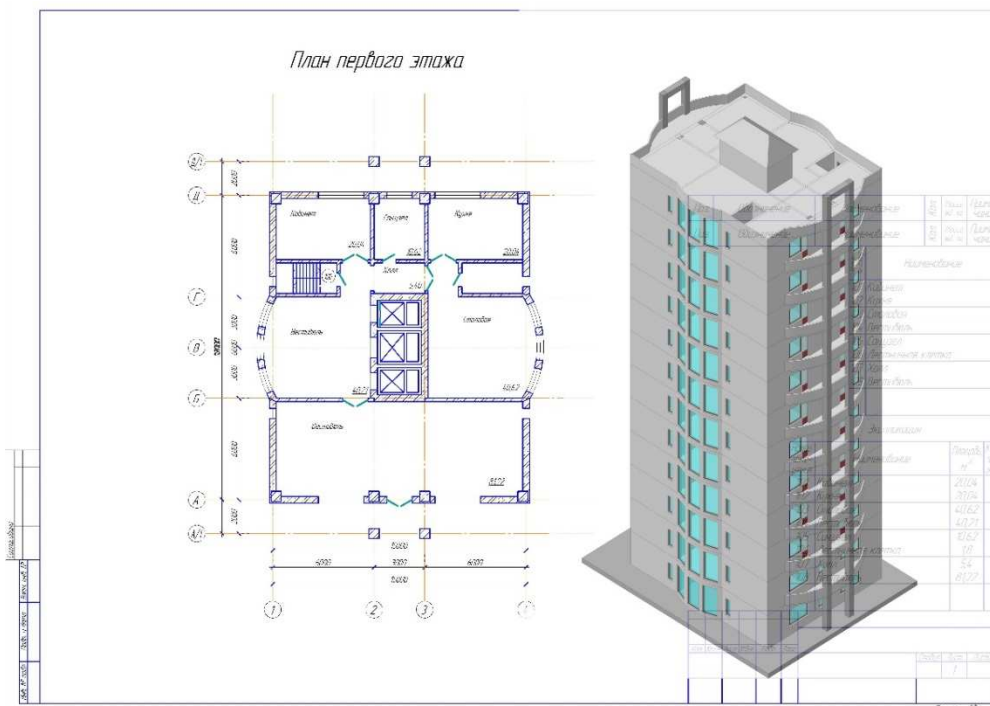
проектирования инженерных систем. Основа коллективной работы — специальная команда, позволяющая использовать базовый чертеж на следующих этапах проекта; при его изменении все участники проекта получают уведомление о новых условиях [6].

Менеджер объекта строительства — инструмент для создания информационной модели зданий и сооружений. Специализированный инструмент для создания 3D-модели здания или сооружения на основе 2D-модели, выполненной по технологии MinD, реализован как панель в дереве построения КОМПАС-График. Путем нажатия одной команды формируется информационная, трехмерная модель всего здания или объекта.

Менеджер объектов строительства позволяет: создавать произвольное количество этажей и уровней зданий и сооружений; настраивать и управлять параметрами этажей (такими как высотная отметка, высота этажа, количество этажей); создавать типовые этажи; получать 3D-модели многоэтажных зданий (механизм генерации 3D интегрирован со всеми приложениями: АС/АР, КМ, КЖ, ТХ, ОВ, ВК, ЭС и каталогами); создавать спецификации по всем разделам проекта и управлять ими.

Обучение работе с применением данной технологии стало большим шагом в использовании возможностей КОМПАС-3D. В рамках смены школьники познакомились с возможностями моделирования с помощью общедоступных библиотек: проектирования зданий и сооружений АС/АР; проектирования инженерных систем ВК; проектирования железобетонных конструкций КЖ; проектирования металлоконструкций КМ; проектирования инженерных систем ОВ. Итоговой работой с курсов стало построение многоэтажного здания (рис. 1), основой для построения которого стал один из видеороликов компании АСКОН (<http://kompas.ru/video/creator/4/>).

Также в рамках направления компьютерного моделирования уделили внимание технологии быстрого прототипирования (RP – rapid prototype), которая начала развиваться около лет 10 назад, но из-за дороговизны применяемого оборудования оставалась уделом крупных коммерческих предприятий. Сегодня данные технологии создания прототипа изделия значительно подешевели и «шагнули» за рамки предприятий в повседневное использование и, что закономерно, в образовательное учреждение. С внедрением и применением устройств быстрого прототипирования стало возможным промоделировать полный цикл создания изделия, проиллюстрировать его жизненный цикл от этапа проектирования до этапа изготовления, увидеть будущую модель, а в некоторых случаях — и реальную не только на экране монитора, но и в твердой копии – это бесценное подспорье для преподавателя — как в области развития наглядности учебного процесса, так и в области мотивации и в процессе овеществления продуктов труда [4].



*Рис. 1. Итоговая работа Летней инженерно-технологической школы*

На робототехнике ребята познакомились с основами конструирования и программирования роботов. Каждый смог сделать своего собственного робота, а лучшие проекты стали участниками творческого конкурса.

На сегодняшний день робототехника в образовании помогает решить сразу несколько проблем, возникающих в образовательном процессе. Во-первых, это эффективное решение для мотивации обучающихся к научно-техническому творчеству. Во-вторых, изучение робототехники позволяет наглядно представить работу сложных механизмов, а также является популярным средством для изучения сложных технических дисциплин.

В рамках профильной смены проводились занятия, направленные на проектную деятельность. Режим работы группы разделялся на три основных этапа: проектирование, конструирование, программирование. На этапе проектирования обучающиеся создавали паспорт будущей модели робота, планировали предполагаемые варианты конструкции для достижения определенных результатов. Важным было учесть особенности крепления деталей, особое внимание уделялось подвижным частям модели. На этапе конструирования обучающиеся анализировали свой проект и корректировали недостатки конструкции. Перед этим этапом были представлены несколько базовых моделей, демонстрирующих варианты надежного крепления моторов к блоку программирования, поскольку у большинства обучающихся именно этот момент является проблемным.

Этап программирования является одним из сложных, поскольку от правильности алгоритма зависит, насколько эффективным будет результат выполнения программы робота. На этом этапе обучающимся предлагалось построить логическую цепочку из действий

робота, которые необходимы для получения требуемого результата. Построение алгоритма осуществлялось в среде LEGO Mindstorms EV3.

На занятиях по планшетным технологиям обучающиеся создавали свои собственные графические объекты с использованием планшетов и знакомились с технологией дополненной и виртуальной реальности. Данные технологии представляют собой новый способ получения информации.

Дополненная реальность способна сделать восприятие информации человеком гораздо проще и нагляднее. Требуемые запросы будут автоматически доставляться пользователю. Дополненная реальность – это прежде всего технология, с помощью которой реальные объекты приобретают новые качества и раскрываются пользователю с другой стороны. Принцип дополненной реальности заключается в совмещении виртуальных и существующих объектов в режиме реального времени. Взаимодействие техники с изображением реального мира отличает дополненную реальность от виртуальной [1].

Главной задачей дополненной реальности является увеличение возможностей пользователей, т.е. их взаимодействие с окружением, но уже на существенно новом уровне. С помощью компьютерного устройства на изображение реальной среды наносятся слои с набором объектов, несущих дополнительную информацию. Сейчас технологии позволяют считывать и распознавать изображения окружающей среды при помощи камер, а также дополнять их при помощи несуществующих или фантастических объектов.

Для того чтобы правильно совмещать виртуальные и реальные объекты, надо уметь правильно подсчитывать относительное положение реальных объектов и реальной сцены в целом. Сегодня эта задача является весьма сложной, вероятно, даже нерешаемой, если реальные объекты заблаговременно не определены. Поэтому для управления используется специальный маркер, представляющий собой высококонтрастное изображение, обычно состоящее из простейших геометрических фигур, для облегчения процедуры распознавания. Рассматривая получаемую проекцию маркера и его рисунок, система ориентируется в пространстве и дополняет контент виртуальным окружением. Направление развивается и приобретает все большую масштабность. В связи с этим возникает необходимость изучения этого направления и применения на практике. Обучающимся были продемонстрированы готовые примеры виртуальной и дополненной реальности, объяснен алгоритм создания дополненной реальности с помощью различных технологий и представлена возможность разработки своего мини проекта.

Направление «Аэрография, тюнинг и дооборудование транспортных средств» позволило познакомить обучающихся с устройством автомобиля, основными способами

дооборудования автомобиля для преодоления сложных участков дороги и позволило поучаствовать в «росписи» капота автомобиля.

Проведенный анализ результатов деятельности детей в летней профильной смене и анкет участников показал, что такая форма организации работы детей является востребованной не только детьми, но и их родителями, которые заинтересованы в полезной развивающей досуговой деятельности своих детей.

Всего было опрошено 45 родителей, которые в своих анкетах обозначили удовлетворенность организацией и необходимость продолжения занятий в профильной смене на базе оздоровительных лагерей с дневным пребыванием детей, отсутствие утомляемости детей. Все опрошенные родители отметили, что знания, полученные на профильной смене, не дублируют школьную программу. Значимым моментом для родителей является возможность обеспечения занятости детей в свободное время.

По завершении занятий обучающимся общеобразовательных организаций было предложено расположить каждое направление по степени важности, оценить каждое направление и поставить от 1 до 3 баллов (рис. 2).

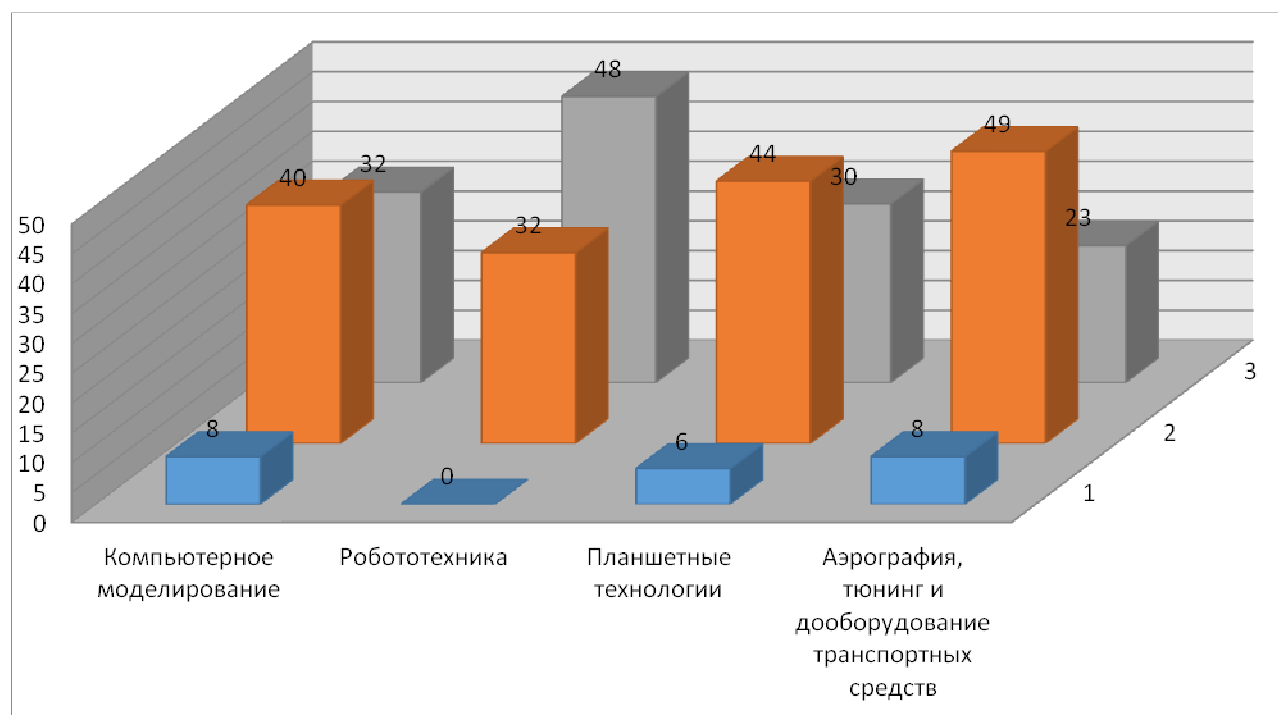


Рис. 2. Оценка направлений работы летней инженерно-технологической школы

Из полученных результатов видно, что наибольший интерес вызывает направление «Робототехника», за ним следуют направления «Компьютерное моделирование и планшетные технологии» и замыкает «Аэрография, тюнинг и дооборудование транспортных средств».

По итогу летней инженерно-технологической школы проводилась интеллектуальная игра, включающая в себя вопросы, изучаемые на занятиях на протяжении всей смены.

Судить было достаточно сложно, поскольку все участники проявили большую активность и показали высокий уровень знаний, однако одной команде удалось одержать победу, они были награждены специальными призами от педагогического университета. Все участники оставили лишь положительные отзывы и надеются, что в следующем году им представится возможность повторно побывать на этой смене.

Таким образом, во взаимодействии представителей разных ступеней образования происходит обмен информацией, опытом в области использования современных технологий проектирования, моделирования, дополненной и виртуальной реальности, робототехники, что позволяет формировать новые технические знания более высокого порядка, качественно отличающиеся от прежних. Летняя инженерно-технологическая профильная смена как форма демонстрирует удачный пример взаимодействия образовательных организаций, что в свою очередь способствует ориентации обучающихся общеобразовательных организаций на выбор инженерных и технических специальностей.

### Список литературы

1. Калугин Д.Ю., Осокина О.М. Технологии дополненной реальности в образовании // Технологическое образование и устойчивое развитие региона. – 2014. – № 1-1 (11). – С. 237–243
2. Каменев Р.В., Крашенинников В.В. Концепция применения систем автоматизированного проектирования в учебном процессе педагогического вуза // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 5 – С. 30–34.
3. Касатиков А.Д., Лейбов А.М., Осокина О.М. Современные информационные технологии в педагогическом процессе технологических факультетов педагогических вузов // Современное машиностроение. Наука и образование. – СПб.: Изд-во политехнического университета, 2014. – С. 60–67
4. Лейбов А.М., Каменев Р.В., Осокина О.М. Применение технологий 3d-прототипирования в образовательном процессе // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5; URL: [www.science-education.ru/119-14933](http://www.science-education.ru/119-14933)
5. Мнения российских политиков о нехватке инженерных кадров [http://www.gosnews.ru/business\\_and\\_authority/news/643](http://www.gosnews.ru/business_and_authority/news/643)
6. Решения АСКОН в образовании [Электронный ресурс] / URL: <http://edu.ascon.ru/news>

**Рецензенты:**



Трофимов В.М., д.ф.-м.н., профессор кафедры информационных систем и программирования  
Кубанского государственного технологического университета, г. Краснодар;

Дахин А.Н., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой педагогики и психологии  
профессионального образования Новосибирского государственного педагогического  
университета, г. Новосибирск.